N.º 2

ANTONIO CHAVES

N.º 551

ESTUDO SOBRE OS DIVERSOS SYSTEMAS

DE

REMOÇÃO DAS IMMUNDICIAS

ADOPTADOS NAS PRINCIPAES CIDADES DA EUROPA

E SUA APPLICAÇÃO

Á CIDADE DO PORTO

DISSERTAÇÃO INAUGURAL

Apresentada á Escóla Medico-Cirurgica do Porto

39/2 EMC

PORTO

TYPOGRAPHIA DE A. J. DA SILVA TEIXEIRA

Rua da Cancella Velha, 70

1886

ESCÓLA MEDICO-CIRURGICA DO PORTO

DIRECTOR

CONSELHEIRO MANOEL MARIA DA COSTA LEITE

SECRETARIO

RICARDO D'ALMEIDA JORGE

CORPO CATHEDRATICO

LENTES CATHEDRATICOS

1.ª *Cadeira* — Anatomia descriptiva e geral	João Pereira Dias Lebre.
2.ª *Cadeira* — Physiologia	Antonio d'Azevedo Maia.
3.ª *Cadeira* — Materia medica e therapeutica	Dr. José Carlos Lopes.
4.ª *Cadeira* — Pathologia externa	Antonio Joaquim de Moraes Caldas.
5.ª *Cadeira* — Medicina operatoria	Pedro Augusto Dias.
6.ª *Cadeira* — Partos, doenças das mulheres de parto e dos recem-nascidos	Dr. Agostinho Antonio do Souto.
7.ª *Cadeira* — Pathologia interna	Antonio d'Oliveira Monteiro.
8.ª *Cadeira* — Clinica medica	Manoel Rodrigues da Silva Pinto.
9.ª *Cadeira* — Clinica cirurgica	Eduardo Pereira Pimenta.
10.ª *Cadeira* — Anatomia pathologica	Augusto Henrique d'Almeida Brandão.
11.ª *Cadeira* — Medicina legal, hygiene privada e publica e toxicologia	Dr. José F. Ayres de Gouveia Osorio.
12.ª *Cadeira* — Pathologia geral, semeiologia e historia medica	Illydio Ayres Pereira do Valle.
Pharmacia	Isidoro da Fonseca Moura.

LENTES JUBILADOS

Secção medica	Dr. José Pereira Reis. João Xavier d'Oliveira Barros. José d'Andrade Gramaxo.
Secção cirurgica	Antonio Bernardino d'Almeida. Conselheiro Manoel M. da Costa Leite.
Pharmacia	Felix da Fonseca Moura.

LENTES SUBSTITUTOS

Secção medica	Vicente Urbino de Freitas. Antonio Placido da Costa.
Secção cirurgica	Ricardo d'Almeida Jorge. Candido Augusto Correia de Pinho.

LENTE DEMONSTRADOR

Secção cirurgica ..... (Vaga).

A Escóla não responde pelas doutrinas expendidas na Dissertação e enunciadas nas proposições.

(*Regulamento da Escóla* de 23 d'abril de 1840, art. 155.º)

A Minha Avó

E

A MEUS PAES

Como reverte ao fóco d'onde veio,
a vida universal e a luz da vida,
minh'alma, em tanto amôr e luz nutrida,
reverte em luz e amôr ao vosso seio.

H. Marinho.

A MEUS TIOS

E

A MEUS IRMÃOS

A MEUS PRIMOS

A MINHA MADRINHA

A

D. Clotilde Augusta da Costa Guimarães

AOS MEUS AMIGOS

Dr. Guilherme Augusto de Sousa.
Adriano Abilio de Sá.
Joaquim Guilherme Gonçalves Vianna.
José Oreiro Teixeira.
José Antonio Moreira dos Santos.
José Alves Ferreira da Silva.
Antonio Augusto Carreira.

Aos meus Illustres Professores e Amigos

OS EXC.mos SNRS.

Manoel Emilio Dantas.
Dr. Adriano de Paiva.
Conselheiro Arnaldo Braga.
Dr. Delfim Maria d'Oliveira Maya.
Dr. Augusto Henrique d'Almeida Brandão.
Dr. Ricardo d'Almeida Jorge.

AO MEU ILLUSTRE PRESIDENTE

O EXC.mo SNR.

Dr. Ilidio Ayres Pereira do Valle

E

AO ILLUSTRADO JURY

Induxi te ad legendum; sincerum mihi
Candore noto reddas judicium peto.

ADVERTENCIA

Sendo preceito irremissivel a apresentação d'um trabalho que sirva de remate á minha educação medica, determinei-me a estudar o assumpto que faz objecto da presente dissertação, porque d'esta arte alliava com a obediencia á lei um pequeno tributo á importante questão da limpeza da cidade do Porto.

Commensurando ás minhas forças o meu proposito, bem previ que o assumpto era demasiadamente grande para ser manejado por mim; não obstantes, porém, difficuldades de tanta monta, não pude acabar commigo abandonal-o, que, se para outro voltasse os olhos, nