

Sala 5  
Gáb. -  
Est. 56  
Tab. 8  
N.º 1

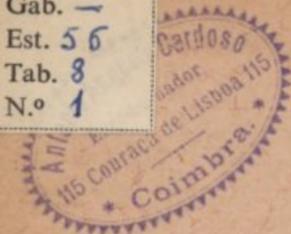
Sala 5

Gab. —

Est. 56

Tab. 8

N.º 1



UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
Biblioteca Geral



1301088565

b1219587x





# COIMBRA

DEMOGRAPHIA E HYGIENE

Jose Cid

# COIMBRA

DEMOGRAPHIA E HYGIENE

PARTI SEQUENDA

COIMBRA  
IMPRIMARIA DA UNIVERSIDADE  
1962

José Cid

---

# COIMBRA

DEMOGRAPHIA E HYGIENE

---

PARTE SEGUNDA

---



---

COIMBRA  
IMPRESA DA UNIVERSIDADE  
1902

COIMBRA  
DISSERTAÇÃO

PART. O CONFERSO AO MAGISTERIO

FACULDADE DE MEDICINA

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

DISSERTAÇÃO

PARA O CONCURSO AO MAGISTERIO

NA

FACULDADE DE MEDICINA

DA

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

A MEMORIA

DE

MEUS AVOS

Á MEMORIA

DE

MEUS AVÓS

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

INTRODUCCÃO

## INTRODUÇÃO

Apresentamos o estudo de Demographia e Hygiene de Coimbra, tentamos hoje a parte relativa ao estudo da mortalidade e aos problemas hygienicos capitales que em Coimbra se assizam e levantam.

O primeiro capitulo encerra, pois, o estudo da mortalidade. Procuramos faz-lo tão detalhadamente quanto possível. Successivamente consideramos e procuramos interpretar a mortalidade geral média; as oscillações annuaes e periodicas do seu valor e a sua tendencia evolutiva; a sua repartição por idades, mortalidade etica; a sua distribuição topographica mortalidade local e, por fim, a distribuição do obituario por causas de morte.

Apresentamos os problemas hygienicos de uma forma geral que se comparece com a indole de um trabalho que pretende ser minucioso e se proseguir em fasciculos successivos.

## INTRODUÇÃO

Ao proseguir o ensaio da *Demographia e Hygiene de Coimbra*, tentamos hoje a parte relativa ao estudo da mortalidade e aos problemas hygienicos capitaes que em Coimbra se suscitam e levantam.

O primeiro capitulo encerra, pois, o estudo da mortalidade. Procuramos fazê-lo tão detalhadamente quanto possível. Successivamente considerámos e procurámos interpretar a *mortalidade geral* média; as oscillações annuaes e periodicas do seu valor e a sua tendencia evolutiva; a sua repartição por idades, *mortalidade etária*; a sua distribuição topographica *mortalidade local* e, por fim, a destrição do obituario por *causas de morte*.

Ao estudo dos problemas hygienicos démos a feição ampla que se compadece com a indole de um trabalho que pretende ser minucioso e se proseguirá em fasciculos successivos.

O primeiro problema hygienico fundamental, que se levanta em Coimbra, é o que deriva da implantação geographica da cidade na margem direita do Mondego, no ponto preciso em que á bacia alta torrencial do rio se succede o cône de dejecção sedimentar do estuario inferior. Traduz-se na vida historica da Coimbra ribeirinha por um esforço constante de adaptação mechanica da população a um solo accessivel ás innundações do rio, ameaçado de ser subvertido pela elevação progressiva do alveo e dos campos marginaes. Exprime-se nas condições actuaes da cidade baixa, na sua configuração topographica em goteira de fundo inferior ao nivel das aguas do Mondego, na natureza do seu solo artificial formado de entulhos e terras removidas e na humectação constante do seu *subtractum* tellurico. Reflecte-se na pathologia da cidade pelo *impaldismo*, que durante muito tempo foi uma característica da nosographia coimbrã e que ainda hoje o é na nosographia dos campos de Coimbra.

A este problema geral démos a epigraphie de *erro geographico*. Estudámo-lo nas suas motivações hydrographicas, no seu aspecto historico e nos termos em que actualmente se encontra collocado na cidade ribeirinha.

Com o erro geographico abordámos tambem os elementos que constituem a sua correcção — o problema da defêsa da cidade baixa contra as cheias pelo alteamento do solo e a sua drenagem profunda.

O segundo problema capital da hygiene de Coimbra é o que diz respeito ás relações mais intimas e estreitas da população com o *substractum* tellurico em que assenta e vive.

Deriva da inquinação do solo e das aguas subterraneas pelos productos residuaes da existencia da população, e pela infecção reciproca da população, pela agua da toalha subterranea, que ella propria pollue, e da qual durante muito tempo se abasteceu e em parte se abastece ainda.

A este problema, que tem como expressão nosographica a febre typhoide e as doenças de vehiculação hydrica, damos, nos seus termos geraes, a denominação de erro *biologico*; e, sob esta epigraphe, estudámos successivamente os alicerces hydro-geologicos da cidade, a crase tellurica dos productos residuaes abandonados e introduzidos na espessura do solo, a epidemiologia da febre typhoide e os termos da sua prophylaxia.

Finalmente o terceiro problema capital que hoje se levanta em Coimbra, como em todos os grupos sociaes, é o da *tuberculose*.

Move-se quasi exclusivamente no ambiente dos factos sociaes da vida da cidade. Relaciona-se com o accumulo populacional; com as condições de habitação e alimentação das classes de população menos favorecidas; com as condições de trabalho nas fabricas e officinas, e com os problemas complexos da assistencia social e collectiva.

Tendo recolhido os elementos estatísticos do problema da tuberculose em Coimbra quisemos dá-los a lume neste trabalho, ainda que destacadamente e sem os integrar no estudo completo do problema, por ser curto o tempo que nos restava para o fazer.

Um incommodo subito de saude não nos permite porém esboçar, mesmo a largos traços, esta materia. Fâ-lo hemos mais tarde, e com o desenvolvimento que o assumpto merece.

## MORTALIDADE

Ao iniciar este acanhado ensaio sobre os problemas da Hygiene Coimbrã, trazemos para as primeiras paginas do livro, como alicerce indispensavel em que ha de assentar o edificio da Coimbra Hygida, a determinação da mortalidade da população.

Coimbra tem de fazer, antes de tudo, contas justas com a morte; e só depois de apurar quanto, como, e em que idade morre a sua população, lhe poderá ensinar a maneira de fruir vida mais longa, saudavel e feliz.

Não é facil tarefa determinar de uma maneira rigorosa a mortalidade coimbrã.

Se por um lado nos volvemos para os registos obituarios das freguezias, collidos na Administração concelhia, encontramos cifras que manifestamente peccam por defeito e falta de rigor.

O registo civil, repositorio official dos elementos demographicos, não inclue nem signala, por lamentavel omissão, a maior parte dos fallecidos no hospital da Universidade, sem poder saber-se a que ponto vae a arbitraria exclusão.

A ajuizar por elle, o obituario coimbrão, notavelmente cerceado, contaria apenas na ultima decada (1890-1900) um total de 2:845 defuncções, ou seja a média annual de 284,5, o que dá para a população média do decennio a exigua quota obituarial de 16 por mil.

### OBITUARIO

#### Cifras absolutas e taxas

Annos	Popula- ção	Obituario								
		Parochial			Correcta			Cemiterial		
		Cifras	Taxas	Média	Cifras	Taxas	Média	Cifras	Taxas	Média
					(a)	(b)				
1886	15:683	373	23,8	20,3			498	31,7	31,5	
1887	15:999	269	16,8				464	29,0		
1888	16:332	310	18,9				508	31,1		
1889	16:651	398	23,9				601	36,1		
1890	16:985	307	18,0				507	29,8		
1891	17:123	304	17,7	16,6	325	18,9	505	29,5	27,1	
1892	17:262	287	16,6		298	17,25	456	26,4		
1893	17:402	284	16,3		312	17,9	477	27,4		
1894	17:543	295	16,8		300	17,1	462	26,5		
1895	17:685	276	15,6		301	17,0	461	26,0		
1896	17:828	320	17,9	15,4	333	18,6	517	29,0	24,7	
1897	17:972	259	14,4		265	14,7	414	23,0		
1898	18:107	290	15,9		330	17,6	450	24,8		
1899	18:263	241	13,2		272	14,8	414	22,5		
1900	18:410	289	15,7		310	16,7	446	24,2		
1901	18:558	276	14,98	15,00			462	24,9	24,9	

Se por outro lado nos valem os registos de enterramentos cemiteriaes, os resultados peccam ao contrario por notavel exagero.

Ao lado dos finados em freguezias vizinhas (Santo Antonio, Santa Clara, Trouxemil. . .), ou em pontos distantes do paiz e que foram sepultos no cemiterio da cidade, verbas facéis de eliminar, encontram-se agora todos os que falleceram no hospital, sem destringa dos residentes na cidade e dos que de longe e de fóra ahi vieram morrer, e o obituario urbano, sobrecarregado com todo o contingente hospitalar, avoluma-se na decada á conta de 4:602 e dá uma média annual de 460,2 e uma taxa obituarial de 25,9 elevada e exorbitante.

Entre estas duas taxas extremas, o valor exacto da mortalidade coimbrã occupa um logar intermedio.

É superior á primeira, pois não podem pôr-se de lado os numerosos individuos da população indigente que annualmente vão morrer ao hospital.

É inferior á segunda, porque, posto que os congressos estatuaem que tudo quanto morre dentro da área da cidade se somme e a mortalidade de facto seja a cifra authentica da mortalidade urbana, não devemos, em Coimbra, integrar no obituario de uma população, relativamente pequena, o contingente fornecido pela numerosa legião de doentes que de todos os pontos do paiz vem albergar-se a um hospital extraordinariamente concorrido. O obituario só pode determinar-se, se não com rigor pelo menos com approximação, percorrendo em cada anno a lista dos fallecidos no hospital, procurando para cada um d'elles a residencia anterior á hospitalização, juntando-os que pertencem á população da cidade ao obituario domiciliar e excluindo os que lhe são estranhos do obituario total.

Calculamos por essa fórmula, — arduo processo que infelizmente não redime a imperdoavel negligencia estatistica de 15 annos, que hoje torna tão embaraçosa a apreciação

do mais elementar phenomeno demographico, — a mortalidade coimbrã no ultimo decennio.

A columna (a) inscreve os totaes annuaes dos obitos; regista 325 em 1891, 310 em 1900 e acompanha na sua marcha geral as columnas parallelas do obituario total e domiciliar.

A columna (b) inscreve a serie das taxas obituarias. Inicia-se por um maximo em 1891, prosegue incerta e vacillante no transcurso do decennio, baixando progressivamente até 1894, tocando um novo maximo em 1896, quebrando logo no anno immediato para assumir por fim na totalidade do periodo o valor medio de 16,8.

Eis a mortalidade, a relação que exprime em Coimbra a probabilidade de morrer: cada individuo conta num anno  $\frac{16,8}{1000}$  probabilidades de morte, ou, invertido o quebrado, em cada grupo de 59 pessoas morre uma em cada anno em média.

1) O que primeiro nos impressiona ao encarar a mortalidade coimbrã é o seu diminuto valor.

Coimbra é pois, contra o que impressivamente se poderia deduzir das condições de sua salubridade, de harmonia porém com a composição demographica muito particular da sua população, uma cidade onde se morre pouco.

Para fazer sobressahir e resaltar o facto, procedamos ao confronto com as taxas mortuarias de outras cidades do paiz.

A obra magistral do professor Ricardo Jorge — *Demographia e Hygiene da cidade do Porto* — fornece-nos, entre outros dados de inextimavel valor, as taxas de Lisboa e Porto.

É mais difficil obter dados precisos sobre as cidades de provincia, cujo paralelo offerecia justamente o maior interesse.

Recorremos aos volumes do «*Censo e movimento da população do reino*», e d'elles extrahimos as taxas de alguns concelhos urbanos, que se podem considerar como exprimindo de uma maneira approximada a mortalidade das cidades respectivas.

#### Mortalidade e natalidade comparadas

	Taxa mortuaria	Taxa natalicia
Lisboa . . . . .	27,3	26,7
Porto . . . . .	30,6	36,25
Bragança . . . . .	27,9	
Covilhã . . . . .	40,0	
Guarda . . . . .	27,4	
Castello Branco . . . . .	30,3	
Lamego . . . . .	24,5	36,1
Viscu . . . . .	21,7	
Evora . . . . .	27,8	
Portalegre . . . . .	24,5	
Vianna do Castello . . . . .	20,2	30,6
Aveiro . . . . .	22,1	
Figueira da Foz . . . . .	22,5	30,6
Leiria . . . . .	20,6	

De resto procurámos, tanto quanto nos foi possivel, solicitar da prestante obsequiosidade de collegas da provincia a mortalidade das cidades em que praticam, por fórma que para Vianna do Castello, Lamego, Viseu, Guarda e Figueira da Foz, os numeros exarados se referem exclusivamente á população citadina e exprimem a média do ultimo decennio.

Em primeiro lugar é na cabeça do rol vem o Porto, cidade lethal, que mata 37 por mil dos seus habitantes e sustenta, com Bordeaux, Buharest e Moscow, as mais altas quotas de mortalidade urbana europeia (1).

Lisboa, mais beneficiada, conta ainda uma mortalidade elevada de 27 por mil.

As cidades de provincia distribuem-se em escala por tres grupos successivos.

No primeiro, e apresentando as mais elevadas mortalidades, vem Bragança, Covilhã, Guarda e Castello Branco; cidades interiores, de altitude elevada, situadas no macisso antigo da *meseta*, no Alem-Douro Transmontano, Beira-Transmontana e Meridional (2).

Avançando de E. para W. de N. para S. encontramos no segundo grupo, com taxas mais baixas mas elevadas ainda, os centros urbanos de Lamego, Viseu, Portalegre e Evora, da Beira central e Baixo Alemtejo.

As cidades maritimas, Vianna do Castello, Aveiro e Figueira, constituem o terceiro grupo aonde as taxas assumem menores valores.

Finalmente, no termo de tão larga escala, encontra-se Coimbra, com uma taxa inferior á das demais cidades do paiz e que honrosamente poderia figurar ao lado das percentagens edenicas das cidades inglêsas e allemãs — Brighton (15), Porsthmout (17,3), e Erberfeld — que mais tem progredido na via redemptora da hygienização.

Este pequeno valor da mortalidade coimbrã e a sua situação, tão favoravel em relação ás demais cidades do paiz,

(1) Ricardo Jorge, loc. cit.

(2) Divisão Regional do Reino segundo Bento Barros Gomes — *Cartas elementares de Portugal* — 1878.

por fórma alguma mede ou significa excellencia de requisitos de salubridade ou melhoria progressiva das condições sanitarias; unicamente provém da natureza particular da sua população.

A mortalidade depende, antes de tudo, da composição da população que a produz; é tanto menor quanto maior fôr a representação dos adultos, tanto mais elevada quanto maior fôr o predomínio das creanças que á nascença e nos primeiros annos da vida são rudemente seleccionadas por uma intensa mortalidade infantil: a população de Coimbra offerece, como nenhuma outra cidade do piaz, estas duas características censo-etarias, que por si tendem, independentemente das condições de salubridade, a abaixar a mortalidade geral.

Em primeiro logar a frequencia escolar, a Universidade com uma população média de mil estudantes, o Lyceu e Seminario com uma frequencia que se approxima d'esse valor, os numerosos Collegios e Institutos que gravitam em tórno d'estes estabelecimentos de ensino, beneficiam poderosamente a sua população, introduzindo-lhe um largo contingente de adolescentes e adultos que os recenseamentos integram no conjuncto da população, e que no emtanto mal figuram nos totaes obituarios.

É certo que nas outras cidades do reino, especialmente no Porto e em Lisboa, os adultos tendem tambem a predominar numericamente, mercê da viva attracção demogenica, da poderosa aspiração que exercem sobre a população de todos os pontos do paiz.

Em nenhuma cidade, porém, mesmo nas duas capitaes, a imigração dos adultos offerece, se não quantitativamente pelo menos qualitativamente, a importancia que assume em Coimbra a imigração escolar de individuos, em regra ro-

bustos, vigorosos, seleccionados, sujeitos a uma renovação constante.

Em segundo lugar e ao mesmo tempo que abundam os adultos, escaceiam em Coimbra as creanças, que pagam um pesado tributo obituario e tendem sempre a erguer a mortalidade das populações em que se encontram largamente representadas.

Coimbra tem com effeito uma natalidade muito restricta (22,5), mercê da presença da população escolar que não é na sua maioria nupciavel, por motivo ainda da fixação constante de um grande numero de familias adventicias já constituídas e tendo ultrapassado o periodo eugenico da multiplicação. Sendo das cidades que confrontamos a mais poupada pela morte, é tambem a menos favorecida pela nascença.

Lisboa, que tem uma mortalidade superior, conta, e é uma das capitaes mais oligantropicas, uma maior natalidade.

O Porto, que fica tanto acima na escala da morte, paga o seu pesado tributo obituario com uma pujante nascença.

Finalmente e da mesma maneira, Bragança, Guarda... Portalegre... Figueira da Foz e Vianna do Castello, têm uma natalidade superior a Coimbra, e em todas ellas a quota mortuaria mais ou menos se proporciona pela taxa natalicia.

2) O segundo problema, interessante a considerar, é o da variação da mortalidade do periodo considerado.

Para poder estudar a variação, num periodo longo, ponhamos de parte a serie obituarial correctea, e reportemo-nos às series domiciliar e total, para o effeito perfeitamente validaveis, e que alcançam o anno de 1885.

A primeira conclusão é fundamental, que deriva do exame, é que a mortalidade em Coimbra tende a diminuir progressiva e consideravelmente.

De 1885 para cá, emquanto a população augmenta progressivamente, o numero absoluto dos obitos, à parte as oscillações proprias da mortandade dos centros urbanos, apresenta de anno para anno uma sensivel declinação.

Para fazer resaltar o character declinante da mortalidade, e com o fim de annullar justamente as oscillações perturbadoras, tomemos, em cada uma das series domiciliar e total, as médias dos tres quinquennios successivos que as compõem.

#### Taxas obituarias médias

	Domiciliar	Total
1885 - 1890 . . .	20,3 per mil	31,5
1891 - 1895 . . .	16,6 »	27,1
1895 - 1900 . . .	12,4 »	24,7

A declinação é frizante: do primeiro ao segundo periodo as duas taxas quebram cerca de 4 pontos; passam respectivamente de 31,5 e 20,3 a 27,1 e a 16,6 o que equivale proxivamente a uma redução de 170/0.

Do segundo ao terceiro quinquennio a declinação é menor e desproporciona-se nas duas series; o obituario total diminue consideravelmente de (2,48 0/0), o domiciliar declina com lentidão e sómente de uma unidade.

Para interpretar convenientemente e com segurança os resultados que se referem á mortalidade total, devemos entrar em linha de conta com o movimento hospitalar. A não tomar essa precaução poderíamos, com effeito, incorrer no erro de considerar como quebra sanitaria da mortalidade uma depressão, que simplesmente proviesse da diminuição de frequencia nosocomial.

Por esse motivo, e porque o facto em si tem interesse, calculamos nos tres quinquennios do periodo a média dos doentes fallecidos no hospital :

216,6      218,      4189,2.

Do primeiro ao segundo periodo, o contingente obituario hospitalar mantem-se sensivelmente constante; a declinação da mortalidade conserva, pois, inalteravelmente, a sua significação. Já não assim de 91-95 a 96-900; o movimento do hospital quebra notavelmente, e nesse facto encontramos a razão porque a mortalidade total declinou muito mais rapidamente do que a mortalidade dos domicilios.

Para um estatístico noviço esta diminuição consideravel da mortalidade afigurar-se hia como traduzindo e correspondendo a successivas melhorias das condições sanitarias. Assim o interpretamos a principio, e ao ver a diminuição progressiva das taxas, que successivamente calculamos, nutrimos a boa esperanza de que Coimbra proseguia de vento em pôpa no caminho de uma hygida e salutar restauração sanitaria. Da mesma maneira porém que o pequeno valor da taxa mortuaria dependia da composição demotica da população da cidade, do predomínio dos adolescentes e adultos e escassêz das creanças, as variações da mortalidade deviam ser estudadas á luz das variações do phenomeno natalicio, que, em grande parte, profundamente governa e domina a mortalidade das populações.

Sem pretendermos fazer n'este momento a demonstração d'essa lei, d'esse laço de causalidade teleologica que prende os dois polos oppostos da vida, limitemo-nos a estudar, no caso particular de Coimbra, a influencia que a natalidade exerce sobre as variações da mortalidade que anteriormente constatamos.

Calculemos, pois, as taxas natalicias no periodo considerado, e tomemos, ainda com o fim de corrigir as suas oscillações annuaes, as medidas dos quinquennios.

Taxas natalicias médias

1895 - 1890 . . . . . 24,2

1891 - 1895 . . . . . 23,7

1896 - 1900 . . . . . 21,3

Á medida que as taxas obituarias declinam, a taxa natalicia cahe progressivamente.

É certo que do primeiro para o segundo periodo a diminuição da mortalidade é muito maior que a dos nascimentos. Poderia, pois, manter-se ainda a interpretação de que essa epocha correspondeu a uma profunda transformação das condições sanitarias da cidade. Acodem-nos ao espirito os melhoramentos que poderiam determinar essa benefica diminuição: — a installação dos serviços de abastecimento de agua, inaugurada em 1889; e a construcção do novo bairro de Santa Cruz. A verdade, porém, é que, por um lado, estes melhoramentos não exerceram ainda a acção decisiva que d'elles ha a esperar sobre a mortalidade de Coimbra, e, por outro, encontram-se no quinquennio inicial, anterior á sua realização, causas accidentaes, que, elevando a mortalidade e deprimindo a natalidade, obscurecem a correlação synchronica que naturalmente prende estes dois phenomenos.

Como quer que seja, a partir de 1890, do segundo para o terceiro quinquennio, a declinação da mortalidade domina profundamente o abaixamento da taxa mortuaria.

A natalidade desce de 2,4 ou sejam 10 por cento, e arrastada por ella a mortalidade decahe, não porque se lhe opponha travão sanitario que a domine, mas porque lhe faltam de anno para anno as victimas em que com predilecção se ceva.

Esta conclusão cabe inteiramente dentro das previsões, que ha annos o illustre professor Ricardo Jorge formulava, ao estudar a marcha geral dos phenomenos demographicos do paiz e das duas capitaes.

A partir de 1890 os casamentos, sempre em subida antes, estacionaram; os nascimentos e os obitos progrediram, mas num andamento inferior á quadra precedente; e, referindo as parcelas demogenicas ás populações calculadas pela velocidade de crescimento intercensuaria anterior, reconheceu que a linha das taxas, que até 90 ondulava d'um modo mais ou menos ajustado á linha respectiva das cifras brutas, cahia grandemente de 90 para cá, revelando-se assim á evidencia que a população tinha sido calculada de uma maneira exaggerada e que, portanto, a velocidade demogenica de crescimento do paiz se travára e diminuia.

Fazendo esta verificação, o illustre professor definia assim, no seu conjuncto, a crise demographica que a partir de 91 se junctou á crise cambial, financeira e economica do paiz.

A minoração dos recursos, a diminuição das subsistencias encarecidas pelas differenças cambiaes, as contrapancadas das crises politicas e financiaes do Brasil entravaram naturalmente o crescimento da população segundo a eterna lei, que em todos os tempos e paizes liga indissoluventemente o valor das populações ao capital que as sustenta, e ás subsistencias de que dispõem.

O censo de 1900 confirma em larga parte segundo informações fideliguas as conclusões do illustre professor. Consoante o demonstrou brillantemente no Congresso de Vianna do Castello o illustre Inspector Adjunto dos serviços sanitarios do reino, o sr. A. Silva Carvalho, uma das mais poderosas envergaduras scientificas do nosso meio, os saldos quinquennaes da população, determinados

pelo computo dos nascimentos, obitos e emigração, diminuem a ponto de se poder marcar o prazo em que o paiz attingirá o deficit demographico.

Só Lisboa, mercê da aspiração que exerce sobre a população e as actividades do resto do paiz, mantem a sua taxa de crescimento e resiste de uma maneira ficticia aos embates da crise demographica.

Os pequenos centros, aparte aquelles, como a Covilhã e Setubal, em que o *essor* industrial cria em volta de si a riqueza e a população, soffrem angustiadamente os seus effeitos. Em Coimbra, que como centro escolar reflecte melindrosamente as variações da prosperidade geral do reino, cuja população vive em parte *au jour le jour* dos recursos economicos importados de todos os pontos do paiz, a crise demographica manifesta-se de uma maneira bem sensivel na depreciação da natalidade e mortalidade, progressivamente observada de 1890 para cá.

Para apprehender de uma maneira mais profunda a existencia da crise demogenica, que a população da cidade atravessa, não temos mais do que adiantar um passo na investigação e interrogar, ao lado do movimento obituario e natalicio, o movimento nupcial.

#### Taxas nupciaes médias

1885-1890.....	6,7	por mil
1891-1895.....	5,8	»
1896-1900.....	4,8	»

A taxa nupcial, esse indice que mede d'uma maneira exacta as fluctuações de prosperidade dos grupos sociaes, deprecia-se progressivamente.

No primeiro quinquennio contrahiram estado, em Coimbra,

6,7 por mil individuos da população; a taxa nupcial mantinha-se a par da taxa geral do reino — 6,93 — por mil, devendo notar-se, porém, que as populações urbanas são em regra mais casamenteiras do que as ruraes.

No segundo periodo a taxa nupcial, baixando a 5,8, mostra bem como a minoração economica, o constrangimento dos negocios trava a tendencia nupcial da população. No ultimo periodo a depreciação mais se accentúa, desce a 4,8.

3) Apreciada a marcha geral declinante do obituario, voltamos a nossa attenção para as oscillações que accidentam a seu percurso.

D'entre as oscillações, que mais ou menos rythmicamente accidentam a curva do obituario coimbrão, que como a de todos os centros urbanos é essencialmente irregular e fluctuante, destacam-se e ressaltam nitidamente pelo seu elevado valor as que correspondem aos annos de 1889 e 1896.

Em 1889 a cifra total dos obitos elevou-se subitamente de 508 no anterior a 604, para descer a 507 no anno seguinte; a quota obituarial subiu porporcionalmente ao alto valor de 36,1 por mil, attingindo a oscillação, para um e outro lado, a amplitude de cem obitos em numeros absolutos e de 5 pontos na taxa por mil.

Em 1896 a elevação não é menos nitida e frisante, posto incida numa phase em que a curva vae em manifesta declinação. O obituario elevou-se de 461 a 517, baixando subitamente no anno immediato a 415.

Verificada a existencia d'estes dois maximos vejamos a sua causa e motivação. Antecipadamente podemos num e noutro caso presumir a existencia de movimentos epidemi-

cos. Interroguemos o obituario afim de determinar a sua natureza. — No anno de 1899 encontramos, em primeiro lugar, a explicar a desusada elevação da mortalidade, uma intensa e lethifera epidemia de variola, a maior e mais grave das que nos ultimos 15 annos se registram em Coimbra. Inicia-se nos primeiros menses de inverno, janeiro fevereiro e março; prosegue-se em abril, maio e agosto, produzindo á sua conta no decurso do anno 152 defuncções.

A esta causa especifica de elevação da mortalidade juntam-se causas geraes.

Consultando os boletins do Observatorio metereologico de Coimbra reconhece-se que o anno de 1889 se carecterizou por uma temperatura média baixa, humidade elevada e altas pressões barometricas: é, pois, d'aquelles que sob o ponto de vista da eclosão e desenvolvimento das molestias estacionaes se podem capitular de maus.

As molestias estacionaes assumiram nesse anno uma importancia excepcional e, extremando o obituario por edades, reconhece-se que as classes extremas, as mais sensiveis ás influencias climatericas, foram no anno duramente castigadas:

	(1889)	(1889-1890)
Creanças 0 - 5	186 obitos	124
Velhos... 60 - t	155	144;

as creanças, especialmente, pagaram um tributo elevadissimo e absolutamente anormal na mortalidade infantil coimbrã.

É para estranhar que a pandemia de grippe, que em 1889 a 1890 assolou a Europa, attingindo a nossa capital nas

primeiras semanas de 1890, aonde produziu uma alta mortalidade, e diffundindo-se depois para os outros centros de provincia, não tivesse assignalado a sua passagem no obituario coimbrão.

A verdade, porém, é que em Coimbra os obitos por gripe só começam a apparecer no meado do anno de 1890, não conseguindo mesmo, quando additados aos obitos por pre-suppostas complicações grippaes, manter o obituario a altura a que o ergueu a variola do anno anterior.

A gripe tem, porém, o seu logar marcado na mortalidade coimbrã, e é a uma recrudescencia epidemica d'essa molestia, que a partir de 1890 ficou definitivamente installada no paiz, que se deve a segunda elevação maximal de 1896.

A influencia da gripe, que nesse anno grassou em Coimbra com uma intensidade particular, traduz-se por uma serie de factos.

Em primeiro logar, ao lado de um grande numero de obitos etiquetados com a designação unica de *grippe*, observa-se notavel augmento de defuncções por Pneumonias, Broncho-pneumonias, Enterites :

	(1896)	(1895-1900)
Pneumonia . . . . .	33	25,4
Broncho-pneumonia . .	25	15,8

que, em parte, podem suppor-se grippaes por determinação primitiva ou secundaria da molestia.

Regista-se identicamente no mesmo anno uma elevação do obituario por molestias chronicas, que a gripe agrava consideravelmente. A mortandade fez-se sentir principalmente nas edades elevadas: só á sua parte os sexagennarios contribuíram com a cifra exhorbitante de 84 defuncções, quasi o dobro da média annual; e esta dezima antecipada

de velhos e doentes provoca o abaixamento enorme da mortalidade no anno immediato.

Além de elevar a mortalidade a gripe actua de uma maneira mais profunda sobre a vida demographica: é uma doença anemiante e exhaustiva, quer individual quer collectivamente; a sua passagem deixa sempre fundas perturbações na natalidade das populações que devasta.

Esta acção depressiva da gripe foi luminosamente posta em evidencia pelo sr. Silva Carvalho por occasião da pandemia de 1890, que em Lisboa produziu nas semanas de invasão e exacerbo epidemico um numero excepcional de *abortos, partos prematuros, nado-mortos e fruta-nados*.

Em Coimbra a invasão epidemica de 1890, que mal se reflecte ao obituario total, deixa assignalada a sua passagem por uma depreciação da natalidade.

Annos	Nascimentos	Natalicias
1899....	406	24,3
1890....	391	23,0
1891....	418	24,4
1895....	405	22,8
1896....	307	20,5
1896....	410	22,8

Identicamente o exacêrbo epidemico de 1896 abaixou, e de uma maneira mais frisante, a taxa natalicia que se reergue no anno immediato.

Esta influencia da gripe sobre as oscillações maximaes da mortalidade, que tão nitidamente se verifica no obituario coimbrão, encontra-se egualmente impressa na mortalidade d'outros centros do paiz.

A oscillação de 1889 a 1890 desenha-se na curva obituarial do continente 22,2 - 24,6 - 22,5; e de Lisboa 27,5 - 29,6 - 27,8.

Em 1896, epocha em que verificamos em Coimbra um exacêrbo epidemico, o professor Ricardo Jorge (1) accusa no Porto a existencia de um movimento epidemico da influenza que no primeiro semestre causou terriveis estragos chegando a duplicar o obituario de algumas freguesias da cidade. Encontra-se egualmente no anno de 1896, ou transposto para o anno immediato, aggravando a mortalidade geral nas curvas obituarias de Portalegre, Figueira da Foz, Guarda e Viseu.

4) Consideremos agora as oscillações habituaes da curva, que quasi rythmicamente accidentam o seu percurso.

A mortalidade coimbrã affecta de 1885 a 1900 uma marcha essencialmente oscillante: os annos de 1885, 1889, 1894, 1896 e, 1900 correspondem ás taxas mortuarias maximas; e a cada um d'estes annos de mortalidade elevada succedem-se, respectivamente, em 1887, 1892, 1895 e 1899 mortalidades minimas.

Entre os diversos phenomenos, cuja variação determina ou pelo menos acompanha as oscillações da mortalidade, avultam dois, que, pelo caracter preciso da relação que mantêm durante todo o periodo com a quota mortuaria, convem signalar.

O primeiro elemento que rege a variação da mortalidade é a marcha da temperatura média annual.

A influencia da marcha da temperentura patenteia-se de uma maneira irrecusavel, quando se inscreve em cada anno, ao lado da quota obituaria, a média thermica correspondente.

A relação é precisa e constante. De 1885 a 1900, sempre

(1) *Demographia e Hygiene da cidade do Porto.*

que a temperatura média se eleva, a mortalidade baixa; desde que a temperatura desce, a mortalidade tende a elevar-se: aos minimos temperaturaes correspondem os maximos obituarios, e inversamente; por fórma que os periodos da curva mortuaria acompanham a marcha inversa das oscillações, egualmente periodicas, da curva das temperaturaes annuaes.

A influencia tão patente e impressiva da temperatura, exerce-se por intermedio das facilidades de eclosão e desenvolvimento das molestias — Pneumonia, Broncho-pneumonia, Bronchite, Pleurisia, Enterite, Meningite — que, pela importancia das suas motivações climatericas, se capitulam justamente de estacionaes.

A baixa temperatura, a humidade elevada, as altas barometricas actuam, fornecendo a oportunidade cosmica para o seu desenvolvimento, suscitando variações rythmicas da virulencia e diffusão dos germens que habitam os meios naturaes apenas suspeitadas e mal conhecidas.

Como quer que seja a relação entre a média thermica e a quota obituaria mantem-se constante e nós podemos, pois, estabelecer esta primeira lei: — As oscillações periodicas da mortalidade acompanham em Coimbra a marcha inversa da temperatura média annual.

A segunda correlação interessante a signalar é a que prende a mortalidade geral á mortalidade infantil.

Inscrevendo em cada anno ao lado da taxa obituaria o total dos obitos das creanças de 0 a 5 annos, reconhece-se que a curva da mortalidade acompanha, não só nas suas oscillações periodicas, mas ainda na sua direcção geral declinante, a linha das cifras brutas do obituario infantil.

O anno de 1887 representa simultaneamente um minimo da mortalidade geral e da mortandade das creanças; em

1889 coincidem os maximos mais elevados das duas curvas; depois a relação perde-se um pouco, mercê de influencias perturbadoras que signalamos, mas reaparece a partir de 1894, coincidindo justamente o nivel das fluctuações dos dois obituarios.

Em Coimbra, pois, as creanças são, como em todas as populações, o melhor reagente da salubridade geral: invasões epidemicas, vicios de hygiene geral, desiquilibrios estacionaes, tudo quanto pôde actuar fortemente sobre a mortalidade geral, incide com uma intensidade particular sobre a mortandade infantil; e, sempre que a morte eleva o seu tributo, são as pobres creanças que o pagam.

#### Mortalidade etaria

As diversas classes etarias, que constituem a população da cidade, contribuem de uma maneira muito desigual para o obituario: das creanças aos velhos a mortandade varia enormemente no rodar da existencia.

Depois de ter estudado a mortalidade da população em globo devemos repartir os vivos por grupos de edades, arrolar analogamente os finados, e, relacionando as defunções de cada idade com o grupo correspondente dos vivos que as produz, determinar a mortalidade especial, a probabilidade de morrer que cabe a cada grupo etario successivo.

Não podemos em Coimbra levar a demographia etaria da morte a este apuro; falta o primeiro termo da relação, o recenseamento da população da cidade por grupos de idade, que os dois ultimos censos englobam no recenseamento etario da população do concelho.

A investigação, forçadamente limitada á massa do obi-

tuário, restringe-se, pois, á determinação da cifra absoluta dos obitos de cada idade e da proporção que lhe cabe no total das defunções fixado em mil.

Nestes simples termos, o apuramento por edades do obituário coimbrão representa ainda uma penosa e longa tarefa.

As difficuldades, que se levantavam na apreciação dos totaes annuaes, surgem agora aggravadas: torna-se necessario seriar por edades o obituário total, proceder identicamente com o domiciliar e procurar as edades dos finados no hospital, a fim de corrigir o primeiro por adição dos que pertencem á população da cidade, o segundo por subtracção dos que lhe são estranhos.

As tabellas, que seguem, inscrevem o obituário do anno de 1899 a 1900 extremado primeiro nas tres grandes classes etarias: creanças 0 a 15, adultos 15 a 60, velhos 60 a *t*; seriado minudentemente, dentro d'ellas, de 0 a 1, 1 a 5, 5 a 9, 10 a 14, 15 a 19, e d'ahi em diante por periodos decennaes.

O contingente obituário das creanças é o maior.

De 0 aos 15 annos pagam um tributo annual medio de 118 defunções, superior ao dos velhos e ao dos adultos; só por si fornecem 384 por mil do obituário total.

#### Creanças de 0 a 15

Edades	Total	Por mil
0 a 1....	55	176,3
1 a 5....	53	169,9
5 a 9....	9	28,9
10 a 14....	9	28,9
Somma....	126	404,0

Ao romper da existencia a mortalidade é elevadissima. As creanças de 0 a 1 võem em primeiro logar com 61

defunções, mais do que os sexagenarios, um sexto do obituario: é a legião constituída por os frustanados de vida ephemera, debeis congenitos extinctos nos primeiros mēses, athrepsicos trucidados por uma alimentaçaõ infanticida, victimas das infecções broncho-pulmonares, constituindo ao todo uma sexta parte da escassa nascença annual.

De 0 a 5, a mortalidade, conservando-se elevadissima, declina.

Á athrepsia e infecções broncho-pulmonares juntam-se as molestias eruptivas, a tuberculose sobre a forma meningea, fazendo na totalidade do período um numero de victimas quasi egual ao do primeiro anno de existencia.

A partir dos cinco annos a mortalidade attinge os seus minimos valores. Por um lado as creanças chegam em pequeno numero a esta idade, por outro é este o periodo da vida em que a probabilidade de morrer é menor. Largamente dizimadas pela mortandade dos annos anteriores, alcançando o periodo da existencia em que a resistencia é maior, fornecem um pequenissimo numero de defunções. Pequena como é a mortalidade d'essa idade, é na sua quasi totalidade evitavel.

A mortalidade dos adultos dos 15 aos 60 é muito menor do que a das creanças e inferior até á dos velhos, contra o que em regra se observa nos outros centros de população (1).

O facto provém de que uma grande parte da população, constituída pela imigração escolar até aos 25 e 30 annos, e d'ahi por diante ainda por numerosos elementos estranhos adventicios, fixados na população da cidade, quasi não contribue para o obituario por fôrma que este deve ser

(1) Ricardo Jorge, loc. cit., pag. 339.

referido na sua quasi totalidade aos adultos antochtonos, que, numa população de pequena natalidade como Coimbra, em grande parte, ainda, depredada pela emigração, tem uma pequena importancia numerica.

Restrito, como é, o obituario dos adultos vae-se elevando

Adultos de 15 a 60

15 a 19 . . . .	11	35,2
20 a 29 . . . .	16	51,3
30 a 39 . . . .	16	51,3
40 a 49 . . . .	22	70,5
50 a 59 . . . .	19	60,9
Somma . . . . .	85	269,2

progressivamente dos 15 aos 19 e d'ahi por diante, de decennio em decennio, até aos 60.

A causa de morte, dominante neste periodo de idade, é a tuberculose que contribue só por si, facto importante a registar, no anno considerado, com metade das defuncções.

A mortandade dos velhos, muito superior em numeros absolutos e percentagem á dos adultos, quasi orça pela da classe juvenil.

Inicia-se por um maximo, dos 60 aos 69; conserva-se quasi igual dos 70 aos 79, diminuindo depois progressivamente, mas não tanto que os nonagenarios não contribuam com a somma de 8 defuncções.

Velhos de 60 a t

60 a 69 . . . .	37	108,6
70 a 79 . . . .	35	112,1
80 a 89 . . . .	22	70,5
90 a t . . . . .	8	26,6
Somma . . . . .	102	326,8

Este alto valor em parte devido á população dos asylos

— 16 obitos no decurso do anno, — é produzido por doenças estacionaes, affecções organicas e pela cachexia senil, que, apparecendo com tão insolita frequencia no obituario coimbrão, justifica a suspeita de que por vezes encubra causa de morte mais proxima e directa.

Podemos reconstituir syntheticamente a mortalidade etaria formando em graphico os contingentes obituarios das edades successivas.

Sobrepostos ascendentemente os pelotões dos finados, dispõem-se significativamente em fôrma de urna funeraria.

O contingente defuncional vae variando successivamente na dupla funcção da composição censuaria e da mortalidade relativa das diversas classes.

O pedestal alastrado da urna representa a mortandade da primeira infancia.

A reduzida percentagem dos 5 aos 9 e dos 10 aos 14 desenha-lhe o côlo estreito. A partir dos 15 a mortalidade prematura da idade viril e a da velhice vão engrossando successivamente o seu bojo, que, dos 70 aos 80, com a hecatombe das ultimas edades, attinge o diametro maximo. A partir d'este ponto a morte encontra já poucas victimas e a convergencia das percentagens fecha rapidamente em ponta a tampa da urna funeraria.

#### Mortalidade local

Depois de ter considerado a mortalidade geral da população da cidade, vejamos a maneira porque ella se distribue topographicamente.

Para fazer o confronto de uma maneira precisa, eliminemos em primeiro logar as causas de erro, que provém da mortalidade hospitalar, procurando os doentes da cidade

fallecidos no Hospital e distribuindo-os pelas freguesias respectivas.

Assim calculadas as taxas mortuarias e natalicias das freguesias da cidade, a que additamos as duas freguesias sub-urbanas, dispõem-se da maneira seguinte:

	Taxa obituaría	Taxa natalicia
Sé-Nova.....	13,55	20,65
Sé-Velha.....	12,65	15,85
S. Bartholomeu....	18,40	22,85
Santa Cruz.....	22,25	26,55
Santo Antonio.....	15,10	31,45
Santa Clara.....	22,00	32,10

Ve-se, pois, que a distribuição da mortalidade se subordina de um modo geral á da taxa natalicia.

Para tornar o confronto mais significativo, podemos agrupar as 6 freguesias consideradas, segundo as suas affinidades naturaes, em tres zonas:

	Taxa natalicia	Taxa obituaría
Zona alta.....	14,10	17,40
» baixa.....	20,65	24,90
» sub-urbana....	16,95	31,65

A zona alta tem uma natalidade pequenissima e uma mortalidade insignificante. A classe academica deforma e beneficia o typo etario da sua população, avulmando a representação dos adolescentes e adultos. A sua composição social é tambem absolutamente atypica: é constituida em grande parte pelo professorado, classe burocratica e por uma população adventicia só temporariamente fixada na cidade. Assim, este grupo urbano tem naturalmente uma vida demographica pouco intensa: morre pouco e quasi se não reproduz.

Na zona baixa, que abrange a parte commercial da cidade e é occupada pela população autoctona, desaparecem essas influencias perturbadoras: a natalidade e a mortalidade elevam-se notavelmente.

É sobretudo na zona suburbana que a vida demographica pulsa intensamente. A sua população laboriosa, encontrando promptamente no solo as subsistencias de que carece, reproduz-se, prolifica, quasi desregradamente.

As condições de salubridade e resistencia dos aldeões que rodeiam a cidade são tambem superiores ás dos cidadãos.

A elevação da mortalidade, que das freguesias altas para as freguesias baixas acampanha a elevação da taxa natalicia, detem-se ao transpor os limites da cidade.

As freguesias suburbanas têm uma natalidade elevada e uma pequena mortalidade.

### Causas de morte

Conhecemos a mortalidade geral de Coimbra, as leis que regulam a sua variação nos ultimos annos, as oscillações accidentaes do seu percurso, a sua composição etaria e ainda a sua distribuição topographica pela área cidadina.

Resta-nos por fim estudar o obituario por causas de morte, destrincar as especies nosologicas que mais avultam na pathologia coimbrã, medir a sua importancia, frequencia e tendencias evolutivas.

Para que a apreciação das causas de morte possa ser feita com rigor, torna-se indispensavel que a observação abranja um periodo largo. Estudamos para o effeito o obituario da década que vae de 1891 a 1900, e, para algumas molestias infecciosas de particular interesse, remontamos

a investigação ao quinquennio anterior, até ao anno de 1885.

Pelo que respeita aos obitos produzidos no domicilio encontra-se em regra, salvo raras excepções, — mendigos, vagabundos que morreram sem assistencia medica, — a capitulação diagnostica. Não acontece assim em parte dos obitos provinientes do Hospital. Por lamentavel lacuna, um grande numero de fallecidos são enviados para o cemiterio sem que os acompanhe o diagnostico, que fica archivado nos registos hospitalares. Torna-se, pois, necessario para completar o apanhamento percorrer os livros de estatistica nosologica hospitalar.

Procedemos ao apuramento seguindo, de uma maneira geral, a nomenclatura internacional abreviada, adoptada pelos serviços sanitarios do reino e proposta pelo Congresso Internacional de Estatistica 1900, onde a Medicina Portuguesa teve honrosa e efficaz representação.

Percorremos no decennio um total de 3146 defuncções; e apuramos especificadamente 2:897 diagnosticos. O restante dos obitos, — 429, corresponde na sua maior parte a «outras doenças» e em pequeno numero, a molestias ignoradas e mal definidas.

O estudo do obituario por causas de morte deveria comprehender, para cada molestia, tres investigações capitaes.

A determinação da *frequencia*, anno por anno. A *distribuição topographica*, pelas freguesias urbanas, até mais minudentemente se possivel fôra, por ruas ou pequenas áreas citadinas A repartição *sexo-etaria*.

Esta triplice investigação, facil se porventura houvesse um serviço estatistico regular, como actualmente se está organizando, vae além da tarefa que voluntariamente se pôde impor o investigador officioso, que tem de trabalhar sobre

a massa bruta do obituario, sem qualquer preparação estatistica prévia que facilite os apanhamentos.

Neste capitulo limitar-nos hemos a estudar a importancia das diversas causas de morte, reduzindo o total dos obitos produzido por cada molestia no decennio ao seu valor médio annual, determinando em seguida a quota parte que lhe cabe na cifra bruta dos obitos ou na taxa obituarial média do periodo considerado.

Para algumas molestias remontaremos a investigação até ao anno de 1885, e dividiremos o periodo em tres quinquennios successivos a fim de determinar a sua variação e tendencia evolutiva.

Figuremos linearmente a cifra bruta dos obitos 314,6 ou a taxa obituarial 16,8 e decomponhâmo-la em segmentos successivos, correspondentes aos diversos grupos naturaes de causas de morte.

*Doenças infecciosas.* — O primeiro segmento basal, alicerce do obituario de Coimbra e da mortalidade de todas as populações, é constituído pelas doenças infecciosas, contagiosas e epidemicas, isto é, justamente por aquellas molestias que são mais seguras e facilmente evitaveis.

Média annual dos obitos

	(1886-90)	(91-95)	(96-900)	Taxa por 10:000
Tuberculose pulmonar . .	— 42	46,7	25,00	
» mesenterica —	5,2	4,6	2,76	
» meningea . . —	2,6	4,4	2,00	
Outras tuberculosas . . .	— 2,2	1,6	1,07	
Total . . . . .	48	52,0	57,3	30,83

Desde a tuberculose, as molestias parasitarias de origem

animal, esporádicas e singulares, a pathologia microbiana produz directamente 94,5 victimas em média por anno, cêrca de um terço — 30,8% — do obituario total.

a) A tuberculose vem na cabeça do rol, cabe-lhe no obituario a parte do leão.

Primeiramente surge a tuberculose pulmonar com 46,7 victimas por anno, depois a tuberculose mesenterica, a meningea, e outras tuberculosas incomparavelmente menos temiveis, produzindo ao todo 54,6 defunções. Esta cifra é ainda optimista, e poderiam additar-se, sem receio de erro, um grande numero de casos que se dissimulam sob as etiquetas de bronchite, enterite chronica e outras.

Referida á população em globo a mortalidade por tuberculose exprime-se pela taxa de 30,7 por 10:000. Representa pois um quinto da mortalidade total, e só por si anniquilla e destroe metade do coefficiente de crescimento da população.

De resto, olhando as tres médias quinquennaes, reconhece-se que o numero médio dos casos de tuberculose augmenta sensivelmente.

b) Após a tuberculose vem em importancia numerica e interesse prophylactico, o grupo das febres eruptivas e molestias vizinhas, propagaveis em regra por contagio directo ou propriamente dicto.

Estas molestias, tão facilmente evitaveis, a variola pela vaccinação, a diphteria pela sero-therapia, as restantes pela declaração obrigatoria, isolamento e desinfeccção, que constituem egualmente prophylaxia efficaz e segura; estas molestias, que hoje deshonram o obituario das populações cultas, produzem em Coimbra 22,5 obitos por anno, ou seja uma mortalidade de 15 por mil.

A variola, typo das molestias evitaveis, cuja prophylaxia

está resolvida theoreticamente desde a descoberta de Jenner, e praticamente na Allemanha, Suissa e outros paizes pela stricta observancia de uma lei sanitaria, mata em Coimbra 9 individuos por anno, mais do que em alguns annos em todo o imperio germanico, tanto como em Londres naquelles que vigorou a lei de vaccinação obrigatoria.

Observadas as médias dos tres quinquennios successivos reconhece-se, é certo, que a variola tende a diminuir consideravelmente. Póde perguntar-se, porém, se a declinação é devida á extensão crescente da vaccinação, se á exaustação da receptividade da população, produzida pelos movimentos epidemicos anteriores. De resto, ainda em 1899 e 1900 lavrou epidemicamente em Coimbra.

	(1886-90)	(91-95)	(96-900)	Taxa por 10:000
Variola . . . . .	17,4	12,6	9,6	5,10
Diphtheria . . . . .	4,6	3,8	4,8	2,40
Sarampo . . . . .	3,6	1,8	2,6	1,30
Escarlatina . . . . .	0,2	0,2	0,2	0,11
Tosse convulsa . . . . .	1,8	1,2	2	0,90
Grippe . . . . .	1,6	1,0	6,4	4,60
Total . . . . .				14,41

A diphtheria mantem em Coimbra uma mortalidade importante; não se nota no ultimo quinquennio, a partir de 1885, diminuição que traduza os beneficios produzidos pela introdução da sero-therapia.

O sarampo, pouco importante sob o ponto de vista da mortalidade, provoca no entanto uma morbidez consideravel, lavrando frequentemente sob a forma epidemica na população infantil e escolar.

A escarlatina em Coimbra só se manifesta sporadicamente.

Consideramos ainda neste grupo a gripe. Rarissima no quinquennio inicial, instálou-se endemicamente a partir da invasão de 1890, produzindo nos quinquennios successivos uma mortalidade elevada.

c) As molestias directamente contagiosas, a que acabamos de nos referir, sobrepõem-se na pathologia de Coimbra as infecções produzidas normalmente por contagio indirecto e inquinação do supporte hydro-tellurico.

	(1886-90)	(91-95)	(96-900)	Total por 40:000
Febre typhoide.....	5,6	2,8	6,2	25,3
Typho exantematico. —	—	1,0	—	0,60
Cholera asiatica.....	—	—	—	—
Cholera nostras.....	—	—	—	—
Impaludismo.....	43,0	30,0	5,0	2,00

As doenças typhoides, indice da inquinação fecal do solo são endemicas em Coimbra. Sobre este fundo permanente enxertam-se frequentemente movimentos epidemicos importantes. Um d'elles foi a epidemia de 1887, motivada por uma polluição accidental e directa das aguas fontenarias da cidade alta.

A taxa mortuaria da febre typhoide não é demasiada.

Ao lado da febre typhoide, proveniente da inquinação especifica do solo, devem considerar-se, porém, outras molestias importantes — enterites, coli-baciloses, — motivadas pela sua inquinação banal. De resto deve notar-se ainda, que a polluição do substratum tellurico actua, independentemente das suas revelações nosologicas, como uma forte causa predisponente preparando as populações para a eclosão e desenvolvimento de todas as molestias infeciosas.

Assim as armas prophylaticas que visam a febre typhoide — adducção de agua pura e abundante; remoção cons-

tante e rapida das immundicies — abatem sempre, pronunciadamente a mortalidade geral.

Integramos no grupo das infecções de origem tellurica local o impaludismo. É uma das características da pathologia coimbrã e, como se vê, vae em manifesta declinação.

d) A siphilis, a lepra, e as zoonoses transmissiveis ao homem completam a Pathologia microbiana coimbrã.

(1891-1900)

Siphilis.....	2,4	1,4	taxa por 10:000
Lepra.....	0,7	0,4	
Pustula maligna...	0,2	0,11	
Raiva.....	0,2	0,11	
Tetano.....	0,1	0,05	
Total...	3,7	1,87	

A siphilis, que como causa directa de morte é pouco avultante, tem em Coimbra uma importancia consideravel como factor de morbidez e de mortalidade indirecta.

É entretida pela prostituição clandestina e importação de outros centros do paiz. Lavra por vezes epidemicamente, por assim dizer, tanto se multiplicam os casos de contagio; e, numa epocha pouco afastada, podiam contar-se em alguns cursos universitarios 30 0/0 de avariados.

A sua influencia propathica no campo das affecções organicas e doenças nervosas é consideravel, e mal se póde medir a sua acção nefasta e profunda na producção de abortos frusta-nados, e de debeis congenitos, que em cada anno reduzem largamente a nascença viavel.

É interessante signalar a presença da lepra, com uma importancia relativamente consideravel, no obituario coimbrão.

Produziu no decennio 7 obitos, excluidos cuidadosamente

os hospitalares não referentes á população citadina. Em parte são fornecidos pelos velhos indigentes asylados, mas alguns pertencem á população domiciliada.

A raiva, o tetano e o carbunculo são absolutamente esporadicos.

*Doenças estacionaes.* — Ás molestias infecciosas, contagiosas e epidemicas succedem-se no obituario coimbrão as molestias, ou mais propriamente, as infecções estacionaes.

Succedem-se na ordem decrescente de importancia numericas, produzindo a sua conta 67,3 obitos por anno, ou seja 21 % do obituario total.

Succedem-se na seriação natural dos grupos de causas de morte: as doenças estacionaes não são mais com effeito do que infecções microbianas, nas quaes, por motivo da existencia frequente dos seus agentes productores na superficie e cavidades naturaes do organismo, o papel do contagio se apaga para sobresahir a influencia decisiva do rythmo sazonal e factores metereologicos:

	Cifra annual dos obitos	Taxa por 10.000
Enterite aguda, diarrhea e athrepsia..	23,0	12,9
Pneumonia. . . . .	18,4	10,4
Broncho pneumonia . . . . .	13,3	7,6
Bronchite aguda . . . . .	2,9	1,3
Pleurisia. . . . .	2,0	1,1
Meningite simples . . . . .	7,7	4,3
Total . . . . .	67,3	37,6

A enterite aguda, diarrhea e athrepsia são o factor de mortalidade mais importante do grupo. Vêm mesmo no obituario total, após a tuberculose, com a sua mortalidade de 12,9 por 10.000.

Segue-se-lhe a Pneumonia, causa de morte tambem

muito importante, e as molestias inflammatorias do aparelho respiratorio.

A enterite aguda e a broncho-pneumonia interessam-nos especialmente como factores quasi exclusivos de mortalidade infantil, — armas predilectas com que á nascença e na primeira infancia as pobres creanças são trucidadas:

NUMERO DE OBITOS

Edades	Ent. aguda	Pneumonia	Percentagem total
0 a 1	14	6,0	55 $\frac{6}{2}$
1 a 5	7,1	3,9	30 0/0
1 a t	1,9	3,6	15 0/0

Vicios de hygiene geral, amamentação defeituosa, alimentação prematura, pobreza, negligencia e ignorancia, eis o que se cifra nesta immolação de innocentes, e estas causas de morte tão perniciosas, antipathicas e largamente evitaveis augmentam em Coimbra progressivamente:

	Ent. ag. br. pneum.
1891-1893.....	26
1894-1896.....	33,6
1897-1899.....	37,3
1900.....	45,3

A natalidade diminue progressivamente: quanto menos creanças se produzem, mais desenvoltamente se sacrificam.

*Affecções organicas.* — No prolongamento das molestias infecciosas encontram-se no obituario as affecções organicas.

Produzem 55,2 obitos em média por anno e esta mortandade poderia em rigor additar-se á das doenças microbianas, pois as affecções organicas representam, em regra, a evolução distante de processos anatomo-pathologicos de remotas infecções anteriores:

	Cifra annual dos obitos	Taxa por 10:000
Lesões organicas do coração...	22,6	12,7
Congestão pulmonar.....	20,4	11,5
Congestão, hemorragia e amol- lecimento cerebral.....	7,7	3,3
Chirrose hepatica.....	3,1	1,8
Mal de Brighth.....	1,4	0,8
Total.....	55,2	39,1

As lesões do coração são o factor mais importante do grupo (12,7) e o terceiro da mortalidade geral.

Depois vem a congestão pulmonar e a cerebral.

A cirrhose hepatica, que póde suppor-se na maioria dos casos de origem alcoolica, é uma causa importante de morte e augmenta notavelmente do primeiro para o segundo quinquennio.

O mal de Brighth produz uma mortalidade minima.

*Doenças constitucionaes.* — No grupo das doenças constitucionaes incluimos:

	Cifra annual dos obitos	Taxa por 10:000
Debilidade congenita e vicios de conformação.....	5,8	3,27
Debilidade semil.....	12,5	7,04
Diabetes.....	0,5	0,28
Rheumathismo chronicó.....	3,0	1,56
Tumores malignos.....	6,3	3,71

A cachexia senil encontra-se com frequencia no obituario, e é natural que por vezes encubra causas de morte mais proximas e directas.

Ao contrario, a cifra dos debeis congenitos póde suppor-se cerceada. Á parte os mendigos e vagabundos, é nas creanças de 0 a 1 anno que mais frequentemenie se nota falta de

capitulação diagnostica; no ultimo quinquennio encontram-se, ao lado de 22 obitos por debilidade congenita, 45 de creanças de 0 a 1 anno, sem causa conhecida.

Não insistimos na diabetes, causa pouco importante de morte e no rheumatismo chronico, designação nosographica vaga e confusa.

As doenças cancerosas sollicitam, ao contrario, vivamente a nossa attenção. A sua mortalidade é relativamente elevada e, o que é mais inquietador, vae em augmento progressivo:

	Cifra média annual
1886-1890.....	8,5
1891-1895.....	9,5
1896-1900.....	11,1

A elevação da mortalidade cancerosa em contraste com a diminuição da mortalidade de quasi todas as outras molestias, é um facto que ha 40 annos se vem observando em todas as estatisticas.

Na Inglaterra, especialmente, e na America do norte a elevação faz-se assustadoramente. a ponto de poder prognosticar-se que em breve prazo a mortalidade cancerosa excederá a mortalidade por tuberculose, variola e outras molestias resumidas (Ross Wellpark).

Referir-nos hemos, para terminar, á mortalidade produzida pelas doenças nervosas e ainda as mortes accidentaes e suicidios:

Paralysisa geral.....	1,2	0,68
Epilepsia.....	0,6	0,34
Alcoolismo.....	0,4	0,23
Mortes violentas.....	5,0	2,86
Suicidios.....	1,8	1,01
Total.....	9	

Não pretendemos esgotar a serie das neuropathias que conduzem á morte.

Destacamos, como amostra do obituario, a Paralysis geral..., a Epilepsia e, ainda, os casos especialmente eti-  
quados com a designação de alcoolismo, e que são, certa-  
mente, uma pequena percentagem d'aquelles em que, a  
coberto de outra designação diagnostica, o alcoolismo in-  
terveio directa ou indirectamente.

Recapitulando summariamente os diversos grupos de  
causas de morte, que mencionamos, podemos exarar no  
quadro seguinte os resultados capitaes que definem o obi-  
tuario coimbrão.

Cada 100 obitos distribuem-se respectivamente:

Tuberculose .....	17,2
Outras doencas infecciosas .....	13,1
Infeções estacionaes .....	26,7
Affecções organicas .....	17,6
Doencas constitucionaes .....	26,6
Doencas nervosas e mortes violentas	2,8

0,8	1,2	Paralysis geral
0,34	0,8	Epilepsia
0,23	0,4	Alcoolismo
0,8	0,0	Mortes violentas
1,01	1,8	Suicidios
	9	Total

O ERRO GEOGRAFICO

O ERRO GEOGRAPHICO

## O ERRO GEOGRÁFICO

Ilhéu de Mouro, situada na margem direita do rio a 42 kilometros da foz e a 123 do origem, no ponto preciso em que o rio, escape das gargantas montanhosas da Beira interior, se espalha nas terras baixas da orla litoral. Comtudo apresenta uma configuração geographica singular e raras.

O Mouro, que os poetas cantam como grande corrente invariavel por entre chupas e salgueiros, e na realidade, hydrographicamente, uma ribeira torrencial, um poderoso aparelho hydrographico de estio e assoreamento lançado entre a serra da Estrella e o mar.

Da sua origem, nos flancos da serra onde brava a 1.200' de altitude, até ao mar, o hydrographico distingue no seu curso os tres ordens que caracterizam o aparelho hydrographico das torrentes.

A parte superior da origem a foz-lim, cavada no relevo montanhoso da Beira, vasto eiro limitado ao sul a este e a norte pela Estrella, Tapa e Carancho, aberto a oeste sobre o mar, é a bacia onde se desprega. Comenta-se uma vasta extensão de 387:811 hectares, alimentados pelas

## O ERRO GEOGRAPHICO

11 Ribeirinha do Mondego, edificada na margem direita do rio a 42 kilometros da foz e a 162 da origem, no ponto preciso em que o rio, escapo das gargantas montanhosas da Beira interior, se espraia nas terras baixas da orla litoral, Coimbra apresenta uma implantação geographica singular e viciosa. //

O Mondego, que os poetas cantam como branda corrente murmurando por entre choupos e salgueiros, é na realidade, hydrographicamente, uma ribeira torrencial, um poderoso apparelho hydrographico de erosão e assoriamiento lançado entre a serra da Estrella e o mar.

Da sua origem, nos flancos da serra onde brota a 1:200<sup>m</sup>, de altitude, até ao mar, o hydrographo distingue no seu curso os tres orgãos que caracterizam o apparelho hydrographico das torrentes.

A parte superior, da origem á Foz-Dão, cavada no relevo montanhoso da Beira, vasto circo limitado ao sul a este e a norte pela Estrella, Lapa e Caramulo, aberto a oeste sobre o mar, é a *bacia alta ou de recepção*. Concentra na vasta extensão de 397:641 hectares, alimentados pelas

chuvas planálticas e pela fusão dos gelos, as águas dos numerosos ribeiros e tributários que rolam sobre a superfície impermeável dos maciços graníticos da serra. No thalweg da bacia o Mondego volve entre montanhas abruptas, verdadeira torrente de lanços arrebatados e curvas forçadas, ora despenhando-se em catadupa sobre açudes, ora sumindo-se em profundos algares, vencendo, num percurso de 126 kilometros, o desnível de 1:200<sup>m</sup> com uma declividade torrencial que é, em média, de 9<sup>m</sup> por kilometro.

Da Foz-Dão, onde a aproximação da Estrella e do Caramulo fecha a bacia alta, até Coimbra, onde o afastamento das serras do Bussaco e Louzã abre o estuario inferior estende-se num percurso de 43 kilometros o canal de escoamento da torrente.

Compreende-se a enorme energia potencial representada pelas águas da bacia, accumuladas a uma elevada altitude nos flancos da montanha; o canal de escoamento representa o tracto aberto pela actualização da energia d'essa enorme massa de águas, em procura de um caminho para o mar, preparado antes pela fractura das montanhas que lhe detinham a marcha, ultimado agora pela acção erosiva e pelo trabalho mechanico da torrente.

O alveo, talhado ao capricho das águas, ora se comprime ora se alarga irregular e tortuoso entre vertentes rapidas e sempre escabrosas. A declividade do leito é em média de 0<sup>m</sup>,908 por kilometro. *Entre-Penedos* é o ponto característico do canal: o rio força numa abertura quasi a pique os blocos de schisto que o embaraçam, e o rochedo ergue-se, rasgado a prumo, mostrando os seus stratos que de um e do outro lado se correspondem.

Finalmente a partir de Coimbra estende-se o estuario inferior. Os maciços montanhosos, que até á Portella aper-

tadamente o flanqueiam, afastam-se progressivamente do leito deixando entre seus sopés, primeiro, pequenas insuas viridentes, depois, a extensa planura do campo; e o rio, até ali comprimido e tortuoso, alargando agora as suas sinuosidades, sulca placidamente a orla mesozoica do littoral, num percurso quasi rectilineo de 42<sup>k</sup>,448, com uma pequena declividade média, de 0<sup>m</sup>,65 até Montemor o Velho, quasi nulla depois, na bacia salgada, até á Figueira.

A bacia alta é o órgão de condensação e erosão da torrente: as massas de vapor que o sol, actuando como immensa bomba aspirante, sorve no Oceano e os ventos humidos de oéste projectam contra o relevo montanhoso da serra, condensam-se ao chaparem-se na Estrella em abundantes precipitações pluviaes.

Em toda a serra chove abundantemente; em cada anno, ao sabor do regimen pluviometrico, as chuvas torrenciaes, continuando o trabalho de erosão das epochas antigas, desaggregam as rochas, sarjam profundas ravinhas, despojam e arrastam as terras soltas das vertentes, cavando progressivamente a capacidade da bacia, e, concentrando-se rapidamente no thalweg, volvem em grandes cheias drenando com violencia as encostas fluviaes.

O canal de escoamento é um órgão de transporte: a sua declividade não é tão forte que dê ao caudal um character torrencial e uma acção erosiva, nem tão fraca que lhe permitta depor as materias que traz em suspensão. As aguas, concentradas nessa estreita garganta, adquirem a sua maxima potencia mechanica e arrastam em suspensão na sua massa, rolando ao longo do leito e dos taludes da margem, as areias, o carrojo, os fragmentos de rocha des-tacados da bacia superior.

Na bacia alta a torrente destróe; no estuario inferior, a torrente edifica.

Mal contido entre o esbatido relevo dos contrafortes de cintura, accessivel numa decima parte da sua extensão ás aguas transbordantes, o estuario inferior funciona como uma tina de decantação onde, serena ou tumultuariamente, sedimentam as alluviões trituradas da serra.

Alluviões, calhãos, areias, nateiros, depostos para um e outro lado do rio, na razão inversa da distancia ao leito, formam um immenso cóno de dejecção sedimentar encostado á montanha e o Mondego, soerguido na crista das suas proprias dejecções, corre, na parte mais alta do campo, num pendor successivamente adoçado pela subida constante das camadas arenosas, divagante, procurando em incessantes mudanças de leito o augmento de resistencia exterior necessaria para obter a sua situação de equilibrio.

Situada entre a bacia alta e o estuario inferior a cidade baixa encontra-se indissolvelmente vinculada ao movimento geogenico do valle, interessada no duplo trabalho physio-graphico da torrente.

Extensão, larga tributação, impermeabilidade do alveo, declividade do leito, tudo conspira para realizar á montante — na bacia alta — os quesitos hydrographicos da producção das cheias. No outono, com o maximo pluvio-metrico, no inverno, com as chuvas da quadra, e na primavera ainda, as cheias chegam a Coimbra despejando-se caudalosas sobre a cidade ribeirinha e campos marginaes. Ao mal das cheias accresce o assorimento do rio, e cada anno as alluviões depostas sobre as anteriores elevam progressivamente o leito e os campos marginaes e ameaçam englobar a cidade baixa no cóno da dejecção torrencial.

É esta singular implantação da cidade, entre a bacia

alta do Mondego e o seu estuário inferior, entre o orgão de erosão e o cóno de dejecção sedimentar, no ponto preciso em que o trabalho mechanico da corrente muda de signal, que denominamos «**erro geographico**». Surge, congenitamente com a cidade, como um vicio de origem, desde o momento em que a attracção demogenica da via fluvial chamou e fixou confiadamente na margem, o burgo medieval. Acompanha passo a passo a sua evolução; na historia da Coimbra ribeirinha, vivem flagrantés os mil episodios da lucta incessante entre a cidade edificada no leito maior do rio e o Mondego que se obstina em inundá-la.

## Historia

A historia da Coimbra ribeirinha acompanha passo a passo as phases successivas da evoluçao geogenica do Mondego.

1) A primeira phase inicia-se pouco depois da fundação da monarchia.

Ao mesmo tempo que effectuada a conquista e cimentada a paz, a cidade se desenvolvia á beira rio, a população, passando da phase guerreira á phase agricola, invadia progressivamente o valle e as encostas marginaes para arrotear as terras. O Mondego, que até então jazia em equilibrio hydrographico, mercê da vegetação que recobria espontaneamente o solo prendendo e segurando as terras das vertentes, recobrou a sua actividade geogenica iniciando um novo cyclo de erosão torrencial (1).

O abandono do mosteiro de Santa Anna, em 1295, edificado na margem esquerda a montante da ponte, constitue o primeiro indice historico das desordens hydrographicas do Mondego (2).

(1) Adolpho Ferreira Loureiro — *Memoria sobre o Mondego e Barra da Figueira*, 1875.

(2) Augusto M. S. de Castro — *Guia historico do viajante em Coimbra*.

Faltam depois, num largo periodo, documentos que atestem estragos produzidos pelas inundações do rio. O movimento de elevação do alveo do Mondego proseguia lento, mas contínuo. No reinado de D. João II encontra-se já noticia de que as cheias attingiam a ponte, de seu inicio tão alta que sob ella velejavam os barcos (1), damnificando as suas guardas; e em 1461 D. Affonso v providencia, em carta datada de Tentugal, sobre o estado do rio, pois se achava tão grandemente entulhado do seu alveo que uma pequena cheia fazia grandes estragos no campo até Montemor, na cidade e nos mosteiros do arrebalde.

2) A segunda phase prosegue do seculo xv ao seculo xvii com os reinados gloriosos de D. Manoel e D. João III.

A população cresceu muito. Não lhe bastando já os campos e vertentes mais proximas invadio as terras altas, desbastando as florestas, arroteando as terras. Esta extensão de cultura na bacia superior corresponde a uma segunda crise geogenica do rio que attinge, nesta epoca, a sua maxima intensidade.

A ponte de Coimbra, entupida pelas areias e abalada pela impetuosidade das aguas, ameaçava prompta ruina. Em 1513 D. Manuel provê á sua restauração, levantando os quatro primeiros arcos do lado da cidade e reparando a parte do lado de Santa Clara.

D. Sebastião completa as obras iniciadas, mas a força das aguas era tal que, pouco tempo depois, durante a usurpação de Filippe I (1585), uma pesada finta é lançada em todo o paiz para occorrer ás obras da ponte e do caes «pois

(1) Coelho Gasco—*Conquista, nobreza e antiguidade de Coimbra.*

o rio Mondego com a força das cheias arruinara por algumas partes a ponte nova» e, pelo dito caes, entravam tanto as cheias que chegaram ao terreiro de Santa Cruz (1582).

É sobretudo na chronica do mosteiro de S. Domingos, edificado pelas Infantas D. Branca e D. Therêsa na margem direita do rio — ao Zigueiral —, que se encontra a historia viva e flagrante d'esta crise geogenica: «as aguas traziam consigo tão grande poder de areias que cegavam com ellas a madre do rio, de maneira que, onde dantes corria tão fundo que o sitio do mosteiro lhe ficava sobranceiro e senhor, veio egualar a corrente ordinaria com elle» (1).

De inverno ficava muitos dias feito ilha e posto em cerco, e, tanto que as aguas subiam, os sinos dominicanos dobravam sinistramente pela cidade. Era de vêr, — diz a chronica — «o cuidado e amor com que nobreza e povo lhe acudia, reluzindo tanto a caridade que sobejava o provimento na casa para longos dias depois de passado o aperto».

Ao perigo das inundações accrescia nessa epoca o assoramento dos campos marginaes; «a força das aguas começou a lançar as areias por cima das mais altas margens, senho-reando-se do campo, entupindo cercas e officinas». Em 1540 era tão insupportavel o mal que, temendo a completa ruina do edificio, d'essa circumstancia fizeram os frades relação a D. João II e d'elle alcançaram licença e esmola para a mudança do mosteiro que se effectuou, em 1546, para a rua de Santa Sophia.

Mais tarde, em 1609, o velho convento dos franciscanos, edificado em 1248 na margem esquerda do rio, é completamente abandonado e d'elle não se encontra actualmente

(1) Frei Luiz de Sousa — *Historia de S. Domingos.*

um só vestígio pelo qual possa marcar-se ao certo o logar onde ficava.

Restava derruido, rodeado de terras apaúladas, o Real Mosteiro de Santa Clara, clausura em vida da Rainha, tumulo regio, onde a Santa julgara ter mansão perpetua o seu cadaver. Contava apenas dois seculos e já as cheias lhe faziam estragos na igreja arruinando claustros e dormitorios.

Quis D. Manoel edificar nova casa, «mas não acabou com as monjas a que abandonassem o logar onde a rainha fundadora do mosteiro passara em devoção os ultimos dias da sua vida e só em 1667 se realizou o seu completo abandono.»

O estado de Coimbra era então desolador: as inundações causavam grandes damnos na cidade como nos campos, com prejuizo da saude dos povos circumvizinhos, e a cidade que era até ahí uma das povoações mais sadias do reino, estava sendo uma das mais doentias, rodeada de pantanos e lagunas que as cheias deixavam no bairro baixo e Arnado.

3) A partir do século XVII o Mondego entra numa nova phase geogenica:

Pejado o alveo, assoriados os campos marginaes, o rio, erguido na crista das suas proprias alluviões, tende, naturalmente, a perder o seu antigo leito, e divaga sem regimen, passando inconstante de um para outro bordo das suas dejecções sedimentares.

Já em 1684 se reconhecía a necessidade de fixar o seu leito e um decreto d'essa epoca, em que se descreve o estado desolador dos campos coalhados de pantanos e retalhados de margens produzidas pelas *quebradas* do rio, ordena o plano do encanamento, fazendo-o mais directo

para que as aguas, adquirindo maior força, lancem ao mar as suas areias.

Os trabalhos então realizados não surtiram os resultados desejados, e em 1708 assentava-se na demolição das insuas formadas no leito do rio, encanando-o novamente pelo seu antigo alveo.

Em 1781 o rio havia chegado ao ultimo estado de perdição e abandono: o alveo velho havia seccado; as aguas corriam dispersas pelo campo; as areias occupavam uma área com duas leguas de comprimento por seis mil palmos de largura; as terras cultivadas achavam-se apenas tres a quatro palmos superiores ás aguas do rio, e, dos campos baixos de S. Facundo, Bolão e Geria, cultivava-se só uma pequena parte e nos meses de verão (1).

Foi então que, sob a administração do padre Estevam Cabral, se realizaram obras de maior vulto.

Fez-se um novo alveo para o rio aproveitando as vagens abertas pelas cheias; construíram-se os *pedrados* reguladores do Choupal, derivadores do caudal do rio — que desde essa epoca ficou funcionando como um orgão indispensavel do apparelho hydrographico do Mondego.

Não podemos neste momento fazer mais que succinta menção das obras realizadas depois pelas diversas administrações — Direcção das Obras Publicas do Mondego (1841); Associação Agricola dos Campos de Coimbra (1856); Commissão Administrativa do Mondego (1866); Direcção das Obras da barra da Figueira e Campos do Mondego —, ás quaes successivamente foi commettido o encargo da policia, conservação e melhoramento, das obras do Mondego.

(1) Padre Estevam Cabral — *Memorias da Academia*, tom. III.

Assignalaram-se essas administrações a partir de 1866 por melhoramentos notáveis, a que estão ligados, entre outros, os nomes dos illustres engenheiros Affonso Espregueira e Adolpho de Loureiro. Avultam entre elles a construcção das vallas do Norte e do Sul, grandes collectores de cintura; a abertura de numerosas vallas de exgoto dos valles secundarios que entre Coimbra e Figueira, desaguam no campo; a extincção, por esses meios, de pantanos com uma superficie superior a 1:200 hectares; a transformação de extensos areas em terras productivas, e, como consequencia de tão importantes emprehendimentos de saneamento e utilidade agricola, o golpe profundo vibrado na *malaria* do campo que em 1866 attingia o seu maximo de intensidade, e que, d'então para cá, se tem notavelmente reduzido.

4) Poderá determinar-se o alteamento produzido, no leito do Mondego e campos marginaes, em frente de Coimbra, desde o começo da vida historica da cidade até hoje?

Em 1872 o engenheiro Adolpho Loureiro, penetrando na igreja de Santa Clara semi-sepulta nas areias do rio, verificou que sobre o pavimento primitivo havia 2<sup>m</sup>,55 de altura de agua, cuja superficie se conservava inferior 0<sup>m</sup>,063 ás aguas do Mondego.

Suppondo que na epoca da construcção do mosteiro o pavimento da egreja ficasse 3<sup>m</sup>,0 acima da estiagem, altura sufficiente para que as maximas cheias o não attingissem, conclue que a elevação do leito do rio, desde a data da fundação do mosteiro, teria sido de 4<sup>m</sup>,963 que, para um periodo de 600 annos, corresponde á elevação annual de 0<sup>m</sup>,008.

O assoriamiento no decurso do ultimo seculo póde me-

dir-se pela comparação dos nivelamentos realiaados por Estevam Cabral em 1779 e pelo engenheiro Adolpho Loureiro em 1872.

Em 1779 as aguas da estiagem junto de Coimbra encontravam-se a um nivel de 13<sup>m</sup>,86 sobre a praia-mar na Figueira da Foz. Em 1872 o nivel da estiagem determinado rigorosamente pelo engenheiro Adolpho Loureiro elevava-se já a 14<sup>m</sup>,555.

No decurso pois de 82 annos o plano das aguas da estiagem elevou-se de 0<sup>m</sup>,695 o que corresponde proxima-mente á média annual anteriormente calculada.

Não foi por mera curiosidade que retracámos a historia, aliás tão interessante, do passado geogenico do Mondego e das suas relações com a evolução da Coimbra ribeirinha.

As condições da cidade baixa representam hoje a resul-tante de uma longa e viciosa adaptação de oito seculos ás condições hydrographicas do rio.

Assente no fundo da varzea ribeirinha, afogada entre os caes e as vertentes da encosta, a cidade baixa apresenta a configuração de uma goteira topographica, cujo nivel inferior está abaixo das aguas médias do rio.

No fundo d'essa goteira tendem a accumular se, com as aguas pluviaes das vertentes, as aguas fluviaes das cheias; quer penetrem pelos collectores abertos na margem ou vençam os seus diques de defêsa. No seu sub-solo ondula lançada como um syphão entre as encostas e o rio, uma vasta toalha de aguas telluricas, alimentada pelas infiltrações das vertentes permeaveis e pelas proprias aguas do Mondego, filtradas subterraneamente através as suas alluviões.

As cheias e as alluviões constituem, por assim dizer, a pesada tara sanitaria que presidiu á elaboração historica

do bairro; a configuração em goteira, o estygma, a deformação topographica que caracteriza esse vicio de origem; a humectação constante do seu solo pelas aguas superficiaes, as inundações accidentaes e as oscillações da toalha tellurica representam as perturbações funcionaes que derivam d'essa deformação morphologica.

Rigorosamente pelo engenheiro Adolpho Loureiro elevava-se a 14<sup>m</sup>,55.

No decurso pois de 82 annos o plano das aguas da estarem elevava-se de 0<sup>m</sup>,695 e que corresponde proxima-mente á média annual anteriormente calculada.

Não foi por mera curiosidade que retracimos a historia, a qual não interessante, do passado geognico de Mondrego e das suas relações com a evolução da Comarca ribeirinha. As condições da cidade baixa representam hoje a resultante de uma longa e viciosa adaptação de oito seculos ás condições hydrographicas do rio.

Assente no fundo da varzea ribeirinha, atócada entre as cas e as vertentes da encosta, a cidade baixa apresenta a configuração de uma goteira topographica, cujo nivel interior está abaixo das aguas médias do rio.

No fundo d'essa goteira tendem a accumular-se, com as aguas pluvias das vertentes, as aguas fluvias das cheias; que penetram pelos collectores abertos na margem ou vancam os seus diques de defesa. No seu sub-solo ondula lançada como um apêdo entre as encostas e o rio, uma vasta toalha de aguas telluricas, alimentada pelas infiltrações das vertentes pormezoas e pelas proprias aguas do Mondrego, filtradas subterraneamente através as suas alluviões. As cheias e as alluviões constituem, por assim dizer, a pesada taxa sanitaria que presidia á elaboração historica

### Condições actuaes da cidade baixa

Assente na varzea ribeirinha, entre a linha de sopé dos outeiros que marginam a riba e o lanço fluvial, a cidade baixa affecta a fórma de uma superficie triangular.

As duas grandes arterias que, a partir da garganta do valle de Santa Cruz, costeiam, respectivamente, para um lado a raiz do contraforte da cidade alta — ruas do Visconde da Luz e Calçada; para o outro a linha de base da Conchada — Sophia e Fóra de Portas; constituem os lados menor e medio do triangulo (500<sup>m</sup> e 880<sup>m</sup>): a linha do Caes da Portagem ao Porto da Pedra mede, num percurso de 1:360<sup>m</sup>, a extensão da sua base; a altura, calculada pela perpendicular baixada de Santa Cruz sobre o rio, é de 400<sup>m</sup>,0.

Nesta pequena superficie, que mede approximadamente 27 hectares, demoram, encostados pelo nascente á antiga muralha, debruçados pelo poente sobre o Caes, as freguesias de S. Bartholomeu e Santa Cruz, as mais densas da cidade.

S. Bartholomeu occupa na parte sul uma pequena área de 7 hectares áquem de uma linha que, seguindo da Praça 8 de Maio pelas ruas da Louça, Corvo, largo das Olarias e Maracha e d'ahi perpendicularmente ao rio, decompõe o triangulo já descripto em dois triangulos parciaes. A população saturou demographicamente esta área particular-

mente vantajosa, convergencia das vias de comunicação marginaes e transfluvial. O ultimo censo attribue-lhe uma população de 3:555 habitantes ou sejam 561 por hectare, densidade elevadissima que orça pela das mais accumuladas freguesias de Lisboa e do Porto Central.

Santa Cruz estanca no triangulo norte muito mais extenso. A agglomeração da população concentra-se em face da garganta do valle, numa estreita zona comprehendida entre as ruas da Louça e da Sophia, rodeada de uma larga superficie de insuas cultivadas, apenas mosqueada por uma ou outra habitação.

O ultimo censo conta na freguesia uma população de 5:335 habitantes. Descontando porém a população do bairro oriental de Mont'arroio e a do extenso tracto rural que a prolonga para o lado do campo, a população da parte que actualmente nos interessa fica proximamente reduzida a 3:700 habitantes, que dá, ainda, a avultada densidade de 500 habitantes por hectare.

1) A primeira condição de insalubridade da cidade baixa, aquella que mais directamente nos impressiona, é a viciosa configuração em tina da sua superficie exterior. Assente no fundo deprimido da varzea ribeirinha a Baixa apresenta a configuração de uma tina ou mais propriamente de uma goteira topographica, aonde tendem naturalmente a accumular-se as aguas pluviaes das vertentes de cintura e as aguas diluviaes do rio.

O pavimento do Caes, com uma cota de 26 metros na parte recentemente construida, e a motta-dique que o prolonga até ao caminho do Arnado, mais baixo e accessivel ás grandes cheias, constitue o bordo occidental da goteira e defende a cidade das innundações do rio. A linha paral-

lela seguindo pela Portagem (27<sup>m</sup>) (Calçada, Ferreira Borges), Sophia e Fóra de Portas define do lado das encostas o bordo oriental, chanfrado ao nível da abertura do valeiro de Santa Cruz (21<sup>m</sup>).

Entre os dois bordos uma linha de thalweg bem definida corre parallelamente ao rio desde a Portagem pela rua da Magdalena, Terreiro da Maracha, rua de João Cabreira, rua Direita e Valla dos Lazaros, marcando o fundo deprimido da goteira, com uma altitude minima de 19<sup>m</sup>,947 (1), pouco superior á da maxima estiagem (17<sup>m</sup>,41), ao zero hydrographico do rio.

De inverno, pelo outomno e na primavera as *aguas médias* attingem o nível de 21<sup>m</sup>; pela occasião das grandes cheias elevam-se a 22<sup>m</sup>,745 (1872) e 22<sup>m</sup>,944 (1878).

A cidade baixa, está pois, durante uma grande parte do anno num nível inferior ao das aguas do Mondego.

2) A esta viciosa configuração da superficie accresce a natureza do solo em que a cidade assenta, solo artificial, formado de entulhos e terras removidas.

Progressivamente soerguido, no decurso da evolução historica do bairro, sobre as formações alluvionares primitivas, o solo da baixa é dos que em hygiene sustenta a mais detestavel das reputações.

Foi successivamente formado pela vasa das innundações, o entulho dos pantanos, pelos aterros levantados pela popu-

(1) *Revista d'Obras publicas e Minas*, 1893, n.º 77 e 78 — *Esgoto e saneamento de Coimbra*.

*Revista d'Obras Publicas e Minas* — José Cecilio da Costa, João da Costa Couraça, José Antonio Ferro de Madureira Bessa.

*Revista d'Obras Publicas e Minas*, 1893 — *Esgoto e saneamento de Coimbra* — Adolpho F. Loureiro.

lação com o fim de acompanhar a elevação progressiva do alveo, pelos próprios detritos das habitações derruidas pelas aguas, soterradas nas areias e obstinadamente reedificadas nas ruínas do passado e ainda pelos residuos organicos, abandonados pelas gerações que secularmente se succederam no bairro estreito, acanhado e o mais denso do burgo.

Humifero e compacto deve suppor-se, como os terrenos da mesma natureza, muito poroso e absorvente e pouco permeavel. As precipitações pluviaes, os liquidos impuros que a população abandona à sua superficie, as infiltrações derramadas na sua espessura e a agua da copiosa toalha subterranea que inferiormente a humedece, tendem a conservar-se retidas nos intervallos capillares das particulas que o constituem, quasi estagnantes ou pelo menos sujeitas a uma lentissima filtração. Não deve esquecer-se além d'isso a influencia que a presença das substancias organicas exerce sobre as suas propriedades physicas. Materias organicas e humidade do solo jogam com effeito num circulo vicioso; por um lado a humidade é sempre nociva pela decomposição das materias organicas que determina, por outro as materias organicas actuam justamente provocando a humidade do solo e elevando enormemente, em virtude do seu poder de imbibição, a capacidade de absorpção dos terrenos que inquinam (SOIKA e KRUTSH).

Podemos fazer uma ideia da inquinação do solo da Baixa examinando as analyses das aguas phreaticas, devidas à competencia technica dos senhores Charles Lepierre e Vicente Seiza, analyses que, sob o ponto de vista, são particularmente significativas.

O primeiro principio que se encontra nas aguas dos poços da cidade baixa e que seguramente denuncia a inquinação

do solo, é o chloreto de sódio. Este sal que pela sua abundancia nos excreções, — sobretudo nos *excreta* liquidos —, e pela facil dialisabilidade, que lhe confere o seu pequeno peso molecular, vem denunciar prompta e seguramente a polluição do solo, existe nas aguas da Baixa em proporção elevadissima, 5<sup>millig.</sup> em média por litro, muito superior á percentagem das outras aguas da cidade, aliás suspeitas tambem e á das aguas puras que correm no mesmo nivel geologico.

O azote nitrico, ultimo termo estavel da degradação das materias quaternarias, encontra-se nas aguas dos poços em percentagens médias de 20 a 25 milligrammas por litro, subindo mesmo desmedidamente a 48 e a 97 milligrammas em alguns, percentagens que escapam a qualquer comparação com a analyse de outras aguas telluricas, e só encontram paralelo nas aguas recolhidas pelos drenos dos grandes campos de depuração, onde se pretende realizar na menor superficie possivel a nitrificação do maximo volume de materias residuaes: Gennevilliers 27 milligrammas; Berlim 65 a 215; Breslau 17 a 16; Aldershot 11,50.

A differença está, porém, em que nos campos de depuração, onde se fazem concorrer todas as condições relativas á natureza do solo, — velocidade e intermitencia da filtração, — favoraveis a uma depuração intensiva e methodica, a nitrificação méde justamente a capacidade purificadora; emquanto que, num solo urbano, como o da cidade baixa, impermeavel em grande parte ao accesso do ar, mais absorvente do que filtrante, invadido pelas ascensões das aguas telluricas que invertem o sentido da filtração e deslocação dos liquidos, a percentagem dos nitratos mede, não a intensidade do processo depurador, mas sim a quantidade da materia organica a depurar.

Além d'isso a depuração realizada em taes condições é essencialmente contingente e variavel: basta que uma precipitação pluvial impermeabilize as camadas superficiaes e detenha o accesso do oxygenio e a oxydação inicial da crase dos azotados, ou que a ascenção da toalha tellurica afogue em humidade as camadas do solo, para que á nitrificação mineralizadora se substitua a transformação putrida das impurezas.

A presença do acido nitroso ao lado do acido nítrico, — producto instavel que é raro signalar nas aguas telluricas e que tem sempre uma significação detestavel —, mostra bem como taes contingencias são frequentes, e revela a contaminação, em grande, do solo.

3) Alem de receber superiormente as precipitações pluvias e os liquidos depositos á sua superficie, o solo da *baixa* é constantemente humedecido pela sua parte inferior por uma copiosa toalha aquifera lançada através da varzea, oscillando ao sabor das aguas pluvias e do nivel do Mondego, toalha que pela sua importancia hygienica merece um estudo particularmente pormenorizado.

Em primeirô logar a varzea recebe as infiltrações pluvias das vertentes de cintura do valle de Santa Cruz constituido por grés e calcareos muito permeaveis. Em todo esse valle existe uma copiosa toalha de aguas telluricas. Nasce superiormente no plato de Cellas, desce ao longo do valle synclinalmente com o relevo da superficie, e, chegada á varzea ribeirinha, lança-se para o rio através das alluviões da margem como um verdadeiro affluente subterraneo.

Além d'isso a Baixa recebe as infiltrações fluviaes. As aguas do Mondego, que corre na parte mais elevada do campo num leito extremamente permeavel, tendem natural-

mente a filtrar-se para um e outro lado, e sob o solo da Baixa ondula, pôde dizer-se, uma parte do caudal do rio, que subterraneamente corre nas suas proprias alluviões.

Os numerosos poços existentes na cidade baixa permittem, á falta de um reconhecimento methodico por linhas de perforação normaes e parallelas ao rio, estudar, de um modo geral, a distribuição da toalha tellurica.

As aguas subterraneas abundam em face dos valleiros ou das pequenas ravinas que se abrem sobre o Mondego: em frente da ravina dos Bentos, na Praça do Commercio — extremo do thalweg que sulca a collina da Alta, — e no prolongamento do vallé de Santa Cruz, onde se concentra a grande maioria dos poços da cidade. Verifica-se tambem, medindo a sua profundidade em poços successivos — Ameias, Sotta, Louça, e Carmo, — que a toalha prosegue com uma inclinação menor que a do declive do solo, tendendo a approximar-se da superficie, de montante para juzante, no sentido do curso do rio.

O que sobretudo nos interessa no estudo da toalha é a determinação dos seus movimentos e oscillações.

Podemos sob esse ponto de vista considerar em cada anno, consoante a intensidade das precipitações pluviaes, as condições de absorpção do solo e do regimen hydraulico do Mondego, tres phases distinctas.

A primeira corresponde á estiagem, e vae desde junho aos principios de setembro. As aguas attingem nessa epoca o seu nivel inferior; a sua distancia á superficie determinada em alguns dos poços da Baixa, tomando a precaução de effectuar a medida depois de decorridas algumas horas sobre a ultima extracção, varia entre 2<sup>m</sup>,50 e 3<sup>m</sup>,80, podendo considerar-se, em media, de 3<sup>m</sup>,0. Mesmo nesta epoca, a mais favoravel, a maior parte das habitações

encontra-se, pois, em contacto pelos seus alicerces com a toalha aquifera. A epoca da estiagem caracteriza-se ainda pela estabilidade do nivel da toalha. As ligeiras variações do debito do Mondego, que attinge a maxima estiagem nos principios do agosto (1), mal podem reflectir-se no seu volume; por outro lado as precipitações pluviaes quasi nullas, —  $46^{\text{mm}},9$  em junho;  $18^{\text{mm}},7$  em julho;  $15^{\text{mm}},12$  em agosto, — são na sua maior parte restituídas á athmosphera pela evaporação, não chegando a attingir a toalha profunda.

A segunda phase abrange simultaneamente os meses outomnaes de outubro e novembro e os de março, abril e maio, na primavera. É caracterizada pelas cheias subitas do rio e por grandes oscillações correspondentes da toalha subterranea.

No outomno cahe o maximo pluviometrico —  $130^{\text{mm}},3$  e  $130^{\text{mm}},9$  — da quadra; as aguas recebidas na bacia do rio dividem-se em duas partes: uma pequena fracção escôa-se á superficie produzindo as cheias proprias da quadra, que, não obstante a intensidade das precipitações pluviaes, mal attingem  $1^{\text{m}}$  a  $2^{\text{m}}$  sobre a estiagem; a maior parte é absorvida pelas terras resequidas, elevando consideravelmente a toalha tellurica.

Na primavera realizam-se condições oppostas. Os pequenos chuveiros e a rapida fusão das neves produzem cheias bruscas e ephemeras, mas elevadissimas por vezes; identicamente o lençol subterraneo, ligado ao regimen do rio, experimenta oscillações.

1) O caudal das aguas na maxima estiagem é insignificantissimo. Regula entre  $1^{\text{m}}$  e  $2^{\text{m}}$  por segundo, chegando a deseer em alguns annos excessivamente estios a  $0^{\text{m}},98$  (1882).

A phase verdadeiramente critica do regimen das aguas fluviaes subterraneas corresponde aos menses hibernaes.

As aguas do Mondego, mantidas num nivel medio muito superior ao nivel da parte deprimida da cidade baixa, tendem a infiltrar-se, por um e outro lado, inundando subterraneamente as alluviões marginaes.

É nesta epocha que com rigor póde dizer-se que a toalha tellurica é constituída por uma parte do rio, correndo profundamente nas suas proprias alluviões. As oscillações da toalha acompanham precisamente as fluctuações do nivel das aguas superficiaes; apenas as cheias crescem no rio, as aguas elevam-se nos poços da cidade; e, pelas grandes cheias, a toalha subterranea vem a descoberto attingindo as *caves* e as lojas das habitações.

O perigo não reside sómente na elevação da toalha: á sua proximidade da superficie, accresce nessa epocha a sua estagnação.

Durante a primavera e outomno o Mondego actua como um grande collecter aspirando as aguas telluricas da varzea; a toalha subterranea está em constante movimento: dirigindo-se transversalmente dos valleiros para o rio e longitudinalmente no sentido do seu curso, draina e varre o subsolo da cidade, colhendo e arrastando comsigo os productos da transformação das impurezas depositas á superficie; sollicitando a renovação da agua e do ar nas camadas do solo.

No inverno, pelo contrario, principalmente durante as grandes cheias (e o rio conserva-se por vezes durante muito tempo em cheia permanente «em *étale*»); as aguas infiltradas do rio tendem naturalmente a represar as aguas affluenciaes, que sob os vertentes se dirigem para o Mondego, fazendo-as refluir e mantendo-as estacionarias. O solo

impregna-se até á saturação ; e ainda que, graças aos diques de defêsa, não tenha penetrado na cidade uma só gotta d'agua, a Baixa fica funcionando como um grande pantano, inundada inferiormente pelas aguas estagnadas da toalha tellurica.

É por esta epoca, e mormente pela occasião das cheias extraordinarias, que periodicamente, com intervallos de 8 a 12 annos, — 1831, 1843, 1852, 1860, 1872, 1884, 1891, 1900 e 1902, — marcam logares de honra na historia hydrographica do Mondego, que se produzem as invasões da cidade.

As inundações da Baixa fazem-se pelos dois collectores de exgotto da cidade: — collector marginal que desagua no Porto dos Oleiros, e collector interior que despeja na Valla dos Lazaros, — que, despejando em pontos muito inferiores ao nivel das cheias, são fatalmente invadidos pelas aguas do rio.

Sendo mais elevada a pressão das aguas no Mondego do que nos collectores, inverte-se naturalmente o sentido de exgotto; as aguas pluviaes penetram subindo no interior dos canos, e, como uma grande parte da rede secundaria da canalização da cidade baixa tem as soleiras a um nivel inferior ao dos grandes collectores e ao do Mondego, as aguas cahem no fundo morto da canalização, refluem pelas sargetas e boeiros, inundando a cidade e trazendo á superficie as materias de exgotos alli accumulados.



e determina em média annualmente 5 obitos por 1:000 habitantes, taxa que orça já, não pela mortalidade de Lisboa e Porto, mas pelas cifras elevadas das dos bairros mais pobres e accumulados das duas capitaes.

Em cada anno morrem na cidade baixa 30 a 40 tuberculosos, duas vezes mais do que no bairro alto, dois terços da mortandade tuberculosa total; e, admittindo para cada tuberculoso uma duração média de 3 annos, póde calcular-se que na Baixa existe, á parte os simplesmente bacilizados, uma população de 80 a 120 tuberculosos bacilíferos militantes, espalhando em torno de si o contagio.

O estudo da distribuição topographica mostra que a tuberculose se localiza especialmente em certas ruas, e que dentro do bairro, considerado como um vasto fóco de infecção, existe um nucleo, um reducto tuberculigeno, constituido pelo grupo de ruas—*Direita, Louça, Moeda, Pa-deiras*.

Esta *mancha topographica* da tuberculose é particularmente interessante. As ruas mencionadas não são com effeito mais insalubres do que tantas outras egualmente tortuosas, estreitas, humidas e escuras da Baixa; as habitações que as rodeiam não são mais anti-hygienicas, nem a população mais miseravel do que a de outras zonas do bairro.

Encontram-se porém estanceadas justamente no prolongamento do thalweg do valle de Santa Cruz e, na parte da varzea ribeirinha em que o nivel é mais baixo, a toalha aquifera mais abundante e proxima, o solo e as habitações mais humidas. Esta localização constitue, pois, uma prova interessante a favor da influencia que as condições physicas e principalmente a humidade do *subtractum* tellurico exerce no desênvolvimento do morbo.

A influencia da humidade do solo sobre o desenvolvimento da tuberculose é um facto geral, que tem sido principalmente posto em evidencia pelos medicos inglêses e americanos.

Conhece-se a demonstração classica de *Buchanan*. Ordenou os diversos condados inglezes pela ordem crescente da sua mortalidade por tuberculose; organizou em seguida e separadamente uma lista dos condados segundo as condições geologicas do solo, frequencia e disposição dos leitos argillosos e camadas impermeaveis; e, confrontando as duas series, verificou que a percentagem por tuberculose se eleva á medida que na composição do solo aumenta a argilla e diminuem as camadas arenosas (1).

A tuberculose não é a unica molestia que, de uma maneira predilecta, se desenvolve no bairro baixó. De um modo geral todas as outras doenças contagiosas e epidemicas — **Variola, Sarampo, Coqueluche, Diphteria e Febre tiphoide** — são mais frequentes e produzem uma mortalidade mais elevada nas freguesias marginaes do que nas freguesias altas da cidade. O quadro seguinte, em que se inscreve a mortalidade comparada nos dois grupos urbanos pelas molestias mencionadas, abrangendo o largo periodo de 16 annos — 1885 a 1900, — justifica inteiramente essa affirmação:

(1) *Tratado de hygiene publica e privada* — Rosenthal; *Maisons d'habitation* — W. H. Corfield.

Doenças	Bairros		
	Alto	Baixo	Hospital
Diphtheria.....	21	43	9
Sarampo.....	6	34	3
Tosse convulsa....	12	22	—
Variola.....	45	89	27
Somma.....	84	188	39

À cidade baixa correspondem 74 por cento da mortalidade total das doenças da tabella.

A humidade do solo e da atmospheria, favorecendo de um modo geral a eclosão e desenvolvimento dos germens; a deficiente insolação dos seus arruamentos estreitos e profundos; a densidade da população e facilidade dos encontros de contágio, explicam este triste privilegio.

A diphteria, endemica nos dois grupos urbanos, produz na Baixa mortalidade dupla.

Identicamente a tosse convulsa. A mortandade por sarampo, essa attinge o sextuplo.

Pelo que respeita á variola os dois bairros conservam uma certa autonomia: de 1885 a 1900 registam-se epidemias de variola quasi confinadas na cidade alta (1886, 1887, 1889 e 1900); outras (1889, 1891 e 1892), restrictas ao bairro baixo. Estas ultimas porém são muito mais assoladoras e no decurso do periodo a mortalidade no bairro ribeirinho é muito mais elevada.

A verdadeira caracteristica da pathologia da cidade baixa é o **Impaludismo**.

Submersivel, assente num solo pantanoso, senão pela

estagnação superficial das aguas, pela estagnação profunda da toalha aquifera, a Baixa reúne todas as condições telluricas necessarias ao desenvolvimento do impaludismo.

Ao longo do rio nos concelhos fluviaes da Figueira, Montemór, Soure, Condeixa e Coimbra, abraçando a norte e a sul as áreas juxtas-marginaes de Mira, Contanhede, Anadia, Pombal, Penella e Miranda, o regimen diluvial do Mondego cria, com a riqueza agricola de um paiz privilegiado, a constituição malarial de uma região tradicionalmente insalubre.

É sobretudo nas bacias secundarias, que a partir de Coimbra marcam com outras tantas anfractuosidades a bacia hydrographica do rio: Fornos, Arzilla, Ançã, Anobra, Formoselha, S. Fagundo, Lamarosa, Soure, Pranto, Montemor, Foja; cavadas nos terrenos terciarios facilmente desaggregaveis, derivadores naturaes das aguas transbordantes e sem declive que lhes assegure enxugo rapido e permanente, impermeabilizadas por extensos afloramentos argilosos; verdadeiras tinas de aguas mortas estagnantes; é, repetimos, nas bacias secundarias que o impaludismo se ateia.

A historia contemporanea do impaludismo dos campos de Coimbra abrange duas phases diversas e distinctas.

A primeira estende-se do meado do seculo passado até 1866, e corresponde á perdição e abandono do regimen das aguas do rio e á extensão da orysicultura, que, livre de peias administrativas, se desenvolveu enormemente chegando a abranger uma decima parte dos terrenos inundaveis.

Entre um solo submerso e uma atmospheria humida e calefeita, a graminea encontrava a cumplicidade aberta da natureza, e em volta d'ella a morbidade palustre lavrava assustadoramente.

Assistiu-se então á infecção em massa de populações inteiras; em 1863 em Monte-mór, uma epidemia palustre, originada nos arrosaes dezimou um terço do povoado; Cio-ga, S. Facundo, Ameal e outros pequenos casaes do campo ficaram quasi ermos sob o flagello epidemico, e cita-se um pequeno casal da freguesia das Alhadas, cuja população ficou reduzida a um homem valido.

A mortalidade attingiu proporções elevadissimas: na Porcariga subiu de 25 a 30 por mil em 1860; em Monte-mór chegou a 33 por mil, e em outras povoações importantes, Maiorca, Mira, Revelles, Pereira, etc., o numero de obitos cobria annualmente com notavel desproporção o numero de nascimentos, ao contrario do que succedia naquellas onde se não cultivavam arrosaes, por forma que as suas populações diminuiam em progressão assustadora (1).

A segunda phase inicia-se em 1867 com applicação da lei sobre a cultura do arrós, a organização administrativa da policia e conservação das obras do Mondego (Commissão Administrativa do Mondego 1867), a execução de largos trabalhos de saneamento e utilidade agricola.

Construiram-se as duas grandes vallas do norte e do sul, enormes collectores que, acompanhando parallelamente o Mondego, recolhem as aguas pluviaes das vertentes de cintura, que até ahi se lançavam sem regimen no rio, drainam as aguas estagnantes dos dois thalwegs marginaes. Ampliou-se e melhorou-se a rede de vallas de enxugo; procedeu-se ao reparo dos maranchões, que contêm as aguas do rio nos pontos em que se acham superiores aos campos

(1) Adolpho Ferreira de Loureiro — *Memoria sobre o Mondego e Barra da Figueira*, 1875.

proximos, e estes importantissimos trabalhos de exgoto e drainagem, que extinguiram pantanos numa superficie de 1:200 hectares, restituiram á cultura terrenos no valor de 800 contos de réis, marcam a declinação progressiva da malaria do campo (1).

Actualmente em Coimbra, sob a influencia d'esses empreendimentos progressos, o impaludismo prosegue numa phase progressiva de declinação.

O quadro seguinte em que se inscreve a mortalidade palustre a partir de 1885, apurada anno por anno e conglobada em successivos periodos quinquennaes, demonstra nitidamente:

Annos	Obitos por impaludismo	Média annual	Taxas por 10:000 hab.
1885	19	11,1	6,86
1886	8		
1887	6		
1888	14		
1889	11		
1890	9	6,0	3,45
1891	13		
1892	4		
1893	7		
1894	3		
1895	3	1,0	0,55
1896	2		
1897	—		
1898	—		
1899	2		
1900	1		

(1) Adolpho Ferreira de Loureiro — *in loc. cit.*; Manuel Affonso Espargueira — *Memorias sobre as obras executadas nos campos do Mondego*, 1871.

Em o primeiro periodo, de 1885 a 1890, o impaludismo produz ainda uma média annual de 11 obitos e ostenta uma taxa de 6,86 por 10:000, comparavel á que actualmente se encontra nas provincias italianas mais castigadas pelas malarias — Basilicata 9,8 por 10:000, Sicilia 7,5, Lacio 5, Abruzzos e Campania 2,7 (1).

No quinquennio seguinte, 91-95, a mortalidade baixa de metade, chegando a uma taxa que, para proseguir o confronto, orça pela actual mortalidade média do reino de Italia.

Finalmente a partir de 96 a redução é mais notavel ainda. Deccorrem annos sem que um obito se produza e a mortalidade rasteja pela taxa de 0,55 por 10:000.

O impaludismo produz uma pequena mortalidade immediata; a morte representa na maioria dos casos a liquidação tardia e remota de uma serie de infecções repetidas, que levam successivamente á anemia e á cachexia palustre.

Depois de ter apreciado a mortalidade, devemos, pois, volver a nossa attenção para a morbidez.

Identicamente a *morbidez palustre*, tanto na cidade, como na bacia do Mondego, aferida pela estatistica hospitalar, declina progressivamente.

Consideremos a estatistica nosologica do hospital em tres triennios intervallados (1886-88, 1891-93 e 1898-1900), para surprehender em phases successivas a evolução da malaria.

Tomemos separadamente em cada periodo a média an-

(1) *Malattie infettive e diffusive*. Roma 1901. Publicação do ministerio do reino.

nual dos impaludados sahidos do hospital, e provenientes da cidade e da bacia do Mondego, que desde os concelhos maritimos até aos da Estrella, Alva e Dão é largamente tributaria dos hospitaes da Universidade, e consideremos ainda o total médio dos doentes:

	Impaludados		Total dos doentes	
	Cidade	Campo		
1886-1888....	108,3	175	2017	14 0/0
1891-1893....	43,2	123	2343	7 0/0
1896-1900....	11,6	70	1940	4,2

No primeiro a morbidez palustre é consideravel, o numero de impaludados da cidade quasi orça pelos do Campo, e a sua somma constitue 18 0/0 do total dos doentes.

De 91-93 a cifra dos impaludados baixa; a da cidade reduz-se a metade, e a percentagem é sómente de 7 0/0.

Finalmente de 96-900 a malaria da cidade e do campo tem uma escassa representação e a percentagem attinge o valor minimo de 4 0/0.

O estudo do movimento hospitalar permite-nos apprehender a curva da variação annual do impaludismo na cidade e no campo. Seriada por menses a morbidez palustrica affecta a curva classica dos paizes quentes e temperados do nosso hemispherio.

O anno divide-se nitidamente em duas estações. De janeiro a junho, estende-se a estação salubre em que a morbidez se conserva estacionaria; a estação das febres começa em julho: a morbidez eleva-se progressivamente, attinge o seu maximo em setembro e outubro, e declina depois até janeiro do anno immediato.

Período de 1891-1899	Numero de impaludados tratados no hospital	Porcentagem por mil	Medias pluviométricas mensaes (em millímetros)	Medias thermicas mensaes (em grans)
Janeiro .....	106	79,5	94,5	9,0
Fevereiro .....	72	54,0	92,1	10,80
Março .....	74	55,5	100,8	11,6
Abril .....	64	48,0	88,55	11,6
Maió .....	72	54,0	81,45	16,1
Junho .....	82	61,5	43,1	18,0
		352,5		
Julho .....	78	58,5	17,25	21,1
Agosto .....	128	96,1	14,0	20,8
Setembro .....	171	128,3	59,5	18,5
Outubro .....	193	144,8	119,8	16,2
Novembro .....	167	125,3	120,3	12,5
Dezembro .....	126	94,5	94,45	9,6
Somma ...	4:333	647,4		

Comparada a marcha estacional do impaludismo com a variação mensal da temperatura e a das precipitações pluvias, reconhece-se que o maximo de morbidez palustre se succede com intervallo de um mês ao maximo thermico de julho; antecede o maximo pluviometrico de outubro e novembro, incidindo o maximo malarial justamente na estação onde melhor se congregam os dois elementos — calor e humidade.

Ha bem pouco tempo ainda, a dupla noção do hematozario e do pantano bastavam para fazer a epidemiologia da doença. É certo que desde 1880 Laveran tinha fixado a origem da malária na presença do hematozoario no sangue. Golgi, cinco annos mais tarde, estabelecera o processo de propagação do parasita no sangue do paludico, por forma-

ção ordinária e sexual de esporos, e na esteira dos dois chefes de escola francesa e italiana, uma pleiade de investigadores — Marchiafava, Celli, Grasi, Bignani, Mannaberg, Köch, Manson, Mac-Cullan, — apuraram até ao ultimo detalhe a sua historia natural, detrinçaram as suas multiplices variedades, e apoiados no conhecimento de especies similares da ave o do macaco, reconstituíram as phases do seu cyclo de evolução.

O que sobrava, porém, em luxo de detalhes sobre o conhecimento e historia da vida do hematozoario dentro do organismo humano, falhava em absoluta carencia de noções sobre o seu *habitat*, desenvolvimento e condições de vida extra-corporal.

Debalde se procurava no ar, na agua e no solo dos logares infectados o germen da doença que deveria emanar dos pantanos, e debalde se tentava identificar o terrivel parasita com algumas das numerosas especies de protozoarios que habitam os terrenos palustres; em vão se apurou a bacteriologia até lhe poder offerecer, por intermedio das substancias anti-coagulantes, o sangue liquido, meio natural do seu desenvolvimento.

O parasita frustrava-se a todas as investigações e entre o pantano e o impaludado ficava, incognita desafiadora, o modo como a doença se propagava e o hematozoario realizava a infecção.

De ha muito se tinha reconhecido entre as amibulas que percorrem o sangue dos paludicos uma differenciação interessante.

Umas, ligadas aos corpusculos do sangue, augmentam, desolvem-se em esporos (*sporocytos*) que regeneram a amibula primitiva e continuam assim indefinidamente o cyclo da vida do parasita no sangue do hospedeiro.

Outras, pelo contrario, circulam indefinidamente immutaveis, affuncionaes, e sómente quando se retira para fóra do organismo o sangue em que se encontram, se modificam e deformam emittindo bruscamente um grande número de filamentos moveis.

Intrepretava-se dubitativamente o phenomeno. Grassi e a velha escola viam nelle simplesmente um acto *post-mortem* de cadaverização, produzido quando o parasita abandonava o seu meio natural.

Mannaberg considerava-o como um acto essencialmente vital, e a discussão rolava esteril entre estes dois polos oppostos, quando o phenomeno surpreendeu a observação penetrante do mais genial dos malariologistas.

Manson estudou-o profundamente.

Notou o contraste entre a mobilidade dos gametocytos na circulação e a sua flagellação quando abandonam os vasos, e viu nesse phenomeno o indicio da adaptação do parasita a novas circumstancias de vida.

Essas condições seriam as da vida saprophytica ou as de um novo cyclo do parasita em um novo hospedeiro. A primeira hypothese estava esgotada. Restava a segunda, e Manson, que já tinha previsto inductivamente o desenvolvimento da filaria nocturna no mosquito, anteviu num lance genial o papel d'esses insectos na transmissão da malaria.

Possuido da mais arraigada convicção da formula scientifica de Manson, Ronald Ross procura infatigavelmente a sua demonstração experimental.

Percorreu todas as regiões malariaes da India, examinou centenas de mosquitos de especies variadas postos em contacto com os doentes.

Bem que elles ingerissem seguramente gametocytos vivos, não conseguiu descobrir parasitas nos seus tecidos,

nem no interior da cavidade estomacal; e desanimava já quando, ao examinar exemplares de mosquitos de uma especie singular e pouco frequente, encontrou á setima dissecção, no revestimento estomacal, cellulas grandes, maiores do que os glóbulos do sangue, contendo no seu interior granulos de melanina característicos de malaria, e enviou para Londres as primeiras preparações convincentes (1).

Mac-Cullam demonstrou que os filamentos moveis têm o valor sexual dos spermatozoides, e que, ingeridos por o insecto sugadôr, fecundam gametocytos femeas, transformando-os em ovos fertilizados — *zygotos*, que proseguem no intestino do insecto uma phase sexuada contraria á phase sporular de evolução intra-humana.

Ross seguiu a historia do seu desenvolvimento. Acompanhou o zyoto fertilizado na sua migração através da parede estomacal e das camadas musculares até ao revestimento exterior. Reconheceu que a cellula mãe augmentava de volume á medida que atravessava o corpo do mosquito, fragmentando-se em blastes, que eram vehiculados pela circulação do insecto; e, acompanhando-os na sua marcha ao longo do prothorax, thorax e cabeça do mosquito, foi encontra-los finalmente nas cellulas das glandulas salivares e no estylete médio da lanceta da trompa.

O *anophelex* é o genero incriminado. Foi-o já por Grassi (1896) em antes da primeira demontração experimental de Ross, quando, ao percorrer como naturalista as regiões de Italia, verificou a constancia do insecto em todas as zonas malarigenas.

Foi no *anophelex* que Ross estudou na India a evolução

(1) Ronald Ross, *Malaria et moustiques*. Rev. Scientifique, junho, 1900. Patrick Manson, *The British Medical Journal*, 1899.

sexuada do proteosoma; e as missões scientificas da Java, Cabo, Serra Leôa, encontraram sempre o *anophelex* a explicar os casos de impaludismo.

Qualquer tentativa epidemiologica da malaria do « campo » deve pois ser expressa em função d'esta nova etiologia.

O inquerito realizado pelo illustre professor sr. dr. Antonio de Padua representa o primeiro passo nesse sentido, e no laboratorio de Bacteriologia da Faculdade de Medicina, o problema está hoje sendo estudado com o interesse que naturalmente sollicita.

Em primeiro logar deve procurar-se a localização e distribuição geographica dos mosquitos malarigenos.

O *culex*, mosquito cummum, vive em toda a parte onde ha aguas estagnantes, corruptas ou claras; pôde dizer-se que é mosquito domestico, visto que depõe as suas larvas na agua dos pços, cisternas e até na agua abandonada em pequenos vasos de jardim. . . .

O *anophelex* tem uma distribuição mais restricta e obscura, e em vastos districtos malarigenos apenas se encontra por vezes num ou noutro ponto. Em Portugal a sua distribuição é pouco conhecida. Nas secções de entomologia dos Museus de Coimbra e Lisboa não figuram exemplares do genero. Mac-Donald, percorrendo em missão scientifica o sul da Hespanha, encontrou-o 8 vezes em 12 focos de malaria da Andaluzia. É pois necessario procurá-lo minudentemente no paiz, e no nosso caso especial nos campos de Coimbra, perscrutando-o nos seus *habitats* predilectos, tanto nos grandes pantanos de aguas corruptas, nas aguas estagnantes dos arrosaes, como nos pequenos charcos formados pelas chuvas, nos reconcavos do solo e onde vejetam plantas aquaticas algas e fucos verdes.

Em segundo lugar ha a estudar a estação dos mosquitos, que em regra coincide com a estação das febres. Determinar as suas condições de vida, que todas ellas se relacionam intimamente com as particularidades etiologicas da molestia: a epoca em que as femeas depoem inicialmente os ovos á superficie das aguas, e a duração da evolução larvar até á transformação em insecto perfeito; os seus habitos de adulto e o seu amor pelo pantano, onde foram gerados, e d'onde pouco se afastam; os seus *habitats* d'eleição, sitios baixos, humidos, umbrosos; e as horas predilectas de sahida, nas quaes as probabilidades de contrahir a molestia attingem o seu maximo valor; e por fim a epoca precisa do seu desaparecimento, e os seus abrigos de inverno, grutas e troncos de arvores, e em algumas regiões mesmo, Maremmas romanas, a athmosphera mais quente e abrigada do interior das habitações.

Demonstrada a presença e estudadas as condições de vida do *anophelex* no campo, haverá ainda a estabelecer a prova scientifica da sua intervenção etiologica: se não a prova cruzada, que se produz contagiando individuos sãos pela picada de insectos infectados e infectando reciprocamente os insectos pelo contacto com impaludados, a prova prophylactiva, egualmente nitida e brilhante, realizando numa zona do campo ou num troço de linha ferrea, á semelhança do que tantas vezes tem sido praticado em Italia (1), a protecção das populações ou do pessoal é verificando

(1) Primeiras experiencias da protecção do pessoal dos caminhos ferro. Prenestina — Salone. Societa per gli stude sulla malaria.

Protecção da ilha de Asinorra — Ferni e Tosini. Prelecção das guarnições dos fortins do Tibre. Ferrero di Cavalleneone — *Rev. Hyg.*, 1901.

pelo exito da prophylaxia a segurança da doutrina etiologica em que assenta.

E é justamente pela prophylaxia que devemos já e inadiavelmente começar a pôr em pratica, em Coimbra e no campo, as indicações prophylacticas que formalmente derivam da nova etiologia.

Em primeiro logar, é necessario velar cuidadosamente pelo bom regimen das aguas superficiaes em toda a zona que circunda a cidade: nas margens do rio, onde as aguas transbordantes deixam por vezes collecções de aguas estagnadas; no valle de Coselhas e no de Arregaça, aonde é frequente encontrar charcos formados pelas aguas das chuvas, colleccionadas nos reconcavos do solo; finalmente no Choupal, que pela estagnação, humidade e umbrosidade, offerece as characteristics dos *habitats* de eleição dos mosquitos.

Sempre que seja possivel, dever-se-ha promover a extincção dos pantanos e charcos, e quando não possam derivar-se as collecções, que os constituem, deverá proceder-se ao seu saneamento e beneficiação.

Sabe-se que as larvas do *anophelex*, que vivem nas aguas estagnantes, respiram por tracheas; assim, o petroleo, o alcatrão, e de preferencia a mistura dos dois, derramados á superficie dos charcos, impedem o accesso do ar e constituem excellentes larvicidas.

No fim da primavera, quando as femeas depõem as larvas nas aguas mortas e antes que ellas se transformem em insectos perfeitos, deve proceder-se pois á petrolagem dos charcos, lançando o petroleo na proporção minima de 10 centímetros cubicos por metro quadrado, repetindo a operação de 15 em 15 dias até aos primeiros frios. Esta instrução visa as mais pequenas collecções de agua; a nova prophyl-

laxia é, com effeito, essencialmente minudente, pois que o mais pequeno charco pode converter-se em um foco de *anophelex*.

Para as grandes collecções, e neste caso estão as valas do campo, aonde a circulação da agua nem sempre é prompta e rapida, a petrolagem converte-se numa operação dispendiosa.

Podem então substituir-se aos larvicidas mineraes os larvicidas vivos, — os peixes.

Sabe-se a importancia que a piscicultura das collecções aquosas tem na prophylaxia da malaria.

Em Bengala, a estação das febres coincide com as dos maximos calores, quando os peixes jazem adormecidos e torpidos no fundo das collecções de agua (*tanks*), sem devorarem as larvas e os insectos que os povoam.

No campo de Coimbra, verifica-se que o maximo das febres corresponde á epocha em que as aguas dos arro-saes são despejadas nas valas, corrompendo-as e matando os peixes que as habitam.

A piscicultura é pois uma medida a recommendar, e que simultaneamente representaria uma riqueza economica e uma arma prophylactica.

A segunda indicação prophylactica consiste em perseguir o hematozario, já não no corpo dos insectos, mas no sangue dos impaludados.

Todo o doente de febre palustre é um perigo para as pessoas que com elle habitam ou vivem na sua vizinhança, desde que existam na localidade mosquitos pertencentes ás especies susceptiveis de propagar o impaludismo. Não basta, pois, jugular a febre; será necessario proseguir o tratamento durante muito tempo, mesmo depois dos accessos febris terem desaparecido, de maneira a evitar tanto quanto possivel as recidivas.

É com effeito no sangue dos impaludados insufficientemente tratados que o hematozoario se conserva durante a estação salubre. É ahí que, ao despontar a estação dos mosquitos e a das febres, os insectos os vão sugar, contaminando depois por picada os individuos sãos. A estação palustre de um anno liga-se, pois, á do anno seguinte por intermedio dos recidivantes. Cortar esse elo, equivale quasi a destruir a malaria. A quininição therapeutica deve, pois, perseguir-se com uma quininição prophylactica, severa e rigorosa.

A intervenção do mosquito não apaga inteiramente o valor etiologico das condições hydrotelluricas. Se o mosquito é indispensavel para a transmissão ao homem, o pantano é indispensavel á vida do mosquito. As obras de saneamento agricola, a drenagem das aguas superficiaes e profundas continuam, pois, sendo a base indispensavel da prophylaxia.

Foi pela drenagem que a Inglaterra extinguiu o impaludismo antes de qualquer descoberta etiologica, como antes da renovação pasteuriana conseguira, pela declaração e isolamento, combater rudemente um grande numero de molestias infecciosas.

A diminuição da febre não depende em Inglaterra da extincção dos mosquitos. O *anophelex* persiste nas terras baixas, tanto nas localidades antigamente palustres, como naquellas onde não ha lembrança de ter grassado a febre (1).

A epidemiologia da malaria contém ainda numerosas incognitas. Recentemente Celli, o celebre malariologista italiano, publicou sob a epigraphe *Paludismo sem malaria*

(1) Nuttal-Colbert — *The geographical distribution of Anophelex in England*. R. Hy., 1901.

o facto curioso por elle observado nas Maremmas Toscanas, terras classicas de más febres, e aonde hoje a malaria se extinguiu não obstante a permanencia de pantanos, arroaes, *anophelex* e antigos infectados recidivantes. O facto é desconcertante. Ha talvez a introduzir no problema um novo factor — a immuidade adquirida pelas populações. Quem sabe se na declinação da malaria do «campo», aonde persistem pantanos e arroaes, este elemento não desempenha um papel importante?

As estatísticas as condições de saúde e a mortalidade em uma região de um país de origem.

As causas e influências representam a sua posição que preside a evolução histórica do país; a configuração da terra, o sistema topográfico resultante de sua forma actual, a situação das condições geográficas do rio; finalmente, a humidade da região de solo, a natureza do terreno e a sua localização, as perturbações tectónicas que derivam d'esta deformação morfológica.

Estes tres elementos de insalubridade correspondem hierarquicamente a tres níveis fundamentais de saneamento.

1.º) Organização effica e completa da defesa da cidade contra as cheias.

2.º) Alçamento do seu nível e correção ortopedica da viscosidade da sua superfície.

3.º) Drenagem do seu sub-solo para afastar as águas tectónicas, limitar as suas oscillações, assegurando-lhe um estável movimento e exotico.

Defesa contra as cheias — A defesa da cidade contra as cheias, sendo de parte as importantes tentativas reali-

## Saneamento

Ao estudarmos as condições de insalubridade da cidade baixa comparamol-a a um organismo desenvolvido sob a acção constante de uma tara organica e de um vicio de origem.

As cheias e alluviões representam a tara pesada que presidiu á evolução historica do bairro; a configuração em tina, o estygma topographico resultante de uma longa adaptação ás condições geogenicas do rio; finalmente, a humectação do solo pelas aguas de superficie e pela toalha tellurica, as perturbações funcionaes que derivam d'esta deformação morphologica.

Estes tres elementos de insalubridade correspondem hierarchicamente a tres indicações fundamentaes de saneamento.

1.<sup>a</sup>) Organização effcaz e completa da defesa da cidade contra as cheias.

2.<sup>a</sup>) Alteamento do seu nivel e correcção ortopedica da viciosa configuração da sua superficie.

3.<sup>a</sup>) Drainagem do seu sub-solo para afastar as aguas telluricas, limitar as suas oscillações, assegurando-lhe constante movimento e esgotto.

*Defesa contra as cheias.* — A defêsa da cidade contra as cheias, pondo de parte as improficuas tentativas reali-

zadas em épocas anteriores, inicia-se em 1872 sob a dolorosa impressão de uma inundaçào, ainda hoje memoravel, que, por dias successivos alagou a cidade baixa paralygando o commercio, deteriorando fazenda e habitações e comprometendo grandemente a saude publica.

Existia apenas d'essa epoca um velho paredào, desaprumado e arruinado pelo embate das aguas, entre o porto da Pitorra e a ponte, que, muito defeituosamente, defendia um pequeno perimetro da cidade.

Era necessario, urgia completar ou prolongar a linha de defêsa e, nesse sentido, o illustre engenheiro sr. Adolpho Loureiro, então director das obras do Mondego e barra da Figueira projectou, e sob sua direcção foram construidos, dois diques insubmersiveis: um longitudinal ao rio entre as Ameias e o porto dos Lazaros; outro transversal do porto do Arnado ás proximidades da rua da Sophia, com o fim de defender a cidade pelo lado norte.

As inundações das cheias relacionavam-se porém intimamente com a disposiçào dos collectores de exgoto. A invasão da cidade fazia-se pelo collector marginal, que desaguava no porto dos Oleiros, refluindo as materias de exgoto e annunciando por uma inundaçào excremental o diluvium do rio.

Para combater esta causa de insalubridade prolongou-se o collector marginal, na espessura da muralha dique, em magnificas condições de vasão, declividade e solidez; parallelamente a este, o cano da rua Direita que vasava na valla dos Lasaros, foi reparado, e á extremidade dos dois collectores adaptaram-se valvulas automotoras a fim de evitar-se o refluxo das aguas e interromper a communicação entre a cidade e o rio, na occasião das cheias.

Parecia, pois, que a cidade ficaria perfeitamente defen-

dida da invasão directa das aguas do rio pela construcção dos diques e da invasão indirecta pelas obras realizadas na canalização. Restava sómente a possibilidade de uma innundação pelas aguas da encosta e pelas precipitações pluviaes directas, na epoca das cheias; calculando-se nas condições mais desfavoraveis o volume das chuvas cahidas durante trinta horas e coincidindo com o máximo das cheias do rio e procedendo-se em seguida á medida da capacidade da canalização, reconheceu-se que as aguas recebidas na cidade dariam, quando muito, uma innundação de dois millímetros no largo do Poço, o ponto mais baixo.

Essas previsões só teriam completa realização se o antigo collecter marginal estivesse em boas condições; não se procedera porém á reparação da parte comprehendida entre a Portagem e o porto dos Oleiros, e no inverno, na occasião das cheias, a differença de pressões do rio para o interior do velho cano determinava a entrada das aguas através a espessura das paredes. O ponto mais fraco do collecter correspondia ao Largo da Sotta por onde se effectuavam as innundações do bairro baixo, innundações porém muito inferiores ás que anteriormente se produziam.

Para realizar a defêsa completa da cidade e prover ao saneamento da *baixa* que se impunha de uma maneira inadiavel, o conselheiro Emygdio Navarro, então ministro das Obras Publicas e estadista de larga iniciativa, approvou em 1888 o projecto de um vasto plano de obras de defêsa, esgoto e saneamento elaborados pelos illustres engenheiros Adolpho de Loureiro e Cecilio da Costa, cujos nomes ficam vinculados a todos os melhoramentos de Coimbra e campos do Mondego.

Começou-se então a construcção de uma forte muralha caes, hoje quasi concluida, e que se estende em curvas

suaves e lanços elegantes, do porto dos Cerieiros, a montante da ponte, até ao caes das Ameias.

Esta sólida muralha, adaptada ás maximas cargas e embates do rio, com o seu coroamento ou passeio elevado de 1<sup>m</sup>,0 acima das maximas cheias, constitue por assim dizer, um nucleo para as obras de defêsa. — Para a juzante a linha defensiva ficava constituída pela mota dique longitudinal já existente e a mota transversal do Arnado, que protege a cidade pelo norte; a montante foi construída, topando com a nova muralha no caes dos Cerieiros, uma mota dique até ao porto dos Bentos, e transversalmente d'ahi para a estrada da Beira, rematando assim a defêsa da cidade pelo lado do sul.

Apesar do seu valor, as obras executadas não realizam ainda de uma maneira segura e efficaz a defêsa da cidade baixa.

As aguas da cheia excepcional e imprevista de fevereiro de 1900, que se elevaram quasi ao coroamento da nova muralha na sua parte mais baixa, nas Ameias, derruíram uma parte da mota dique de juzante, penetrando em quebrada para a cidade que rapidamente inundaram. A cheia de 1902, ainda bem recente, uma das maiores de que ha memoria, não só seguiu o caminho já traçado pela cheia antecedente, galgando a mota de juzante, mas cortou tambem até ás fundações a mota dique de montante, proximo ao porto dos Bentos. As duas correntes produziram em poucas horas uma inundação que chegou a cobrir uma parte da avenida Emygdio Navarro — estrada da Beira.

Além das grandes inundações excepcionaes, as cheias de inverno continuam a produzir frequentemente, por intermedio da canalização, inundações na parte mais baixa da cidade. Esta causa de submersibilidade só poderá evitar-se

prolongando o collecter até a um ponto do rio onde as aguas das cheias não adquiram altura superior á da cidade, o que exige um emissor com 2:000<sup>m</sup> de extensão; ou tornando independente do rio a canalização da cidade, levando as materias de exgoto a um campo de irrigação e depuração agricola.

O nivel do solo da cidade baixa não dá cota de partida que permita sufficiente declive a collectores muito extensos. Em taes condições o *desideratum* da defêsa das cheias só poderá realizar-se, desde já, fazendo a elevação mecnica dos exgotos; num futuro proximo, procedendo ao alteamento e elevação do solo da cidade baixa.

O *alteamento* do solo da cidade ribeirinha, é a segunda indicação a realizar. Descido em muitos pontos abaixo do nivel médio das aguas do rio, disposto viciosamente em goteira, necessario se torna elevar o seu nivel, fazer por assim dizer a correcção orthopedica da sua deformação topographica; realizar, por meio de aterros e da colmatagem artificial, uma elevação parallelá á que durante seculos os assoriamentos e a colmatagem natural têm realizado no leito do rio e nos campos adjacentes.

É necessario para a systematização das aguas superficiaes; indispensavel para estabelecer condições topographicas compativeis com a execução de uma canalização que dê vasão rapida e constante aos exgotos da cidade; util ainda para afastar da sua superficie a toalha aquifera, attenuando as condições da humectação do solo e das habitações.

Mas se são tantas e tão urgentes as indicações d'esse melhoramento, são tambem muitas e importantes as difficuldades e embaraços que se levantam á sua execução:

o enorme accumulo das habitações do bairro e o seu character commercial tornam, com effeito, dispendiosissimas as expropriações a realizar. Esta difficuldade cresce, de anno para anno, por motivo das reedificações que incessantemente augmentam o valor predial do bairro com pesado prejuizo do seu valor sanitario, sem qualquer regulamento que as fiscalize, limite e subordine a um plano geral.

Não falta quem ligeiramente opine que seria preferivel, ao alteamento e reedificação tão dispendiosa, o abandono do bairro e a construcção de novos bairros, inicialmente salubres, amplos e hygienicos, no planalto de Cellas ou noutro logar elevado.

A população não pode, porém, abandonár o rio que a creou e fez pujar; que sempre a solicitou e ainda hoje a solicita pela invencivel attracção da via de commercio e navegação fluvial.

O problema tem, pois, de ser resolvido e faz parte do projecto de melhoramentos da cidade, estudado por uma commissão especial instituida por deliberação camararia e pendente actualmente de approvação superior.

Não cabe na nossa alçada e competencia estudar e discutir os pormenores de um projecto confiado a uma commissão technica, á qual não nos podemos sobrepôr. Limitar-nos hemos, pois, simplesmente, a mencionar as condições geraes a que deverá satisfazer o alteamento:

1.<sup>a</sup>) Dentro dos limites da exequibilidade pratica, o aterro a executar não pôde pretender o enchimento total da cavidade ou depressão que se estende entre a Calçada e a linha do Caes, devendo limitar-se a corrigir o fundo deprimido da goteira topographica, para o que bastará uma elevação,

cuja cota média pôde calcular-se em  $1^m,5$ . Nestas condições o aterro entre a Portagem e a serventia do *Arnado* numa superficie de  $250^m^2,550$ , corresponde a um volume total de  $375^m^3,800$ , e pôde orçar-se approximadamente em 90 contos (1).

2.<sup>a</sup>) O aterro deverá ter um duplo declive: da encosta para o rio e de montante para juzante.

3.<sup>a</sup>) Deverá ser construido por secções ou zonas, longitudinaes ou transversaes, de harmonia sempre com as condições economicas das expropriações.

4.<sup>a</sup>) É absolutamente necessario proceder-se desde já ao alteamento do solo na parte mais deprimida, que se estende no prolongamento da linha de agua de Santa Cruz — rua Direita, Terreiro da Maracha e Largo do Poço, — na qual as condições de humectação são mais intensas, e onde a mortalidade por tuberculose attinge o seu maximo valor.

5.<sup>a</sup>) O alteamento do terreno deverá acompanhar-se das obras de drenagem necessarias para afastar as aguas da superficie, assegurando-lhes um escoamento constante.

*Drainagem.* — Os trabalhos de drenagem devem acompanhar os do alteamento do solo: antes, porém, d'este ser levado a cabo, a drenagem do sub-solo de Coimbra impõe-se como medida immediata.

É absolutamente necessario para afastar as aguas da superficie do terreno e dos alicerces das habitações, assentes na cidade baixa quasi na camada de humectação da toalha tellurica. É indispensavel ainda e principalmente, para substituir á humectação estagnante do sub-solo, a

<sup>1</sup> José Cecilio da Costa — *Memoria sobre o saneamento da cidade d' Coimbra*, 1880.

circulação e o movimento da água nos interstícios dos poros, solicitando a renovação constante nas diversas camadas, arrastando os productos de transformação das impurezas, favorecendo a introdução do ar até ás suas ultimas particulas, quer no estado gazoso substituindo a água que desaparece, quer em dissolução no liquido, trazendo consigo em todos os casos o oxygenio bastante para queimar as materias organicas que infectam o sub-solo.

A drenagem do sub-solo de Coimbra divide-se naturalmente em duas partes: drenagem geral ou collectiva e drenagem das habitações.

Em primeiro logar é necessario estabelecer ao longo das ruas uma rede geral de drainos, de vias abertas á circulação da água, congregando-se successivamente em drainos mais volumosos, com direcção para os pontos mais declives da cidade.

A rede de exgotos e de drainos, tendo de obedecer ás mesmas condições de declive, devem acompanhar-se, naturalmente. De resto tudo o que rompe a homogeneidade da camada impermeavel serve para drenar. Os proprios canos de exgoto, em torno dos quaes a terra assim removida fica menos compacta e por isso mais permeavel, funcionam já por si como verdadeiros drainos, e é de observação commum o abaixamento notavel no nivel das aguas subterraneas, após o estabelecimento das redes de canalização, realizadas aliás sem o intuito de drenagem.

Em Coimbra, porém, as más condições de humectação do solo exigem uma rede especial, que póde realizar-se estabelecendo drainos de barro ou de alvenaria secca ao lado dos canos de exgoto; ou, mais economicamente, fazendo um alicerce de pedra solta em toda a rede da nova

canalização, podendo ainda aproveitar-se também os canos da antiga canalização, os quaes em virtude da sua permeabilidade podem constituir excellentes evacuadores (1).

Os drainos constituiriam assim uma rede continua, desaguando por um lado para um grande collecter do Caes e por outro para a valla dos Lazaros.

Por si só os drainos das ruas bastariam para melhorar as condições de humectação do sub solo das habitações da cidade baixa; porém a drenagem especial das casas é muito recommendavel, devendo ser imposta por regulamentação policial das construcções.

A drenagem do sub-solo das habitações é uma pratica essencialmente inglêsa. Em França procura se evitar a humidade assentando a edificação sobre uma camada impermeavel de beton asphaltado e erguendo os primeiros andares das habitações sobre *caves*.

Em Coimbra é para aconselhar o emprego cumulativo de todas as disposições tendentes a evitar a humidade das habitações:

- a) A drenagem do sub-solo;
- b) A impermeabilidade das superficies de terrenos em que devem assentar as fundações;
- c) O alteamento do primeiro andar dos edificios sobre *caves* interdictas á habitação;
- d) O emprego na construcção dos alicerces e na parte

(1) Em algumas cidades, como em Saint-Etienne, effectua-se a drenagem por meio de canos de exgoto que são dispostos para este duplo fim. O seu fundo é estanque para conter os liquidos impuros; a abobada é permeavel para aspirar as aguas do solo. Esta pratica é, porém, absolutamente condemnavel. Freycinet, *L'Assainissement des Villes*.

inferior das paredes de materiaes tão impermeaveis quanto possivel e recobertos de cimento ou asphalto;

e) A interposição nas paredes, um pouco acima do solo e no sentido horizontal, de uma camada absolutamente impermeavel a agua, de grés ou ardósia envolvida em cimento, a fim de evitar a ascensão da humidade pelas mesmas;

f) A abertura em volta das *caves*, á altura das fundações de um fosso (*cour*) secco, assegurando a exsiccação do edificio, a ventilação das peças do sub-solo e em communição directa com os drainos profundos, a fim de afastar as aguas da sua superficie.

A realização d'essa rede de drainagem contribuiria poderosamente para melhorar as condições hygienicas da cidade baixa.

Em Inglaterra onde a drainagem da rede viaria está desenvolvidissima e a drainagem das habitações se pratica correntemente, são bem conhecidos os seus effeitos beneficios sobre a salubridade.

Basta por vezes uma rede de drainos muito simples para produzir, como succedeu na *Sologne*, uma melhoria notavel no estado sanitario: desde que se estabeleceu a drainagem foram aproveitadas as *caves*, o que até então era impossivel; as aguas dos poços, que mantinham uma côr esverdeada, descoraram-se por effeito d'essa medida de saneamento.

interior das paredes de matizes tão impermeáveis quanto possível e recobertos de cimento ou asphalte;

e) A interposição nas paredes, um pouco acima do solo e no sentido horizontal, de uma camada absolutamente impermeável a agua, de grés ou ardósia envolvida em cimento, a fim de evitar a ascensão da humidade pelas mesmas;

f) A abertura em volta das caves, à altura das fundações de um fôssô (cours) secco, assegurando a exaustão do edificio, a ventilação das peças de sub-solo e em communicação directa com os drains profundos, a fim de afastar as aguas da sua superfície.

A realisação d'essa rede de drenagem contribuiria pode-

rosamente para a

## O ERRO BIOLOGICO

baixa.

Em Inglaterra onde a drenagem da rede viaria está desenvolvidissima e a drenagem das habitações se pratica correntemente, são bem conhecidos os seus effectos benéficos sobre a salubridade.

Basta por vezes uma rede de drains muito simples para produzir, como succedeo na Gales, uma melhoria notavel no estado sanitario; desde que se estabelecer a drenagem foram aproveitadas as caves, o que até então era impossível; as aguas das peças, que mantinham uma côr esverdeada, descoloriram-se por effeito d'essa medida de saneamento.

## ESTUDO HYDRO-GEOLOGICO DO SOLO

Estanciado na margem direita do rio entre os vales da Arraça e de Coselhas, subindo do largo fluvial na altura do planalto de Gollas, o suporte telúrico da cidade afecta a forma de um quadrado.

O largo fluvial entre a Boa Vista e a Memória, num percurso de 3 kilometros, forma o seu limite S.W. A montante o thalweg do vale da Arraça, subindo perpendicularmente ao rio, estrema o S.E. das aprumadas contrafortes que, a partir da Portella, flanqueiam o Mondego; á juxta, ou a N.W. o thalweg de Coselhas separa o dos vales afluentes de campo; finalmente, as duas linhas de agua, unindo-se na sua origem uma para a outra, formam, com a pequena colina de S. Sebastião, o lado N.E. do quadrado.

N'este suporte telúrico, unidade topographica autónoma e independente, encontram-se successivamente as tres zonas distinctas que constituem um aparelho hydro-graphico em miniatura:

Na parte superior a reunião dos dois contrafortes forma uma zona de planalto ligeiramente declivado entre Santo

## ESTUDO HYDRO-GEOLOGICO DO SOLO

Estanciado na margem direita do rio entre os valles da Arregaça e de Coselhas, subindo do lanço fluvial ás alturas do planalto de Cellas, o suporte tellurico da cidade affecta a fôrma de um quadrado.

O lanço fluvial entre a Boa-Vista e a Memoria, num percurso de 3 kilometros, fôrma o seu limite S. W.; á montante o thalweg do valle da Arregaça, subindo perpendicularmente ao rio, extrema-o a S.E. dos aprumados contrafortes que, a partir da Portella, flanqueiam o Mondego; á juzante, ou a N.W. o thalweg de Coselhas separa-o dos valles affluenciaes do «campo»; finalmente, as duas linhas de agua, inflectindo-se na sua origem uma para a outra, formam, com a pequena collina de S. Sebastião, o lado N.E. do quadrado.

N'este suporte tellurico, unidade topographica autónoma e independente, encontramos successivamente as tres zonas distinctas que constituem um apparelho hydrographico em miniatura:

Na parte superior a reunião dos dois contrafortes fôrma uma zona de planalto ligeiramente declivado entre Santo

Antonio dos Oliveas e Cellas com a altitude média de 130<sup>m</sup>,0 e a maxima de 155<sup>m</sup>,0.

Á linha de crista do planalto succede-se o valle de Santa Cruz, esvasado superiormente em amphitheatro semi-circular, alongando-se inferiormente entre as vertentes dos contrafortes em préga sinuosa e funda até o mosteiro de Santa Cruz, onde tem a altitude de 20<sup>m</sup>,0.

Finalmente, a partir da garganta do valle, estende-se para o rio, como uma cunha encravada entre os sopés divergentes dos outeiros, a zona baixa da varzea com cotas de nivel inferiores ás das aguas médias do Mondego.

Estratigraphicamente a cidade assenta em dois alicerces geologicos diversos.

A primeira facha é constituída por um macisso de *arenitos* ou *grés* pertencente ao *triassico* e *infra-liassico*, extenso affloramento longitudinal que, repousando em discordancia sobre a área *paleozoica* da serra, vem do norte desde a Anadia, atravessa em Coimbra obliquamente o rio, e prosegue até Thomar.

A segunda facha é um affloramento do *liassico* formado por *calcareos dolomíticos*, que acompanham parallelamente a primeira facha desde a Pampilhosa até Ancião, desenvolvendo-se largamente nas alturas de Condeixa.

É facil fazer em Coimbra o reconhecimento geologico da linha que dentro da cidade separa as duas formações: sóbe do rio pela ravina dos Bentos, entre as vertentes do Jardim e da Couraça de Lisboa; atravessa os Arcos do Jardim; desce d'ahi ao Valle de Santa Cruz entre a encosta de Thomar e a cerca do Hospital; atravessa o Valle ao nivel da Praça de D. Luis; sóbe a vertente opposta, entre

Mont'Arroio e o Matadouro, e dirige-se depois para a extremidade do Valle de Coselhas.

A *poente*, abrangendo o Jardim, outeiro do Seminario, Penedo da Saudade, parte superior do Valle de Santa Cruz e quasi todo o planalto, ficam os terrenos *triassicos*, constituídos por *arenitos* ou *grés*, com uma possança média (Choffart) de 400 a 500 metros.

Desde o seu contacto com os *schistos* da Portella, até á linha de separação dos *calcareos*, os *grés* apresentam na cidade tres divisões faceis de reconhecer: a Arregaça, Calhabé e pinhal de Marrocos são constituídas por *arenitos*; vermelho tijollo, pouco compactos, de pasta argillosa, contendo numerosos blocos de *quartzo* e *quartzitos*, formando por vezes verdadeiros conglomerados. O relevo mais accentuado em que assenta o Seminario, Jardim e Cumeada é formado por *grés* claro, de grão mais grosso, sem inclusões quartzosas, tão resistente e duro que é explorado em pedreiras na Cumeada, fornecendo pedra propria para alvenarias. Finalmente na proximidade dos *calcareos* o *grés* alterna com os leitos *calcareos* e *margas argillosas*, estabelecendo assim, a transição para os *calcareos dolomíticos* que formam a base do *liassico*.

A *nascente* estendem-se, formando o contraforte da cidade alta e a parte inferior do valle de Santa Cruz e todo o contraforte da Conchada até ao valle de Coselhas, os *calcareos magnesianos dolomíticos* do *liassico inferior*: dispostos em alguns pontos em rocha compacta, apresentam noutros numerosos leitos de *margas argillosas*, *calcareas* e *bituminosas*. Os materiaes de carrejo e calhaus de quartzo, que se encontram no *triassico*, não existem no *liassico*. Encontram-se nas rochas *calcareas* veias de sphato, pyrites de ferro e manganésio.

Conhecida a conformação topographica e a estrutura geologica do supporte tellurico coimbrão, facil é o estudo do regimen hydrologico subjacente.

Superiormente o planalto de Cellas, formado por grés muito absorvente e permeavel, constitue a bacia de recepção das aguas superficiaes e de alimentação das aguas profundas. As precipitações pluviaes, que annualmente incidem sobre a sua superficie, dividem-se em duas partes: uma, a menor, pois o planalto apresenta um pequeno declive, escoá-se superficialmente para o valle; a restante retida pelo grés, que dispõe de uma grande capacidade de absorção, imbebe por capillaridade os poros das camadas superficiaes, permea-se successivamente através do solo, e, impellida pela gravidade e accionada pelas precipitações ultteriores, vae formar sob o planalto uma enorme conserva aquosa, contida entre limites subterraneos analogos, mas sem coincidência forçada, com as linhas de partilha das aguas superficiaes. A agua existe ali retida pelo grés como um minerio no seu jazigo. É a este planalto que a população de Coimbra vae tradicionalmente buscar agua para o seu abastecimento, cavando galerias na espessura dos seus flancos — galeria da Cidade, galeria de Cellas e galeria do Jardim — que colligem e drainam os filetes de agua que atravessam.

A partir da linha de crista do planalto as aguas convergem de todas as vertentes em copiosa toalha para o thalweg do valle, ondulando sobre leitos de margas impermeaveis, quasi synclinalmente com o relevo da superficie. Na vertente norte, a toalha encontra-se logo abaixo da Cumeada, a uma profundidade de 5<sup>m</sup> a 6<sup>m</sup>, explorada por poços. Da Cruz de Cellas ao Matadouro, outra toalha ondula ao longo da encosta, abastecendo os poços da rua Lourenço

d'Ameida e Azevedo. As duas toalhas, convergindo de um e outro lado, juntam-se no thalweg, correndo ahi a uma profundidade minima de 2<sup>m</sup> a 3<sup>m</sup> da superficie, emergindo em parte ao nivel do jogo da Bola em dois mananciaes hoje derivados para o collecter de Santa Cruz.

A partir do largo de D. Luiz I no bairro de Santa Cruz as camadas de grés desaparecem sob os massios de *calcareos liassicos* que formam as encostas de Mont'Arroio e da Cerca do Hospital; a toalha superficial dos grés passa á categoria de toalha profunda, e, ao regimen da parte superior do valle, succede-se na parte inferior um regimen hydrologico inteiramente diverso.

Na parte superior, o grés, poroso e absorvente, alimenta nascentes abundantes, de debito permanente, que só num praso de tempo relativamente grande traduzem as oscillações pluviometricas da superficie; na parte inferior, pelo contrario, os *calcareos diaclasicos*, crivados de fracturas visiveis á sua superficie desnudada, formando nos córtes redes de linhas parallelas e cruzadas com os estratos, deixam-se atravessar pela agua sem exercer sobre ella nenhuma especie de filtração. As juntas de estratificação determinadas pela successão dos sedimentos, as proprias linhas de clivagem ou schistosidade que dividem os estratos, constituem outros tantos trajectos, através dos quaes o liquido facilmente circula, tanto mais, quanto a acção chimica do anhydrido carbonico, dissolvendo os calcareos, constantemente, os amplia transformando-os em lacunas e cavernas.

As duas encostas de Mont'Arroio e da cidade alta funcionam pois como um crivo, através o qual as aguas penetram sem embaraço. Na sua linha de base, como é regra nos *calcarios fissurados*, encontram-se as origens das fontes da Madaglena, Fonte Nova e da Manga, jorrando abundan-

temente após os chuveiros e as precipitações torrencias, reduzidas a um pequeno filete de agua na epoca das estiagens.

Finalmente a partir da garganta do valle o regimen hydrologico toma um novo aspecto. As toalhas das encostas que ali brotam na linha de afloramento dos seus supportes impermeaveis, derramam-se mascaradas sob as alluviões da Baixa, sem produzirem nascentes visiveis; filtrando-se lentamente através do solo, constituem a toalha aquifera da varzea, que ondula preguiçosamente a um nivel pouco inferior ao da estiagem do Mondego e fica quasi estagnante quando as aguas das cheias do rio, invadindo subterraneamente as alluviões, detêm e fazem refluir as da toalha affluencial das encostas.

Conhecemos já pois o *substractum* tellurico da cidade: topographicamente apresenta successivamente uma zona de planalto, uma zona de valle e uma zona de varzea; geologicamente é constituído por um massiço *triassico* de grés, por um afloramento de *calcareos dolomíticos* e pelas alluviões modernas que cortam obliquamente, no sentido do rio, as duas fachas terciarias. Sob o ponto de vista hydrographico offerece, do planalto ao rio, uma toalha *infra-liassica*, ondulando na base do grés sob os tectos dos leitos das *margas* impermeaveis; nascentes baixas e inconstantes resumando na base dos *calcareos dolomíticos liassicos*, que constituem a parte inferior do valle; finalmente, abastecida pelos grés e pelos *calcareos*, uma copiosa toalha aquifera alluvionar, ondulando caprichosamente ao sabor das aguas do rio.

As toalhas dos grés e dos *calcareos*, provindo de uma origem commum, a agua das chuvas, apresentam na sua constituição as characteristics derivadas das condições de

filtração e da natureza geologica dos terrenos que atravessam.

A analyse chimica das aguas de Coimbra, valioso trabalho devido aos srs. C. Lepierre e V. Seiza, permite nos fazer o confronto. Cotejando a analyse das nascentes altas — galerias da cidade, Cellas e Sereia, — e as das nascentes baixas — Fonte Nova, Madaglena e Manga, encontram-se typos diversos de composição chimica: as altas tõem um grau *hydrotimetrico* e um *residuo fixo* relativamente diminuto; as baixas um grande *residuo* e uma *dureza* elevada. Predomina nellas o calcio, como é natural; o magnésio, revelando assim a natureza *dolomitica* dos *calcareos*; e existe ainda uma grande quantidade de *enxofre*, proveniente, em parte, de formações selenitosas.

Analyses	Nascentes altas do grés		Nascentes baixas do calcareo	
	Cellas, Sereia e Sé Nova		Madaglena, Fonte Nova e Manga	
Dureza.....	26	»	72	»
Residuo fixo.....	269	millig. por litro	1079	millig. por litro
Calcio.....	61	»	166	»
Magnésio.....	42	»	127	»
Anhydrido sulfurico.....	8.06	»	93.43	»
Ferro, alluminio e silica..	8	»	12,9	»

Nascentes altas e nascentes baixas estão, porém, sujeitas a intensas causas de poluição, que, além de lhe introduzirem elementos extranhos, augmentam consideravelmente a percentagem dos seus constituintes normaes. Por isso seria sobretudo interessante o confronto entre as aguas *calcareas* e a dos *grés*, que, subtraídas a essas influencias, podessem



Analyses	Granito	Basalto	Trias (trés)	Lias (Calcares delamíticos)	Jurânico (Calcares espaneis)	Cretáceo (Calcares margens)
	Ferreira da Silva	H. Masibann	Ch. Lepierre	Ch. Lepierre	Ch. Lepierre	H. Masibann
Grau hydrotimetrico . . . . .	3° 8 a 3° 0	—	8° 5	30° 0	—	—
Residuo fixo . . . . .	7 <sup>mg.</sup> a 9 <sup>mg.</sup> , 6	274 <sup>mg.</sup> a 393 <sup>mg.</sup>	89 <sup>mg.</sup>	338 <sup>mg.</sup>	217 <sup>mg.</sup>	302 <sup>mg.</sup> a 382 <sup>mg.</sup>
Ca . . . . .	—	36 a 60	8	88	85	81 a 153
Mg . . . . .	—	36 a 49	9,7	56	10	14 a 30
Cl . . . . .	—	32 a 39	11	16	21	26 a 42
SO <sup>3</sup> . . . . .	—	—	4	29	4,8	16 a 50
Fe, Al, Si . . . . .	—	—	7	8,4	1,4	11 a 14

O solo, que por um lado é receptáculo immediato de todas as impurezas da superficie, é tambem por outro lado o seu universal depurador: no mesmo tempo que a vehiculação hydrica distribue qualitativamente as impurezas, arrasta tambem consigo os agentes vivos necessarios á sua transformação. As transformações das camadas superiores

### Inquinação do solo

Após o estudo das condições naturaes do *substratum* tellurico coimbrão, vem a investigação da polluição que a população da cidade lhe inflige.

Coimbra, como todas as agglomerações, infecta profunda e intensivamente o seu solo: uma grande parte dos *excreta* da população, abandonados clandestinamente á superficie, contidos em fossas mal vedadas, lançados numa canalização defeituosa permeavel e estagnante, tende a filtrar-se largamente através do solo.

Os detrictos da vida sedentaria, os productos residuaes, inuteis ou inutilizados, das industrias que a cidade exerce, abandonados ou depositos á superficie do solo, constituem outras tantas causas de inquinação.

As aguas pluviaes, incidindo sobre a superficie urbana, arrastam e levam consigo, removendo a para longe, uma parte das impurezas que encontram; a outra, porém, diluida ou em suspensão na agua, penetra no solo accionada pela gravidade ou pelas precipitações ulteriores, abandonando progressivamente, segundo a ordem crescente da sua dialysibilidade, primeiro as materias organicas colloidaes, depois as substancias organicas ternarias, e por fim os saes dialysaveis, quer os existentes em natureza nas imundicies, quer os que resultam da transformação das materias contidas nas camadas superiores.

O solo, que por um lado é receptaculo immediato de todas as impurezas da superficie, é tambem por outro lado o seu universal depurador: ao mesmo tempo que a vehiculação hydrica distribue qualitativamente as impurezas, arrasta tambem comsigo os agentes vivos necessarias á sua transformação. As mesmas forças selectivas de adhesão capillar, que mantêm confinadas nas camadas superficiaes as materias organicas, detêm os germens — *bacterias liquefacientes* e outras — que dellas se nutrem; e, através das camadas do solo, gerações successivas de micobrios avançam a degradação realizada pelas camadas superiores, abandonando os seus productos residuaes á elaboração das camadas subjacentes.

A molecula organica composta de carbono, oxygenio, hydrogenio, azote, enxofre e phosphoro desfaz-se lentamente: o carbone transforma-se em anhydrido carbonico; o hydrogenio em agua, o azote em ammoniaco; e, por fim ainda, as bacterias nitrificantes oxydam o ammoniaco transformando-o successivamente em nitritos e nitratos, e preparando, assim, a introdução do azote no cyclo da vida vegetal.

Para estudar a crase tellurica do solo coimbrão deveriamos naturalmente ir procurar no terreno, ou na agua que o impregna, a presença das substancias que lhe foram confiadas, bem como a dos seus productos de transformação e dos agentes transformadores.

A analyse chimica e biologica do solo de Coimbra está ainda por fazer; resta-nos, porém, um recurso precioso: a toalha subterranea, ondulando sob as camadas superficiaes do solo, varre e arrasta comsigo, a cada momento, os productos da crase tellurica; e, na analyse das aguas fontenarias, emergentes nos diversos pontos da toalha subterra-

nea, vamos encontrar successivamente, no augmento dos seus componentes normaes e na introdução de elementos estranhos, o indice e o testemunho das inquinações da superfície. Coimbra deve esse relevante serviço á alta competencia tecnica dos srs. C. Lepierre e V. Seica. Com a venia devida a suas ex.<sup>as</sup> extrairemos da sua *Analyse chimica das aguas de Coimbra* os dados de investigação em que assenta esta parte do nosso trabalho.

**Crise das substancias azotadas**

(1)

**Azote organico.** — A primeira inquinação e a mais importante é produzida pelas substancias organicas quaternarias dos *excreta* e despojos de animaes abandonados á superficie, ou depostos na profundidade do solo.

A inquinação pelas substancias quaternarias revela-se pela presença do azote, desde a sua forma inicial — azote organico, até aos ultimos termos da sua transformação mineralisadôra — azote ammoniacal e nitrico.

A materia organica chega em pequena quantidade ás aguas da toalha coimbrã. Medida pela capacidade de oxidação, pelo permanganato de potassio em solução acida e alcalina, e expressa na quantidade de oxigenio consumido, encontra-se em percentagens inferiores a 1 millig. por litro, limite dos erros de analyse; só na Fonte da Magdalena e em alguns poços da cidade baixa attinge ou excede esse valor.

A materia organica deve existir nas camadas superficiaes do solo em proporção muito maior. Especialmente no subsolo da Baixa, secularmente inquinado por velhas infiltra-

ções das latrinas e materias de exgoto contidas numa canalização estagnante, facilmente impermeabilizavel pelas precipitações pluviaes, constantemente humedecido inferiormente, inundado mesmo, por vezes, pela toalha subterranea, a materia organica encontra condições favoraveis para uma perpetua estabilidade, ou para a decomposição putrida em productos nocivos.

Como quer que seja, a chegada de uma quantidade d'essa materia, ainda que pequena, ás aguas telluricas, tem uma detestavel significação sanitaria: indica uma contaminação constante e permanente pelos *excreta* animaes; e, da mesma maneira que chegam ás aguas subterraneas as materias organicas que as constituem, chegam tambem os germens *saprophytas* ou *pathogeneos* que ellas vehiculam (1).

(1) O confronto da oxydabilidade em solução acida ou em solução alcalina permite-nos levar mais longe a investigação.

Trabalhos de *Temann* e *Preusse* tendem a mostrar que as materias organicas oxydaveis em solução acida (inicialmente empregada pelos fundadores do methodo — *Momier* e *Kubel*) são as mais complexas e proximas da materia viva; emquanto que a solução alcalina, applicada por *Warklyn*, *Chapmann* e *Lazith*, attinge, ao contrario, as substancias organicas já desdobradas, productos secundarios do processo de putrefacção. Uma nota recentemente publicada por *Pouchet* e *Bonjean* do Laboratorio do Comité de Hygiene Publica de França, attribue o maior valor selectivo aos dois meios de reacção, concluindo, por affirmar que as soluções alcalinas oxydam sempre de uma maneira constante e mais intensamente, os albuminoides animaes — urina, materias fecaes, productos de putrefacção, etc.; e que, ao contrario, os productos vegefaes — assucar, glycose, dextrina, acido tartarico, macerado das plantas, etc., se oxydam mais facilmente em meio acido.

Examinadas á luz d'este criterio as aguas da cidade comportam-se differentemente: num primeiro grupo, a oxydação em meio alc alino

*Azote ammoniacal.* — A investigação do azote organico segue-se, naturalmente, a determinação do azote ammoniacal contido no ammoniaco livre ou nos saes ammoniacaes.

O ammoniaco é ainda facilmente retido nas camadas do solo, e, como o azote organico, o azote amoniacal, determinado pelo processo Nessler, encontra-se em pequena quantidade nas aguas telluricas de Coimbra; a analyse denuncia-o particularmente nas fontes sub-urbanas e, nessas pôde provir da redução dos nitratos operada pelas substancias organicas vegetaes depositas no solo, e não da decomposição das materias organicas. Neste caso o ammoniaco representa um producto mais distante da materia organica que os proprios nitratos, o que lhe tira toda a importancia sanitaria. A analyse encontra-o, porém, em algumas das aguas fontenarias da cidade, especialmente na Fonte Nova, que o contém na percentagem de 0,12 millig. por litro, e na qual, como veremos, se accumulam todos os indicios de pollução.

É, certamente, uma percentagem diminuta; mas, quando o ammoniaco provém da contaminação dos residuos organicos animaes, não ha limite abaixo ou acima do qual as aguas devam ser consideradas como puras ou suspeitas; ainda que em pequena quantidade, a presença do ammoniaco, tem sempre, nesse caso, uma pessima significação.

*Azote nítrico.* — Se o ammoniaco chega em tão pequena quantidade ás aguas subterraneas, é porque as bactérias

predomina sobre a oxydação em meio acido; devendo pois suppor-se que ellas contêm materias organicas de origem animal. Noutro grupo, ao contrario, a oxydabilidade acida predomina, devendo por isso presumir-se como inquinadas por materias vegetaes.

da nitrificação — *Schloesing, Berthelot, Winogradsky*, o transformam successivamente em nitritos e nitratos, ultimo termo da mineralização do azote animal e primeiro da sua introdução no protoplasma vivo das plantas.

Solueis e dialisaveis, os nitritos e os nitratos atingem facilmente a toalha tellurica e constituem simultaneamente um indice precioso da extensão da inquinação do solo e da intensidade da sua capacidade depuradora.

Os nitratos encontram-se em abundancia em todas as aguas da cidade, variando o seu valor entre 1,11 e 93,3 millig., nas vinte e uma analyses realizadas.

O que sobretudo torna interessante o seu estudo são as variações da sua percentagem nos diversos pontos da toalha.

Seriadas as analyses pela ordem crescente da sua riqueza em nitratos, dividem-se nitidamente em quatro grupos. Em primeiro lugar vêm as aguas da toalha das bacias suburbanas da Arregaça, Coselhas e Santa Clara, relativamente pouco povoadas e vivendo sob um regimen rural, e as aguas do planalto e nascentes altas do Valle de Santa Cruz.

Toalhas hydrographicas	Azote nitrico
Valle da Arregaça, Coselhas e Santa Clara:	
Cidral, Castanheiro, Sercia, Meão e Amores . . . . .	4,35 millig.
Planalto e nascentes altas:	
Cellas, Sercia e Sé Nova . . . . .	5,74 »
Nascentes baixas:	
Fonte Nova, Magdalena e Manga . . . . .	28,03 »
Poços de alluvião . . . . .	38,12 »

As percentagens dos nitratos são relativamente pequenas, conservando-se dentro do limite admissível para o acido nítrico (1).

Nestas zônas pouco povoadas, a poluição do solo é pouco extensa, e, nos tractos ruraes, a cultura consome a maior parte dos nitratos produzidos.

Ha a destacar no grupo a agua de Cellas, na qual a percentagem se eleva a 10,42 milligrammas, revelando assim a presença do povoado.

No segundo grupo, constituído pelas nascentes baixas e as aguas dos poços, a percentagem dos nitratos eleva-se enormemente: 28,03 e 38,12, ultrapassando o limite que caracteriza as aguas más — 25 milligrammas.

Por um lado, a densidade da população eleva-se precisamente na parte inferior do valle e na varzea ribeirinha; por outro, a natureza do solo — *calcareos fissurados*, que se deixam atravessar rapidamente pelas immundiciões, alluviões e terras removidas, detendo adheridas á sua massa quasi estagnante os productos de inquinação superficial, torna a poluição mais facil e perigosa.

Nestas aguas devemos mencionar especialmente as da Fonte Nova, Jardim da Manga e a dos poços da Sotta e Ferreira Borges, que ostentam percentagens de 37,53, 41,7, 48,65 e 93,3 milligrammas.

A fonte Nova e a do Jardim da Manga são alimentadas pela encosta da cerca dos Jesuitas e matta do Hospital, onde por largo tempo se lançaram as materias do exgoto d'este estabelecimento, e se faz ainda actualmente a irri-

(1) O congresso de Bruxellas estabeleceu o limite de 2 millig.; a Commissão de Vienna, 4 millig.; Tierómn, 15 e Tischer 27 millig.

gação das aguas de lavagem. São, pois, mais drainos de um campo de irrigação do que fontes proprias para o abastecimento publico. (1)

Estas águas pouco povoadas, a poluição do solo é pouco extensa, e, nos tractos livres a cultura consome a maior parte dos nitratos produzidos.

#### Crase das substancias ternarias

Ha a destacar no grupo a agua de Celas, na qual a per- Da mesma maneira que o ammoniaco é o ultimo termo de degradação das substancias azotadas, o anhydrido carbonico e a agua são os ultimos productos de transformação das substancias quaternarias.

A determinação do anhydrido carbonico não se encontra na analyse das aguas de Coimbra.

Poderemos, no entanto, apreciá-la indirectamente. Sabese, com effeito, que o anhydrido carbonico vehiculado pelas aguas transforma os carbonatos alcalino terrosos do solo em bicarbonatos soluveis, augmentando assim o grau hydrotrimetrico, ou dureza, da agua em que se encontra. A comparação do grau hydrotrimetrico será, pois, um indice revelador da oxydación tellurica das substancias ternarias.

Evidentemente o cotejo só será permittido dentro de aguas que reconheçam a mesma origem geologica.

		Dureza
		Total
Toalha	(Emergencias sub-urbanas	42,5°
calcarea	" urbanas	93,3°
Toalha	(Emergencias sub-urbanas	13,2°
arenitosa	" urbanas	28,0°
Poços de alluvião		121,4°

(1) O comitê de Vigilancia da Higiene publica de Lisboa, em 1892, fez a seguinte analise de 27 poços de alluvião em Lisboa, e encontrou a seguinte dureza total: 121,4°

Vemos, pois, que dentro de cada uma das toalhas a dureza augmenta a partir dos valles, que circundam a cidade, para as bacias de alimentação incluídas na zona urbana, attingindo por fim o seu maximo valor nas aguas de alluvião da varzea, onde se conjugam as duas causas — agglomeração da população e natureza physica do solo, que mais convêm á inquinação da toalha.

Dentro da toalha *calcarea* apresentam-se superiores ao limite que caracteriza as aguas suspeitas; na toalha *arenitosa* conserva-se abaixo do limite das aguas puras — 15° e da agua potavel — 30°; nos poços eleva-se acima da percentagem que define as aguas más — 100°.

#### Filtração dos saes mineraes

Resta-nos estudar a inquinação das aguas pelos saes mineraes.

O chloreto de sodio, particularmente, existindo em abundancia na urina dos animaes, atravessando o solo com a facilidade que lhe confere o seu pequeno peso molecular, apparece sempre que ha inquinação da agua.

A lixiviagem secular do solo pelas aguas pluviaes deveria tê-lo desembaraçado quasi completamente do sal marinho, se as necessidades da alimentação não obrigassem os homens a utilizá-lo constantemente do seu reservatorio natural para o distribuir de novo pelo solo por intermedio das materias excremenciaes.

Assim, as aguas que atravessam terrenos pouco povoados não o contêm; apparece em pequena quantidade nas bacias hydrographicas de povoação disseminada; eleva-se enormemente a sua percentagem nas bacias povoadas por densas agglomerações, denunciando a presença de

grupos humanos, accusando a poluição da agua pelas infiltrações das fossas e contacto com as dejectões animaes.

Assim, a presença do chloreto de sodio e, ainda, a dos sulphatos, que abundantemente existem tambem nos excrementos animaes, constitue, aparte os casos em que a constituição geologica do solo lhe não permite assignalar uma origem natural, um dos testemunhos mais valiosos da inquinação do solo. *Fodor* considera-o como a verdadeira medida da impureza das aguas subterraneas, *Arnould* subscreve á mesma opinião, e *Duclaux* colloca-o acima dos nitratos; devem pois ser consideradas como suspeitas as aguas que contenham mais de 20 ou 30 milligrammas de chloro (*Ritter, Kubel, Tiemann*).

Já vimos, de um modo geral, como os nitratos tendem a augmentar das nascentes altas para as baixas e poços de alluvião da varzea; como, da mesma fórma, dentro de cada camada geologica, o grau hydrotimetrico augmenta centripetamente das zonas sub-urbanas para o centro da cidade.

A distribuição dos chloretos nos diversos pontos de emergencia das toallas telluricas é, sob esse ponto de vista mais frisante e suggestiva: a quantidade de chloreto de sodio minima nas nascentes emergentes dos valles que confinam a cidade, qualquer que seja a sua origem geologica, sobe a 40 milligrammas nas aguas do planalto e nascentes altas, augmenta progressivamente, até 260 milligrammas, nas nascentes, baixas da garganta do valle, para attingir por fim o seu maximo valor, 400 milligrammas a 600 milligrammas, nas aguas dos poços de alluvião (1).

(1) Os sulphatos, que são muito mais influenciados pela constituição do solo, podem provir das terras contendo gesso, anhydrite, sulphatos duplo de calcio e de sodio, pyrites oxydaveis.

	Sulphatos	Chloreto de sodio	
Nascentes sub-urbanas	(Cidral . . . . .)	9,5	8,0251
	(Amors. . . . .)	29,0	0,0166
	(Valle Meão . . . . .)	—	0,0163
	(Cheira . . . . .)	4,0	0,0110
	(Castanheiro . . . . .)	6,8	0,0280
Nascentes altas	(Cellas . . . . .)	12,3	0,0389
	(Sereia . . . . .)	31,7	0,0329
	(Sé Velha . . . . .)	8,7	0,0273
	(Cadcia . . . . .)	13,3	0,0358
Nascentes baixas	(Magdalena . . . . .)	63,1	0,0780
	(Manga . . . . .)	144,9	0,2294
	(Fonte Nova . . . . .)	72,3	0,2634
Poços de alluvião	(Rua Direita . . . . .)	54,5	0,4496
	(Rua Ferreira Borges . . . . .)	103,9	0,4026
	(Rua da Sotta . . . . .)	—	0,5856
	(Largo das Ameias . . . . .)	—	0,6266
	(Carmo . . . . .)	44,2	0,2520

Podemos, pois, apoiados nos resultados anteriores e no estudo da distribuição dos chloreto, enunciar a seguinte lei geral:— a inquinação das aguas telluricas de Coimbra augmenta centrifugamente na razão directa do afastamento das suas origens geologicas, do planalto para a varzea; e, centripetamente na razão directa do augmento da densidade da população, das zonas altas para o nucleo ribeirinho.

Após o estudo dos productos de inquinação e de crase do suporte tellurico, vem naturalmente a investigação da sua flora microbiana.

Ha já actualmente trabalhos realizados, mas não publicados ainda, sobre a bacterioscopia do solo coimbrão. Valem-nos, porém, para a conjectura, a *Analyse Microbiologica das aguas de Coimbra*, valioso trabalho recente-

mente publicado pelos srs. Charles Lepierre e Nogueira Lobo.

Na flora bacterianna das aguas telluricas encontramos tambem indices preciosos da vida microbiana do solo.

Em primeiro logar a analyse dá, pelo numero de germens, o quantitativo da inquinação; esse dado, porém, é de menor valia.

Passou já o tempo em que o numerario bacteriano tinha uma importancia tão consideravel, que *Miquel* assentava na escala do numero de germens a classificação das aguas. Esse elemento não dá sequer a medida da facilidade com que os microbios atravessam o solo, nem das qualidades de filtração, pois depende em parte das condições favoraveis ou desfavoraveis, á proliferação da agua affluente.

Em Coimbra os resultados obtidos são paradoxaes: algumas das aguas mais seguramente contaminadas são as que têm um numero menor de microbios. As aguas fontenarias, que contêm entre 100 e 1000 germens por c. c., deveriam ser consideradas como puras; e as aguas dos poços, com 1:000 a 3:000 germens por c. c., mereceriam ainda a tranquillizadora qualificação de soffríveis.

A analyse tem, porém, a maior importancia sob o ponto de vista qualitativo.

A primeira e a mais importante das bacterias que a analyse denuncia nas aguas de Coimbra é o *coli-bacillo*.

Os resultados da investigação do *coli*, pelo processo *Péré*, podem resumir-se synopticamente no seguinte:

Aguas sub-urbanas: nenhum ou muito pouco;

nascentes altas: bastante e muito;

nascentes baixas: muito e muitissimo;

poços de alluvião: muito.

A presença do *coli* nas aguas de Coimbra suscita as difficuldades de interpretação, que hoje se levantam scientificamente em torno d'este bacillo.

A presença do *coli* nas aguas é diversamente apreciada pelos bacteriologistas. Ha bem pouco tempo ainda, considerava-se o *coli* como sendo principalmente uma bacteria intestinal; e reconhecendo-se que a sua presença na agua era um indice certo de contacto com as materias fecaes, condemnavam-se sem remissão (tal era pelo menos a jurisprudencia ao Comité Consultivo de Hygiene de França) as aguas em que se encontrasse esse microbio.

Hoje, pelo contrario, um movimento de reacção, exagerado como todas as correntes reaccionaes, procura tirar toda a significação nociva á presença do *coli*.

Proclamã-se a existencia do *coli* em todos os meios naturaes: — na agua, no ar, no solo (1), na atmospherã das cidades (2); argumenta-se com experiencia de Miquel e com as de outros bacteriologistas; demonstra-se que o *coli* se encontra sempre na agua logo que esta seja submettida á analyse em volume sufficiente.

Em vista d'esta ubiquidade do germen, pergunta-se justificadamente — se devem considerar-se como suspeitas todas as aguas que o contenham?

Não é exacto que em todas as aguas se encontre o *coli*. Aguas relativamente superficiaes, recobertas por terrenos filtrando em boas condições, e captadas por fórmula a evitar qualquer causa de inquinação superficial, não o contêm. Taes as aguas de Liège e as de Bruxellas, que em analyses repetidas não dão mais que uma dezena de germens.

(1) Kruse — *Zeitschrift für Hygiene*. T. xvii.

(2) Pouchet.

Mas, além do erro de facto, a afirmação é geologicamente leviana, pois que em todos os pontos da crusta terrestre existe, com effeito, um limite além do qual os microbios não descem; limite variavel, é certo, com a constituição do terreno e a finura dos poros, mas constituindo, por assim dizer, na espessura do globo um nível de asepsia terrestre, abaixo do qual as aguas são evidentemente isentas de germens.

Por outro lado, se a presença eventual, fortuita e em pequena quantidade do *coli* tem realmente nimia significação, a sua presença constante, permanente, em grande quantidade, sobretudo se se encontra ao lado dos nitratos e dos chloretos oriundos dos *excreta*, attinge a maior significação sanitaria, porque testemunha e denuncia o contacto directo ou indirecto da agua com as materias fecaes.

É justamente o que succede em Coimbra: encontra-se na toalha aquifera o chloro dos chloretos urinarios, o azote nitrado, e, quando a seu lado surge em grande quantidade o *coli*, a bacteria reinante do intestino, o conjuncto de taes circumstancias constitue um feixe de provas, um depoimento convergente, de que as aguas da toalha tellurica estão em relação directa ou indirecta com fôcos fecaes, e contêm em diluição algumas grammas de materia excremental.

Lembre-mos que ha annualmente na cidade 20 a 50 intestinos typhogenicos. A parte da população, que se abastece das aguas fontenarias e dos poços, encontra-se pois exposta á eventualidade, sempre ameaçadora, de que á inquinação banal pelo *coli* do intestino são, se substitua a inquinação especifica pelas materias excrementiciaes de um typhoso.

Mortalidade da febre typhoide

taxa por 10.000		anno
00,1	8	1888
00,0	11	1887
07,2	0	1888
08,4	7	1889
03,1	2	1890
03,8		
37,1	8	1881
47,1		1881
00,0	0	1881
41,1	8	1881
04,8	8	1881
03,1		

## Febre typhoide

(Epidemiologia)

Coimbra gosa, até certo ponto, da triste reputação de uma cidade typhogenica.

Justifica-a em parte a frequencia de movimentos epidemicos da dothienenteria, entre as quaes avulta a interessante epidemia de 1887, a que, por motivos das medidas extremas que levou a adoptar para segurança da população academica, se repercutiu fundamente no paiz. Justifica-a, ainda, e mais cabalmente, o character endemico da dothienenteria na cidade, assignalado, desde 1870, numa sabia conferencia do sr. prof. dr. Epiphanio Marques, como uma das causas mais importantes, senão de mortalidade pelo menos de morbidez da população.

Demonstra o, finalmente, a tabella seguinte em que se inscreve a mortalidade por febre typhoide a partir de 1885, até onde nos foi possível alcançá-la nos registos mortuorios da cidade.

## Mortalidade da febre typhoide

Obitos		Taxa por 10:000
1886.....	3	1,90
1887.....	11	6,90
1888.....	6	3,70
1889.....	7	4,20
1890.....	2	1,60
		<u>3,60</u>
1891.....	3	1,75
1892.....	3	1,74
1893.....	0	0,00
1894.....	2	1,14
1895.....	2	3,40
		<u>1,60</u>
1896.....	7	3,92
1897.....	6	3,34
1898.....	10	5,50
1899.....	6	3,28
1900.....	2	1,08
		<u>3,40</u>

Vê-se, pois, que nos ultimos 15 annos a febre typhoide produziu 79 obitos, e a estatistica pôde suppôr-se optimista por multiplos motivos, o que corresponde a uma taxa obituarial de 3 por 10:000 habitantes.

Esta taxa, pequena para muitas outras molestias, tem, no caso da febre typhoide, uma alta significação; para apreciar bem o seu valor começaremos por fazer o confronto com as taxas conhecidas de outras cidades e grupos de população.

O paralelo não é facil, pois que as pequenas cidades, que para o cotejo offereceriam maior interesse, são justamente aquellas que menos tornam publicos os seus dados estatisticos.

Para vencer a difficuldade, limitamos o confronto a um pequeno numero de annos no começo (1886-1889) e no fim do periodo (1896-1899): será duplamente interessante porque dará a medida do atraso em que Coimbra se tem deixado ficar, em relação a outras cidades, no campo da prophylaxia da molestia:

#### Mortalidade thyphica comparada

	1886-1889	1890-1898
Angouleme.....	18,32	3,70
Clermont-Ferrand ..	6,25	1,37
Bourges.....	4,07	1,63
Perigueux.....	4,62	2,02
Vincennes.....	3,10	1,36
Coimbra.....	3,60	3,40
Londres.....	1,6	
Copenhague.....	0,9	
Rotterdam.....	0,5	
Berlim.....	0,9	
Vienna.....	0,7	
Dresde.....	0,4	
Haya.....	0,2	

No começo do periodo, a mortalidade coimbrã não se avantajava á das outras cidades; a reputação de typhogenica cabia nessa época — á parte as cidades inglêsas que já então tinham entrado numa via decidida de progresso, — á maior parte das cidades europêas.

Ao passo que o mortalidade declina na maioria das ci-

dades francezas, Coimbra conserva proximamente a mesma taxa do triennio inicial. Mas a França não é, sob este ponto de vista, o melhor exemplo; e, para demonstrar bem o que hoje significa em hygiene uma taxa typhoidea de 3, basta olhar para as mortalidades das cidades inglêsas e allemãs que durante muito tempo, como *Vienna* e *Munich*, foram a patria classica do typho.

Dentro do paiz a situação de Coimbra não é relativamente desvantajosa.

Para Lisboa conhecemos a mortalidade de 1880-1888 — 4,87, exarada num notabilissimo relatorio apresentado ao Conselho Geral de Saude e Hygiene por um epidemiologista illustre o sr. Silva Carvalho.

A mortalidade typhica no Porto foi de 4,5 em 1885 (1) e de 5,4 em 1888 (2).

Póde, ainda, trazer-se a exemplo a mortalidade em Ponte-Delgada, onde a febre typhoide grassa endemicamente e com notavel intensidade (3).

Em toda a Peninsula a situação é egualmente desastrosa e em 1885 e 1886 eram duas cidades espanholas — *Saragoça* e *Granada*, as que ostentavam, com Marselha e Troyes, as maiores taxas de mortalidade typhica na Europa.

A importancia da febre typhoide em Coimbra resalta sobretudo quando se passa do campo da mortalidade para o da doença.

Não havendo registo dos infectados por falta de notifi-

(1) Sr. prof. Ricardo Jorge — *Saneamento do Porto*.

(2) Sr. Joaquim Urbano da C. Ribeiro — *A mortalidade do Porto em 1888*.

(3) *Archivo Medico dos Açores*.

cação obrigatória, restam-nos, para apreciar indirectamente a morbidez, dois meios.

Um d'elles é a estatística dos casos hospitalares fornecidos na sua quasi totalidade pela população da cidade e suburbios.

Já em 1887 o illustre professor dr. Epiphanio Marques signalava a frequencia de casos de febre typhoide no hospital, como denunciando, seguramente, a importancia da molestia em Coimbra.

De 1880 a 1885, segundo elementos estatísticos publicados pelo illustre professor, trataram-se no hospital 71 typhosos e nos quinquennios seguintes o numero de casos prosegue acompanhando a marcha geral da mortalidade; realçando-se mais nitidamente os annos de invasão epidemica pelo movimento hospitalar, do que mesmo pela mortalidade urbana.

O outro processo de computar aproximadamente o numero de casos consiste em multiplicar a cifra dos obitos pelo coefferiente de mortalidade nosographica da doença.

Suppunhamos para Coimbra a taxa da mortalidade de 11 por 100 adoptada em Lisboa pelo sr. Silva Carvalho, formulada por Bouchard e que corresponde aos processos therapeuticos modernos.

Aos 79 obitos do periodo considerado (1886-1900) corresponde, proximamente, o numero de 869 casos, ou seja uma média annual de 54.

Comprehende-se a significação social d'este numero, que não pecca por exaggero. São 54 individuos typhogenicos susceptiveis de espalhar a doença por contágio directo alimentar, infectando agua e solo, entretendo constantemente o viveiro tellurico bacillifero que ha de infectar os 54 desgraçados do anno seguinte. São 54 individuos an-

nualmente condemnados a soffrer uma molestia evitavel e que, por ella, ficam predispostos para outras infecções; preparados para evolução distante de affecções visceraes, ou mesmo, em certos casos, cerebralmente minorados.

Podemos calcular em 25 dias a duração media da molestia; teremos, assim, para os 54 doentes 1:350 dias de salario ou de trabalho perdido e o mesmo numero de dias de subsistencia e assistencia medica em pura perda. Orce-se em 500 réis o valor medio do salario e na mesma media o importe diario do tratamento: a cidade paga pois um tributo annual por febre typhoide, de réis 1:350,5000. Fixando em 50 réis o custo de venda de 1<sup>m</sup> de agua filtrada do serviço municipal de abastecimento chega-se á conclusão de que o prejuizo resultante da febre typhoide equivale á quantia necessaria para fornecer, gratuita e quotidianamente, a 2:700 individuos da população da cidade, que não possam pagar o consumo, 27,5 litros de agua pura.

Poderá extranhar-se que num orçamento tão minucioso, como o que fica exposto, se não encontre verba para as despezas de installação: esse dispendio seria largamente satisfeito pela economia do *capital vida* que a cidade paga annualmente com a mortalidade de 3 por 10:000 da sua população.

No estudo da febre typhoide em Coimbra ha a distinguir:

a) As invasões epidemicas assoladoras pela extensão dos casos, e que, em regra, são benignas;

b) O fundo permanente, constante, de endemicidade oscillando entre remissões e exacerbos da molestia.

Sob o ponto de vista *etio-prophylatico* estes dois aspectos divergem fundamentalmente.

As invasões epidemicas da febre typhoide, mormente a de 1887, integram-se no grande grupo das epidemias de origem hydrica por polluição directa, especifica e accidental, das aguas de abastecimento.

A febre typhoide endemica não encontra explicação nítida e clara na bacteriologia das aguas de Coimbra; adapta-se, ao contrario, a condições de inquinação ascen-tral do seu solo, ás variações annuaes de phenomenos meteorologicos e hydro-telluricos.

*Invasões epidemicas.* — A partir de 1885 a curva dos obítos e a dos casos hospitalares acusa duas invasões epi-demicas; uma em 1887 e outra em 1896.

Essas duas epidemias tẽem uma significação diversa: a primeira deixa para os annos subseqüentes um *reliquat* de alta mortalidade; a segunda, ao contrario, é precedida de uma phase em que a mortalidade se eleva progressiva-mente.

A epidemia de 1887 apresenta todos os caracteres das epidemias de vehiculação hydrica entre as quaes figura como um soberbo exemplar.

Teve *começo brusco*, em janeiro com 13 casos; *evolução rapida*, attingindo promptamente o seu fastigio em fevereiro e março com 32 casos naquelle mez e 35 neste; *localisação restricta* á população da cidade alta que se abastecia das fontes do Jardim, Feira e Sé Velha, cuja contaminação foi provada; *jugulação immediata* desde que, descobrindo-se uma communicação accidental entre um cano de esgoto e o cano de conducção da agua do chafariz da Feira, se cortou o uso das aguas contaminadas por apositada deliberação do sr. conselheiro dr. Costa Allemão, então presidente da Edilidade coimbrã.

De resto todos os promenores da invasão epidemica denunciam a origem hydrica.

O collegio dos Orphãos abastecido pela agua suspeita foi um dos primeiros a dar rebate do movimento epidemico. Fecharam-se as torneiras de alimentação; ao passo que, na secção f. mínina, onde as torneiras foram fechadas a cadeado, se não observou caso algum após a providencia, na secção masculina, para a qual se não haviam tomado precauções tão rigorosas, continuaram a dar-se novos casos, averiguando-se que alguns dos internados furtivamente bebiam da agua interdicta.

A propria extensão da epidemia á cidade baixa é bem demonstrativa: effectuou-se justamente após a feira e romaria de S. Lazaro que leva á cidade alta quasi toda a população do baixo ribeirinho, que teve, assim, larga occasião para consumir das aguas infectadas.

O interesse capital da epidemia está porém na demonstração bacteriologica feita pelos illustres professores Augusto Rocha, já fallecido, e Philomeno da Camara, aos quaes a Junta Districtal de Saude commetteu o encargo da analyse das aguas fontenarias, analyse inscripta em notabilissimo relatorio na «*Coimbra medica*» do mesmo anno.

Ao lado das epidemias de Coimbra encontram-se nos annaes da epidemiologia portugueza da febre typhoide outros interessantes padrões de vehiculação hydrica.

Vem em primeiro logar as epidemias do concelho e districtos da Guarda, extranhas numa região declivosa, elevada, assente no massiço granitico impermeavel, com baixas temperaturas; onde se conjugam as condições menos propicias ao desenvolvimento da febre typhoide.

A sua historia encontra-se traçada, de uma maneira

lúcida e penetrante, pelo illustre clinico Lopo de Carvalho na memoria « *Uma epidemia de febre typhoide no concelho do Guarda* ».

Filiam-se directamente no modo do abastecimento de aguas nas aldeias e povoados da serra que, podendo procurar nos *talwegs* das ravinhas a toalha subterranea existente nos terrenos graniticos, entre o revestimento de erosão e a rocha compacta impermeavel, se abastecem de fontes de *mergulho*, poços escavados no solo, que só podem transbordar durante os mezes mais chuvosos do inverno e da primavera.

Collocados nos centros dos povoados, accessiveis directamente ás aguas das chuvas que correm sem regimen varrendo os campos estrumados, as montureiras e excreções das ruas aldeãs e rodeadas de casas terreas, que filtram constantemente liquidos provenientes de decomposição de substancias organicas vegetaes e animaes, são, principalmente no verão, verdadeiros charcos de aguas lactescentes e amarelladas.

Nessas epidemias avulta, pelo seu valor demonstrativo e, ainda, pelas investigações bacteriologicas encetadas na Guarda pelo sr. Lopo de Carvalho, a do *Porco* em 1892.

O foco typhogenico foi nessa epidemia constituído por uma fonte — a do *Telf-Novo* —, a mais distante do povoado e a unica que, aparentemente, reunia condições de hygiene e asseio. O facto de terem surgido os primeiros casos no ponto do povoado mais proximo d'esta fonte, continuando a produzir-se o maior numero nas habitações que a cercavam, chamou naturalmente a attenção.

Á fonte ficava contiguo um lavadouro alimentado com os sobejos do caudal (150<sup>m</sup>c por 24 horas) sendo verifi-

cada a existencia de uma larga abertura de comunicação entre os dois reservatórios.

Assim, quando represavam a agua na fonte para encher o tanque onde se lavavam as roupas dos typhosos, a agua, á medida que descia da fonte para o tanque, penetrava tambem do depósito da lavagem para a fonte atravez a fenda de comunicação, por fórma que os bacillos de eliminação dos typhosos iam directamente infectar a agua de ingestão dos sãos. A analyse bacteriologica demonstrou a existencia do *bacillo typhico* vivendo independentemente do *coli-communis*.

Este resultado repete-se na epidemia das «Furnas» estudada bacteriologicamente pelo distincto discipulo d'esta Faculdade, o sr. Jacintho Botelho Arruda, que isolou o typhico, independentemente do coli, na agua da *Fonte dos Tres Rios* e na de um chafariz.

Outras epidemias se registam ainda que, posto não envolvam demonstração bacteriologica, não offerecem menos interesse.

De uma, a da *Cruz da Pedra* (1888), faz menção o Relatorio do sr. Silva Carvalho no *Boletim de Saude e Hygiene Municipal de Lisboa*.

A pesquisa epidemiologica revelou a existencia de um tubo de conducção de aguas embainhado num verdadeiro estojo de canos de exgoto e em comunicação accidental com um d'esses canos.

Encontram-se tambem epidemias mais restrictas, de «casa», localizadas em volta de poços.

Em um asylo de menores, onde aliás grassava habitualmente á *dothieneria* produziu-se uma invasão epidemica importante, estrictamente localizada á divisão masculina que se abastecia de agua de um poço, pou-

pando a divisão feminina alimentada com agua da canalização.

Similares a esta foram as epidemias de «casa» que se observaram em Lamego (1885).

Dizimaram em algumas casas situadas na rua de *Fafel* familias inteiras attribuindo-se a infecção a uma agua fontenaria proxima *Almedina*.

A analyse bacterologica d'essa agua afastou a suspeita que naturalmente veio a recahir, dada a persistencia com que durante annos se succediam os casos nas mesmas habitações, sobre a agua dos poços dos quintaes que, manifestamente, se revelou polluida por latrinas proximas.

*Endemicidade.* — A explicação bacteriologica dos processos naturaes por que se produz a endemicidade da febre typhoide é tão obscura e cheia de difficuldades como é clara, nitida e terminante a etiologia bacteriana das suas manifestações epidemicas.

A febre typhoide é, manifestamente, endemica em Coimbra: encontra-se na pratica de todos os dias perfeita e e nitidamente caracterizada pela clinica; contraprovada, mesmo, pelo diagnostico bacteriologico e pela reacção agglutinativa.

Vêem-se, são bem patentes, as causas geraes que entretêm a endemicidade: a inquinação do solo pelos *excreta* as matérias fecaes depositas ou lançadas clandestinamente á rua, as fossas fixas, as latrinas mal vedadas, e, sobretudo, a canalização da cidade baixa, immenso intestino, atono e permeavel, onde se accumulam e retêm as materias fecaes infiltrando-se largamente atravez o solo.

Encontra-se na *toalha tellurica* os productos evidentes d'essa inquinação realizada á superficie e na espessura do

solo: os *chloretos*, o *ammoniac*, os *nitratos*, o *coli*, *bacterias intestinaes*, todos os productos, em summa, da inquinação banal; só a inquinação especifica — a presença do bacillo *Eberth Gafky*, se não demonstra. É o *coli*, sempre o *coli*, que a platina do microscopio e as reacções de cultura revelam em dezenas de analyses effectuadas por vezes, mesmo em occasião de exacerbos epidemicos, nas aguas do rio, nas das fontes e poços da cidade baixa (1).

Se antes de tudo interrogarmos o obituario e procurarmos determinar a distribuição da doença na área da cidade e o seu rythmo sazonal, os dados recolhidos não são de molde a elucidar o problema.

Á primeira vista poderia parecer que a molestia deveria localizar-se de preferencia na cidade baixa. A Alta é um bairro declivoso; os liquidos depostos e as precipitações pluviaes são promptamente removidas da superficie; a circulação é facil nos exgotos, os quaes, posto que imperfeitos, funcionam regularmente.

A Baixa, pelo contrario, é um *baixo fundo* onde se accumulam, por difficil desaguio, os liquidos. Assenta num solo esponjoso, sempre apto a embeber-se. A sua população quasi dejecta sobre a *toalha subterranea*, oscillante sempre e estagnante por vezes; e, até o proprio rio, que as lavagens e o effluxo dos exgotos infecta profundamente, vem polluir o bairro ribeirinho infiltrando-se sob as suas allu-

(1) O illustre bacteriologista Charles Lepierre na sua vasta experiencia de analyses bacteriologicas das aguas potaveis só tres vezes encontrou o *bacillo de Eberth*.

A experiencia do Real Instituto Bacteriologico depõe no mesmo sentido. Em 409 analyses de aguas suspeitas, de fontes de quasi todos os pontos do paiz, não se encontra uma unica em que *bacillo typhico* tenha sido isolado.

viões para contaminar a agua, já inquinadissima, dos poços onde parte da população se abastece.

É, no entanto, o obituario estremado por freguesias não favorece definitivamente mais um do que o outro bairro.

De 1885 a 1900 verificou-se um numero quasi igual de casos na Alta e na Baixa:

Cidade baixa.....	25
Cidade alta.....	23
Hospital.....	35

podendo, sem grande erro, suppor-se que os casos do hospital se dividem igualmente pelos dois bairros.

Investigado mais minuciosamente o obituario, por cada rua, não se reconhece que a doença tenha manifestas predilecções topographicas: encontram-se indifferentemente obitos procedentes das ruas mais insalubres da cidade baixa — Carmo, Moreno, Sapateiros, Moeda; ou — do alto do Pio, rua das Covas, Militares, Couraças, etc.

Pelo que respeita a variação da molestia os dados não são mais concludentes: seriados trimestralmente os obitos e os casos hospitalares dos ultimos dez annos, distribuem-se da maneira seguinte:

Estações	1890 a 1900	1890 a 1899	Chuva
	Numero medio dos obitos	Numero medio dos casos hospitalares	
Inverno.....	12	15	95,80
Primavera.....	3	12	71,03
Estio.....	19	23	30,25
Outomno.....	13	24	111,52

O movimento obituario tem o seu maximo no estio, prosegue no outomno e no inverno, para declinar notavelmente na primavera. A doença é pois estivo-outomnal. No tocante ás relações da mortandade com as medias udometricas, a tabella tambem não revela nada de significativo.

A essa questão não devemos todavia responder peremptoriamente pela negativa.

Faltam-nos informações completas. Seria necessario estudar systematicamente, e durante muitos annos, as oscillações da toalha tellurica coimbrã; e comparar, nesse largo prazo semana a semana, as deslocações com a marcha dos casos de febre typhoide, registados após notificação obrigatoria da doença.

A nosso ver, — e neste ponto collocamo-nos ao lado de um epidemiologista distincto do nosso paiz, o sr. Silva Carvalho, — a theoria de *Pettenkofer*, assente em bases inabalaveis em *Munich* e outras cidades allemãs, mantem-se inalteravel para todas aquellas localidades em que circumstancias perturbadoras não modificam os processos naturaes da transmissão *hydro-tellurica*.

Para Coimbra mesmo, possuimos factos interessantes e particularmente suggestivos: estudando a marcha da febre typhoide a partir de 1885, reconhece-se que os maximos se succedem aos annos pluviosos, e correspondem quasi invariavelmente aos minimos pluviometricos.

Limitamo-nos a signalar por ora o facto que mais tarde integraremos no conjuncto explicativo.

08,38	15	12	Inverno
00,71	12	3	Primavera
22,08	22	12	Estio
111,22	24	13	Outomno

Anos	Numero de casos no hospital	Altura da chuva em millímetros
1880....	13	1033,3
1881....	13	1155,5
1882....	6	838,5
1883....	13	857,6
1884....	11	894,3
1885....	5	1036,3
1886....	8	1198,8
1887....	27	701,3
1888....	6	1114,6
1889....	15	847,1
1890....	8	772,9
1891....	4	840,0
1892....	10	1072,0
1893....	3	1081,0
1894....	7	810,5
1895....	6	1426,7
1896....	15	690,9
1897....	11	730,7
1898....	23	747,5
1899....		1008,8
1890....		940,6

Postas estas considerações voltemos ao lado bacteriológico do problema.

Sob este ponto de vista, a questão consiste para Coimbra, como para todas as localidades onde a febre typhoide é endêmica, em responder á interrogação seguinte:

Porque é que o *bacillo typhico* se não encontra nas aguas, mesmo nas occasiões em que a molestia grassa com intensidade exaggerada, manifestamente motivada pelo uso de aguas impuras?

Porque é que, demonstrando-se a presença do *bacillo typhico* no sangue ou no baço dos infectados; assistindo-se á sua passagem dos intestinos typhogenicos para o solo e para a agua, se não consegue surprehender a passagem inversa do bacillo, da agua para o intestino?

A esta interrogação respondem doutrinarmente e de uma fôrma diversa as escolas em que se divide a opinião medica do mundo scientifico.

Roux, e os bacteriologistas lyonêses não especificistas, resolvem o problema de uma maneira radical.

O bacillo typhico não é mais do que uma maneira transitoria e ephemera do *coli*, cuja virulencia occasionalmente se exalta pela symbiose com outras especies, ou pelas condições particulares do terreno.

A escola classica, que acceta a autonomia pathogenica do bacillo typhico, propõe dois subterfugios explicativos: para uns, a analyse não revela o bacillo typhico, porque este tende a desaparecer sempre que se encontra em *concorrença vital* com o *coli* ou outras especies bacterianas.

Para outros, essa concorrença não vae ao ponto de aniquilar o bacillo de *Eberth*, e o problema está em encontrar processos de analyse que o separem do seu *sosia* e companheiro habitual.

Sem pertendermos discutir de uma maneira completa estas soluções actuaes do problema, não podemos no entanto furtar-nos ao desejo de indicar brevemente alguns factos fundamentaes.

A experiencia chimica de *Krauss*, semeando na agua do lago *Mang-fall* de Munich bacillos typhicos e colericos, e verificando que desapareciam rapidamente nas aguas ordinarias sob a influencia de bacterias inoffensivas, ao passo que se mantinham por largo tempo na agua previamente esterilizada, constitue o facto fundamental da primeira theoria.

*Krauss* tornou ainda mais concludente a demonstração. Inoculou simultaneamente na agua esterilizada bacillos typhicos e bacillos aquaticos; os bacillos pathogenicos, ainda

que no começo da sementeira fossem os mais numerosos, desapareciam rapidamente ao passo que as especies banaes proliferaram em abundancia.

Ao lado d'este facto archivemos ainda a noção mais ampla da vacinação das aguas polluidas.

Sabe-se, de um modo geral, que as aguas povoadas e ricas em microbios offerecem uma grande resistencia ao desenvolvimento de especies pathogenicas, que ulteriormente lhes sejam inoculadas.

Essa vacinação da agua, produzida pelas proliferações anteriores, explica-se em parte pela lucta — concorrência vital, — que as especies existentes offerecem á especie intrusa e pela impregnação do meio por productos microbianos soluveis e alteraveis pelo calor. De resto, a composição chimica da agua influe notavelmente sobre o desenvolvimento das especies introduzidas. Signalaremos no momento, em particular, que uma pequena quantidade de *chloreto de sodio*, tão favoravel á pullulação do *vibrião cholérico*, constitue um obstaculo importante á conservação do *bacillo typhico*.

Estudemos agora as condições geraes da vida do bacillo no solo.

O *bacillo typhico* é, entre outras especies pathogenicas (carbunculo, cholera, etc.), o menos exigente, tanto pelo que respeita á riqueza nutritiva do solo como ás condições telluricas.

*Fraenkel*, introduzindo a diversas profundidades num poço do laboratorio de *Berlin* colonias das tres especies mencionadas, notou que, emquanto a vegetação do carbunculo se detinha a 2<sup>m</sup>,0 de profundidade e a do cholera era precaria a esse nivel, o typhico dava bellas colonias a 3<sup>m</sup>,0 de profundidade durante quasi todo o anno.

As experiencias realizadas em *Acheres* por *Grancher* e *Deschamps*, regando a superficie do solo com bacillos typhicos, demonstraram que os microbios penetravam a uma profundidade de 0<sup>m</sup>,5 e que viviam ainda ao fim de cinco menses.

Factos epidemiologicos mostram, com o rigor de experiencias de laboratorio (epidemia de *Clermont Ferrand*, 1886), que o bacillo typhico se póde conservar durante annos no solo ou nas vasas.

O bacillo *typhico* desenvolve-se melhor na terra inquinada por materias organicas do que nos terrenos pobres. Persiste, durante nove dias na areia branca secca, dez na areia amarella secca, quatorze na terra de jardim, em identicas condições (*Desprez*). O seu desenvolvimento é favorecido pela humidade e os prazos de sobre-vida tornam-se duas e tres vezes maiores, quando a inoculação se faz nos terrenos supra-mencionados humedecidos e subtraídos á evaporação.

Estabelecidos estes factos, e postos em confronto com as condições telluricas de Coimbra, da cidade baixa especialmente, resalta, de uma maneira nitida, que tudo ali concorre para facilitar o desenvolvimento do bacillo no solo e para entravar o seu desenvolvimento nas aguas effluentes. No solo da cidade, especialmente na Baixa, encontramos todas as condições — riqueza de materia organica, humectação —, proprias para conservar o bacillo que, aliás, é talvez pelo seu parentesco com as especies *saprophytas*, dos menos exigentes. Dadas as multiplas causas de poluição a que o solo está sujeito, poderemos figurá-lo como um viveiro de bacillos typhicos, annualmente renovado pelos intestinos typhogenicos que sobre elle despejam.

Pelo contrario, na agua reúnem-se todos os requisitos

para obstar á proliferação do microbio: tem uma grande riqueza bacteriana e está, portanto, preparada para esmagar pela concorrência vital o intruso; até a inquinação pelo *chloreto de sodio*, impróprio, como anteriormente indicámos, para o desenvolvimento da especie, é a favor da agua.

Façamos agora intervir as oscillações annuaes da toalha subterranea.

Em cada anno, as precipitações pluviaes, humedecendo o solo, arrastando até ás camadas profundas as materias nutritivas das camadas superiores; e, em determinadas epochas, a elevação da temperatura exterior, favorecem o desenvolvimento do bacillo typhico. Ao mesmo tempo as aguas das chuvas infiltradas no solo, podem arrastá lo comsigo, levando-o á agua dos poços ou mesmo á da toalha de que se abastecem as nascentes (accidentes de filtração).

Nestas circumstancias a população, que é o melhor reagento do bacillo, dá immediatamente rebate da presença d'elle pela eclosão de alguns casos de febre typhoide.

A existencia do bacillo typhico na agua é ephemera: os *saprophytas* e o *coli* esmagam-no rapidamente e a analyse, como os granadeiros da opereta, chega sempre *trop tard* para isolar o bacillo que já passou.

Esta passagem accidental, cyclica, de especies pathogenicas do solo para as aguas das nascentes, não tem nada de singular: Thoinot (Congresso Internacional, Paris, 1900) allude á existencia cyclica do *bacillo typhico* e do *vibrião choleric* nas aguas de certos ribeiros, independentemente de epidemias coexistentes: e á difficuldade que se encontra em denunciar o typhico nas aguas typhogenicas oppõem-se os interessantes factos de *Remlinger* e *Schneider* que, com a gelatina de *Elsener*, o isolaram de individuos sãos e o en-

contraram perfeitamente caracterizado, mas sem virulencia, em aguas não typhogenicas e pobres em germens.

Esta interpretação equivale, pois, justamente, a aceitar para Coimbra a theoria de *Pettenkoffer* sobre a sua ultima maneira bacteriologica:

- 1) Persistencia do bacillo no solo;
- 2) Sua exaltação periodica sob a influencia das precipitações pluviaes e oscillações da toalha tellurica;
- 3) Accidentes de filtração natural conduzindó-o até ás aguas subterraneas.

Resta responder a uma objecção, que naturalmente acode neste momento ao espirito de quem lêr estas paginas.

Comprehende-se, dir-se-ha, que a theoria de *Pettenkoffer* possa explicar a febre typhoide da cidade baixa, assente num solo humido, impregnado por uma toalha tellurica oscillante e facilmente inquinavel; mas como explicar por essa theoria as febres typhoides, que com equal intensidade grassam na cidade alta, assente sobre bancos compactos de rocha calcarea, tão declivosa que quasi escôa inteiramente, sem a absorver, a agua que incide sobre a sua superficie; como explicar, em summa, pelas oscillações da toalha subterranea a febre typhoide de um bairro em cujo solo essa toalha não existe?

O que importa a uma população, sob o ponto de vista da producção da febre typhoide, não é a toalha subterranea do solo que pisa, mas sim a da bacia hydrographica que a abastece.

Para o effeito da producção da febre typhoide, a população da cidade alta comporta-se como se vivesse no vale de Santa Cruz, sobre os grés permeaveis que constituem o seu *substratum* tellurico. A sua toalha subterranea é aquella que a uma pequena profundidade ondula ao longo

do valleiro; as causas da sua inquinação são os pequenos povoados — Cellas e outros — que estacionam sobre a bacia, e a adubagem das terras de cultura.

Da mesma maneira que na cidade baixa, as precipitações pluviaes produzem no valle oscillações da toalha tellurica creandó, em dadas circumstancias, condições favoraveis ao desenvolvimento do germen. Identicamente podem produzir-se accidentes de filtração que conduzam o germen do solo á toalha, d'esta ás nascentes, e, finalmente, das nascentes ás fontes da cidade.

Acceptando a doutrina de *Pettenkoffer* não pômos de parte a ideia de que a não constatação do bacillo de *Eberth* é devida, em grande parte, á deficiência de processos capazes de seguramente o isolar do *coli*, seu companheiro habitual.

Póde com effeito afirmar-se, que, se o *coli* existe ao lado do bacillo *Eberth*, este é indignantavel.

Sendo na verdade os caracteres do bacillo de *Eberth* essencialmente negativos, — eguaes e de signal contrario aos do *coli*, — desde que este exista em pequeno numero ao lado do bacillo *typhico* é motivo sufficiente para que a cultura dê reacções positivas e fique por demonstrar a presença da outra especie.

As reacções provam a existencia do *coli*; mas não poderam provar a não existencia simultanea do *Eberth*.

Nestas condições, comprehende-se bem o interesse que desperta a investigação de um processo que permita separar os dois bacillos.

É necessario, em primeiro, logar confessar o insuccesso de todos os processos tentados até hoje, no sentido de obter um meio de cultura electivo: — meios phenicados, gelatina

*Elsener*, meio *Piorkorki*, etc. convêm identicamente ao *coli* e ao *typhico*; e, sendo excellentes processos para separar o grupo *Eberth-coli*, são, contudo, incapazes de extramar os dois bacillos.

Recentemente *Cambier* (comunicação á Academia de medicina, 1900) indicou um processo novo de investigação, baseado num principio differente do que serve de base aos methodos antigos.

Funda-se na propriedade altamente interessante que o *bacillo typhico* possui de atravessar os filtros, devida á sua mobilidade e pequenez; e, ainda, ao facto de não segregar, como outras especies microbianas, productos de secreção gelatinosa que obliteram os póros.

Conhecida esta propriedade o processo decorre naturalmente.

Consiste em introduzir a agua que se quer analysar no interior de uma véla filtrante esterilizada, mantida num litro de caldo e na estufa a 38°. O *bacillo typhico* atravessará a véla primeiro que os outros: logo que se reconheça uma ligeira turbação no caldo exterior, colhe-se d'elle uma pequena quantidade, que se semeia nos meios de differenciação habituaes.

Affirma o auctor; que por tal processo conseguiu reconhecer o bacillo em aguas previamente infectadas, ao fim de 18 a 20 horas, nos casos mais favoraveis. Conseguiu tambem isolá-lo com a maxima facilidade das aguas do *Sena* e do *Marne*.

A difficuldado está, porém, em que a identidade dos dois bacillos prosegue ainda sob o ponto de vista da mobilidade.

Em uma memoria de *Potevin*, inserta no n.º 11 da *Revue*

de hygiene de 1901, d'onde extratamos a descripção do methodo, são postas em evidência a extrema mobilidade do *coli* e a incerteza dos resultados obtidos quando este bacillo existe. no Laboratorio de Hygiene em *Riffl*, que na *Riforma medica* (1901) dirige a mesmia critica ao methodo, procedeu a ensaios sobre a filtração dos dois bacillos, reconhecendo que atravessavam os filtros com uma pequena differença de tempo, e que na maioria dos casos (4 em 5), o *coli* surge em primeiro logar.

O processo *Cambier* é, pois, mais um insuccesso a juntar á numerosa lista dos anteriores.

Se tão demoradamente insistimos neste ponto, foi simplesmente pelas consequencias hygienicas que derivam do principio em que elle assenta.

De ha muito se tem estudado a possibilidade da passagem do bacillo typhico através dos filtros em boas condições de funcionamento; passagem indirecta por desenvolvimento gradual da bacteria nos espaços lacunares da materia filtrante. As experiencias de *Frenderich* pareciam mostrar que, mesmo em culturas no caldo, os germens da febre typhoide não atravessam o filtro *Chamberland*; *Woodheade*, *Cartwright* *Wood* concluem identicamente que as aguas muito contaminadas, mesmo as aguas de exgôto, não fornecem alimento sufficiente aos germens pathogenicos para lhes permittir que atravessem as vélas *Chamberland* e *Berkefeld*.

*Kirchner* encontrou, pelo contrario, no filtro *Chamberland* o bacillo typhico ao fim de 72 horas; *Schaeffer* encontra-o quando á agua se adita um pouco de caldo; e *Horricks* (*The British Medical Journal*, 1901) conclue que o bacillo typhico não póde passar directamente através do filtro *Cham-*

*berland*, desenvolvendo-se porém, facilmente, nas lacunas das paredes das velas *Berkefeld*. Finalmente, experiências cuidadosamente realizadas o anno passado no Laboratorio de hygiene por um alumno d'esta faculdade, o sr. A. Cidraes, concluem pela passagem do typhico através das velas *Chamberland*.

critica ao methodo de Chamberland, reconhecendo que a passagem dos dois bacillos, reconhecendo que a passagem dos dois bacillos com uma pequena differença de tempo, e que na maioria dos casos (4 em 5), o coar surge em primeiro lugar.

O processo *Chamber* é, pois, mais um successo a juntar a numerosa lista dos anteriores.

Se não demonstradamente insatisfeito neste ponto, foi sim- plemente pelas consequencias hygienicas que derivam do principio em que elle assenta.

De ha muito se tem estudado a possibilidade de passa- rem do bacillo typhico através dos filtros em pose condi- ções de funcionamento; passaram indirecta por desenvol- vimento gradual da bacteria nos espaços lacunares da ma- teria filtrante. As experiencias de *Fürstner* pareciam mostrar que, mesmo em culturas no caldo, os germens do febre typhoides não atravessam o filtro *Chamberland*; *Wood* e *Cartwright* Wood concluem identicamente que as aguas muito contaminadas, mesmo as aguas de exgêto, não tornarem alimento sufficiente aos germens pathogenicos para lhes permitir que atravessem as velas *Chamberland* e *Berkefeld*.

As experiências encontradas, pelo contrario, no filtro *Chamberland* o bacillo typhico ao fim de 72 horas; *Schweffer* encontra-o quando a agua se adita um pouco de caldo; e *Horsley* (*The British Medical Journal*, 1901) conclue que o bacillo typhico não pôde passar directamente através do filtro Cham-

A instalação dos serviços de abastecimento da cidade de Coimbra compreende successivamente: — poços de captação; tipos aspiradores e impulsores accionados mechanicamente; reservatorio de conservação e provisionamento; rede de distribuição publica.

### Abastecimento das aguas

Poços de captação. — Em primeiro lugar a agua é tomada no leito do rio em dois poços de captação, abertos na margem direita do rio, a montante da ponte, entre o caes dos Cerrieiros e o porto dos Bentos.

O abastecimento de aguas nas margens dos cursos dos rios, por meio de galerias e poços filtrantes, datá de 1828 e foi iniciado em *Toulouse* pelo engenheiro *Aubuisson*, que resolveu tomar a agua, não no *Garonne*, mas nos areas das margens, por fórma a obtê-la isenta das impurezas e das turvações da ribeira. O seu exemplo foi imitado em muitos paizes, principalmente em *França*, onde actualmente o numero das galerias filtrantes é consideravel.

Em Coimbra occorria naturalmente o abastecimento pelas aguas do Mondego; havia, porém, a contar com a polluição do rio a montante da cidade, com as variações de debito proprias do seu regimen torrencial, e com a turvação das aguas que acompanha sempre as cheias do rio.

Não se podia, pois, fazer a simples derivação das aguas superficiaes; era necessario fazer a derivação e completá-la com a filtração, ou, mais expeditamente, tomar a agua na margem ou no proprio leito do rio, em poços, obrigando-a assim a filtrar-se através de camadas de areia, naturais ou artificiaes.

A instalação dos serviços de abastecimento da cidade de Coimbra comprehende successivamente: — poços de captação; tubos aspiradores e impulsores accionados mechanicamente; reservatorio de contenção e aprovisionamento; rede de distribuição publica.

*Poços de captação.* — Em primeiro logar a agua é tomada no leito do rio em dois poços de captação, abertos na margem direita numa chanfradura da motta-dique, uma centena de metros a montante da ponte.

Esses poços, cujo diametro é de  $3^m,5$ , penetram  $9^m,0$  abaixo da estiagem e assentam sobre camadas alternadas de seixo branco e areia, dispostas em substituição das camadas naturaes do leito do rio, com o fim de realizar uma filtração mais perfeita. Não entram pois propriamente na categoria dos «poços captantes de filtração natural».

No interior de cada poço penetra um tubo aspirador, de ferro fundido, com o diametro de  $0^m,30$ , descendo  $3^m,0$  abaixo da estiagem ou da superficie filtrante. A agua, entrando pela parte inferior do poço faz pois um trajecto de  $6^m,0$  através das camadas filtrantes até ser absorvida pelo tubo de aspiração.

*Aspiração e elevação mechanica da agua.* — Na ravina dos Bentos estão instaladas as bombas de aspiração e propulsão. Recebem por um lado os tubos aspiradores, que, após a emergencia, se reúnem num unico, o qual atravessa subterraneamente a insua e a estrada da Beira, num percurso de  $305^m,0$ , até chegar aos corpos da bomba. Emittem por outro lado o tubo impulsor, de  $0^m,30$  de diametro, que se bifurca ao sahir da casa das machinas, para conduzir respectivamente a agua ao reservatorio da zona

baixa, situado ao jardim, e ao reservatorio da zona alta construido na Cumeada. A aspiração e propulsão é realizada pelos corpos de bomba accionados por dois motores de 60 cavallos.

*Reservatorios.* — Na extremidade dos tubos impulsores, e a encabeçar as redes de distribuição urbana, estão os dois reservatorios: o primeiro, situado ao Jardim Botânico, tem uma cota de altitude de 50<sup>m</sup>,0 e a capacidade de 3:000<sup>m</sup><sup>3</sup>,0; o segundo, que dispõe de maior capacidade — 5:000<sup>m</sup><sup>3</sup>,0 — está situado na Cumeada e tem uma cota de 108<sup>m</sup>,0.

Um e outro satisfazem ás condições requeridas. Foram construidas em alvenaria hydraulica, perfeitamente estanque, de maneira a não serem atingidos pelas infiltrações subterraneas (a não ser que eventualmente as paredes venham a fissurar-se). São protegidos superiormente, por uma abobada de tijollo, da invasão das aguas superficiaes, e, além d'isso, resguardados das infiltrações da vizinhança, largamente arejados por claraboias protegidas, repartidos em compartimentos facilmente visitaveis e dispostos por fórma a assegurar boa circulação da agua, de facil limpeza e enxugo, falta-lhes apenas um requisito para que possam considerar-se perfeitos: é a drenagem do solo em que assentam, que já hoje não poderia facilmente executar-se, e a drenagem peripherica, em torno das paredes, que póde facil e economicamente realizar-se.

Estes reservatorios nunca contêm mais que o volume da agua necessaria para o consumo de um ou dois dias: são, pois, mais propriamente reguladores da distribuição, do que depositos de conserva.

*Rede de distribuição.* — A cidade está, para este fim, distribuída em duas zonas, cada uma abastecida pelo reservatório respectivo. A linha — Couraça de Lisboa, Rua do Correio, Quebra Costas, Sub-ripas, Collegio Novo e Couraça dos Apostolos — constitue, com cotas variaveis de 30<sup>m</sup> a 70<sup>m</sup>, a separação das zonas. A rede viaria é formada por tubagem de ferro fundido; as ramificações domiciliarias da rede são quasi todas em tubo de ferro estanhado. Encontra-se sempre em *carga*, na zona baixa com a pressão de 5 atmosferas e na zona alta com a de 10. O chumbo entra numa pequena parte da canalização.

O matadouro representa o ponto mais elevado da rede; por ali se faz a descarga do ar, para o que está disposto na extremidade do tubo um fluctuador espherular que permite a expulsão do ar quando a rede não está cheia, e obtura automaticamente a canalização desde que a agua attinge a sua extremidade.

O serviço não possui contadores de perda, manómetros e auscultadores; as perdas, aliás bastante frequentes, são denunciadas pela revisão diaria dos reservatórios e determinadas empiricamente, e sempre com bom exito, pelo pessoal do serviço.

O estudo do abastecimento das aguas de Coimbra levanta successivamente os problemas seguintes:

- 1) Qual é a origem da agua aspirada nos poços de captação;
- 2) Quaes as condições e o valor de filtração ali realizadas;
- 3) Distribuição, consumo e capitação da população.

*Origem.* — O primeiro problema a apurar é saber se os poços de captação tomam as aguas superficiaes do rio,

ou se, pelo contrario, se abastecem das aguas subterraneas que affluindo da encosta se lançam no Mondego, ou ainda, das da propria toalha subterranea do valle.

A noção inicial de que as galerias de captação aspiram por differença de pressões as aguas dos cursos proximos, noção que presidiu e inspirou este processo de abastecimento, encontra-se hoje subvertida.

Ha muito já que *Belgrand*, confrontando em Fontainebleau as analyses das aguas da galeria e do Senna, verificou que as primeiras se approximavam mais das nascentes vizinhas do que do rio, concluindo d'ahi que as galerias interessavam a toalha subterranea do valle, e, em grande parte, d'ella se abasteciam. A partir d'esta demonstração inicial os factos accumulam-se.

Em Nevers e Blois, para o Loire, em Lyon para o Rhodano, tem-se apurado successivamente que a agua das galerias e poços de captação se afastam muito dos rios respectivos, e recebem em grande parte o tributo das toalhas subterraneas affluenciaes.

#### Gran hydrotimetrico

	Galeria	Rio
Fontainebleau . . . . .	21°,20	16°,75
Lyon . . . . .	17°,94	16°,96
Nevers . . . . .	20°,7	4°,96
Blois . . . . .	14°,45	7°,76 (1)

É certo que a esses factos outros se oppõem; em Carcassone, Montauban e Beziers, as galerias captam, quasi exclusivamente, a agua do rio. Este caso, porém, só se

(1) Duclaux — *Traité de microbiologie*.

verifica quando o valle é constituido por vertentes impermeaveis.

Assim, em quanto que em Nancy, assente em encostas impermeaveis, na galeria de Messein (*margas liassicas*) as aguas provêm exclusivamente do Moselle; no curso do mesmo rio, a menos de 70 kilometros de distancia, em Pont-à-Mousson, assente em encostas permeaveis, a galeria de captação recebe uma grande porção de agua subterranea.

Em Coimbra assim succede tambem: a faixa triassica, em que assenta uma parte da cidade, contém na sua base uma bella toalha aquifera, que se lança para o rio através as alluviões da varzea.

Cotejando a composição da agua do rio e a da canalização reconhece-se que ellas divergem: a agua da canalização tem um grau hydrotimetrico mais elevado, quando a agitação, o contacto do ar e a filtração através duma massa de areia deveria promover uma redução nos bicarbonatos, a não admittir, com *Belgrand*, que abaixo de 20° o typo hydrotimetrico da agua é estavel, caso em que deveriam ter egual valor nas duas analyses.

	Mondego (1)	Canalisação	Fonte da Cheira
Grau hydrotimetrico	5°	8°	8°,5
Residuo fixo . . . . .	44mg.	65mg.	89mg.
Chloretos . . . . .	10	12	11
Fe, Al, Si (2) . . . . .	39,0	6,0	7,0

É certo que a essas factos ontros se oppõem: em Cassepe, Montauban e Béziers, as galerias captam quasi

(1) C. Lepierre e V. Seiça — *Analyse chimica das aguas de Coimbra*, 1898.

(2) A silica estava na maior parte em suspensão.

Por outro lado, confrontando a agua da canalização com a das nascentes vizinhas, encontra-se justamente uma, a da fonte da Cheira, emergente no *triassico*, proxima do rio, a menos inquinada das nascentes da toalha correspondente, que tem com ella a maior similitude de composição: grau hydrotimetrico, residuo fixo, todos os outros elementos naturaes de composição têm quasi o mesmo valor na agua dos poços de captação e na da fonte mencionada. Certamente que ao lado d'esta agua os poços da captação recebem tambem uma grande parte de agua do rio; mas, ainda neste caso, elles não vão buscar, como se suppõe, a agua superficial que corre ao mesmo nivel no leito do Mondego. Os poços de captação, cravados profundamente no alveo, estão em contacto com as aguas subterraneas do Mondego filtradas a montante, numa parte do percurso do rio, através o seu suporte alluvionar.

São claras e evidentes as consequencias que derivam d'esta conclusão: por um lado, amplia as garantias de filtração, antepondo á filtração das poços de captação a das encostas e do suporte alluvionar do Mondego; por outro, augmenta tambem as eventualidades da inquinção.

Se a agua da canalização fosse a agua do Mondego, bastaria realizar a protecção do rio; assim, é necessario estender a protecção ás vertentes tributarias, cuja inquinção póde tambem surgir nas aguas da cidade.

*Filtração.* — Cravados na margem direita do rio, afflo-rando pela sua parte superior um pouco acima das aguas de estiagem, os poços de captação mergulham em plena toalha subterranea; dentro d'elles as camadas arenosas do leito foram substituidas, na espessura de 9<sup>m</sup>,0 por camadas

alternadas de areia fina e seixo branco (calhau rolado). O tubo aspirador, penetrando superiormente, desce nestas camadas até 3<sup>m</sup>,0 de profundidade, de maneira que a agua da toalha subterranea, entrando pela parte inferior dos poços, atravessa uma camada filtrante de 6<sup>m</sup>,0 de espessura.

É nesse trajecto subterraneo através os canaliculos que os grãos de areia deixam entre si, que a agua se clarifica e filtra abandonando as particulas terrosas e os germens que contém em suspensão.

Em primeiro lugar, para evitar possiveis confusões, é necessario accentuar que, não obstante as camadas naturaes do leito terem sido substituidas por camadas artificiaes, a filtração que se realiza nos poços de captação é a chamada filtração natural. Os filtros não actuam biologicamente pela formação de uma membrana viva filtrante; não modificam a composição chimica da agua por degradação e nitrificação da materia organica; não têm, como os filtros artificiaes de areia, uma actividade cyclica exigindo a sua renovação periodica. Ao contrario, os poços de captação actuam simplesmente de uma maneira mechanical, depurando a agua pela sua passagem através os estreitos trajectos caniculares nas camadas porosas; ha 10 annos que funcionam ininterruptamente, e só ao fim de um longo prazo — 20 a 40 annos, como a experiencia tem demonstrado em installações similares, deverão atingir á impermeabilisação.

Para estabelecer de uma maneira rigorosa o effeito filtrante dos poços seria necessario determinar dia a dia, e durante longos prazos, a riqueza microbiana da toalha subterranea (agua bruta) e a da agua effluente collida directamente no tubo de aspiração.

Na falta de taes dados, que só poderiam ser fornecidos por um serviço de fiscalização bacteriana, como existe na *Allemanha*, estatuido pelo artigo 2.<sup>o</sup> das *Regras de Koch* sobre a filtração das aguas de superficie, e que, em *Portugal*, deveria não só recommendar-se, mas impor-se obrigatoriamente, ás installações filtrantes que funcionam no paiz, *Porto, Coimbra e Santarem*, poderemos soccorrer-nos, para apreciar de uma maneira approximada o effeito depurador dos filtros, dos elementos apresentados pelo illustre bacteriologista sr. Charles Lepierre e pelo distincto alumno da faculdade de medicina sr. Nogueira Lobo, na sua memoria sobre a analyse bacteriologica das aguas de Coimbra.

Considerando em primeiro logar a agua do rio, demonstram os auctores que o numerario microbiano, variavel nas analyses de 1:530 a 4:300 germens por c. c., affecta o valor médio de 3:000.

Por outro lado a agua da canalização, collida directamente nas torneiras domiciliaries, contém, tomada a média de onze analyses effectuadas de 1893 para cá, 362 germens por c. c. Cada 100 germens da agua do rio reduzem-se pois a 12 na agua canalizada, o que corresponde a u. coefficiente depurador de 88%.

É certo que estes numeros não exprimem de uma maneira absolutamente exacta o effeito filtrante. Tomam por um lado, como ponto de partida, a riqueza microbiana das aguas superficiaes do Mondego, quando a agua bruta é fornecida pela toalha subterranea.

Referem-se, como termo de comparação, á agua da canalização, cujo numerario microbiano, independentemente de possiveis contaminações, tende a variar, por motivo da multiplicação autochtona das bacterias que a povoam, em

função do tempo decorrido desde a sua entrada no tubo aspirador até á emissão na torneira do domicilio (1).

Não obstante estas restricções, que por fórma alguma significam pretenciosa censura que, no caso, se volveria em desprimor e injustiça aos trabalhos de quem pela sua espontanea actividade scientifica tem em Coimbra supprido importantes lacunas de informação sanitaria, os resultados mencionados permitem apreciar de uma maneira global as condições em que a filtração se realiza nos poços de captação das aguas da cidade.

A tabella, que segue, inscreve os resultados obtidos em confronto com outras cidades, que identicamente se abastecem por meio de galerias de filtração, ou praticam a filtração artificial de aguas superficiaes.

(1) Quando se toma uma amostra de agua de qualquer proveniencia, o numero de microbios augmenta enormemente nos primeiros dias, declinando depois ulteriormente. Este curioso phenomeno, conhecido pela designação da auto-infecção da agua, foi pela primeira vez observado por *Leone* (1866) na agua pura do *Mangfall* em *Munich*, e, successivamente, por *Meade Bolton* e *Cramer* em *Zurich*, por *Miquel* nas aguas do *Sena* e do *Marne* e por *Percy-Frankland* no *Tamisa*. O lado interessante do phenomeno está em que a multiplicação observada é inversamente proporcional á riqueza bacteriana inicial da agua.

Nas aguas puras ou filtradas, o numero de bacterias cresce rapidamente attingindo por vezes um milhão ao fim de alguns dias, mas declinando depois tambem rapidamente; a multiplicação tem, na phrase suggestiva de *Duclaux*, o caracter de uma verdadeira explosão epidemica, surgindo no seio da agua virgem.

Nas aguas polluidas a multiplicação é, pelo contrario, lenta e difficil; comportam-se ainda na phrase de *Duclaux*, como se a presença anterior dos germens as tivesse «vaccinado».

Cidades	Rios	Numero de germens		Coefficiente de depuração	
		Da agua bruta	Da agua filtrada		
Galerias filtrantes	Lyon....	Rhodano ...	427	15	88 0/0
	Naney....	Moselle....	400 a 1:000	40 a 80	90 0/0
	Toulouse..	Garonne....	4:000	200	95 0/0
	Coimbra...	Mondego...	3:000	362	88 0/0
Filtros artificiaes	Rotterdam	Meuse.....	73:530	545	99 0/0
	Hamburgo	Elva.....	14:706	147	99 0/0
	Berlin....	Lago Müggel	5:147	147	97 0/0

Ve-se, pois, que os filtros de Coimbra, como todos os filtros naturaes, dão uma depuração menor do que os filtros ingleses de areia: nos primeiros, o coeﬃciente orça approximadamente por 90 0/0; reduzem, em média, 10 bacterias a 1; nos segundos, o coeﬃciente attinge 99 0/0, o que equivale á redução de 100 a 1. Em compensação, porém, nas localidades servidas por galerias filtrantes, a agua bruta dos rios tem uma pequena riqueza microbiana, emquanto que as que praticam a filtração artificial servem-se de aguas superficiaes muito polluidas; de maneira que o numero absoluto dos germens nas aguas distribuidas orça pelo mesmo valor.

No caso particular de Coimbra, reconhece-se em primeiro lugar que o numero de germens contidos na canalização é inferior ao limite (100, numeração allemã de 48 horas; 745, numeração de 15 dias) estabelecido no artigo 1.º das *Regras de Koch* para as installações filtrantes da Alemanha.

Identicamente, sob o ponto de vista qualitativo, a agua da canalização nada deixou a desejar. Encontram-se nella

germens sem significação pathogenica — *B. Subtilis*, *M. Candidus*, *M. Aurantiacus*, *Sarcina Mobilis*; e apenas num pequeno numero de analyses se verificou a presença de uma especie liquefaciente — *M. flavus liquefaciens tardus*, e em uma unica, entre muitas realizadas especialmente para o fim, a presença do *coli* em pequenissima quantidade.

Basta, porém, attentar na riqueza microbiana do Mondego, para reconhecer que o numero de germens da canalização se poderia ainda reduzir largamente em quantidade e apurar qualitativamente.

O Mondego tem, com effeito, uma riqueza microbiana mais elevada que o *Rhodano* e o *Moselle*, que abastecem as galerias filtrantes de *Lyon* e *Nancy*.

A riqueza microbiana do rio em face da cidade depende sobretudo de factores accidentaes de poluição. Em primeiro logar, numa pequena distancia á montante, nas *Torres*, *Portella*, e ainda ao longo das margens do *Ceira* pratica-se largamente a lavagem de roupas; dentro da cidade, algumas dezenas de metros acima dos poços de captação, desagua um collectór, causas que augmentam consideravelmente o numerario microbiano do rio introduzindo-lhe germens suspeitos, como o *coli*, e podem mesmo motivar a sua inquinação especifica.

Transferindo a lavagem das roupas para a juzante, ou installando nas proximidades da cidade lavadouros sujeitos a rigorosas condições hygienicas; afastando do rio os esgotos da cidade e supprimindo assim as causas apontadas, a riqueza microbiana das aguas poderia descer, pelo menos, ao numero de 600 germens, numero que a analyse encontra nas *Torres* e a montante. Nestas condições, continuando os filtros a produzir o mesmo effeito depurador o

numero de germens na agua canalizada desceria a 50 ou 60 por c. c.

As condições de filtração, taes como as temos estudado até aqui, referem-se ás condições normaes das aguas do rio. Em cada anno, porém, na occasião das cheias o trabalho dos filtros atravessa uma phase critica. Por um lado, a elevação das aguas do rio e da toalha subterranea augmenta a pressão exercida interiormente sobre as camadas filtrantes e tende a diminuir a sua espessura util; por outro lado, o numero de germens nas aguas do rio deve suppor-se nessa occasião muito mais elevado e, portanto, maior tambem o numero d'elles na agua filtrada.

O estudo bacteriologico das aguas correntes superficiaes ou profundas demonstrou desde ha muito, com effeito, pelos trabalhos de *Perci-Frankland* sobre o *Tamisa* e o *Léa*; de *Miquel* no *Sena* e *Marne*, e ainda sobre as aguas de nascente que abastecem Paris, — *Vanne*, *Dhuis* e *Avre*, que o numero de germens varia com as estações, offerecendo um maximo no inverno e outono e um minimo no estio e na primavera:

Estações	Rios		
	Sena	Tamisa	Dhuis
Inverno ..	144:000	38:700	6:565
Primavera	77:000	11:000	1:910
Estio.....	67:000	5:500	1:045
Outono ..	112:000	28:600	6:680

Esta elevação hybernal, na epoca em que justamente a temperatura da agua é mais baixa e menos propicia ao

desenvolvimento dos germens, explica-se pela circumstancia de nessa epocha as ribeiras serem alimentadas pelas aguas torrencias que se escoam á superficie das vertentes.

Assim, é sobretudo pelas grandes cheias, quando os escoamentos superficiaes particularmente intensos varrem as vertentes arrastando consigo as terras soltas e os microbios depositos á sua superficie, que o numero de bacterias se eleva desmedidamente, a ponto de se poder estabelecer a seguinte lei geral: *toda a cheia hydrometrica corresponde a uma cheia microbiana* (1).

Em Nancy nas epochas normaes ha 400 a 1:000 germens no Moselle 40 a 80 na galeria; em tempo de cheias o numero de germens acrece rapidamente nas duas aguas, a ponto de attingir 30 a 40 mil no rio e 10 a 13 mil na galeria. Identicamente, em Toulouse, a agua da canalizaçao contem 50 a 200 germens nos periodos de estiagem e muitos milhares durante as aguas altas.

Em Coimbra essa elevaçao deve suppor-se importantissima. Basta notar o caracter torrencial da bacia alta, a turvaçao das aguas do rio, o volume de limos e nateiros arrastados pelas aguas dos campos cultivados e cobertos de adutos que, nos logares onde as plantaçoes quebram a velocidade da corrente, formam, após as cheias, camadas de 0<sup>m</sup>,30 a 0<sup>m</sup>,4 de espessura (2).

A toalha subterranea pouco profunda repercute sob as

888:8	38:700	144:000
018:1	000:11	77:000
340:1	2:800	87:000
088:8	088:88	112:000

(1) Jubeaux — *L'alimentation en eau et l'assainissement de villes*, 1901.

(2) Calcula-se 578:404 metros cubicos o volume de nateiros transportados annualmente pelo Mondego (Adolpho Loureiro).

alluviões do rio o mesmo phenomeno : os aguaceiros, encontrando os póros do solo abertos, arrastam facilmente os germens da superficie. De resto, nesta occasião a agua dos poços turva, e se ahi pódem chegar as particulas ferrosas e argilosas suspensas e arrastadas pela agua, chegarão tambem os germens que, para o effeito, não são mais do que particulas em suspensão.

Por outro lado as aguas transbordantes passando para a Insua dos Bentos determinam a insulação dos póços, que ficam em plena ribeira, com a aggravante de que uma parte da agua que os cerca é estagnante, e tende a infiltrar-se arrastando as immundicies depositas á superficie do solo, prejudicando a pureza das aguas captadas. Assim, o numero de germens na agua filtrada ha de elevar-se necessariamente.

Nas installações filtrantes artificiaes exige-se que o numero de germens seja reduzido ao minimo, sem ultrapassar o limite que a experiencia mostra poder ser attingido pela installação considerada (artigo 2.º das *Regras de Koch*).

Em Coimbra, porém, como em todas as galerias filtrantes, a agua está directamente á mercê das cheias hydrometricas e bacterianas das aguas do rio e da toalha subterranea. A constancia da filtração não póde nunca realizar-se totalmente. Para a minorar tanto quanto possível, podem adoptar-se as medidas seguintes:

1.ª Tornar insubmersivel a Insua dos Bentos ou, emquanto essa obra não fôr realizada, pavimentar a sua superficie com uma plata-fórma argillosa, constituindo uma zona de 15 a 20 metros de raio em volta dos póços de captação.

2.ª Pôr em communicação os serviços de abastecimento com os postos meteorologicos e hydrometricos da bacia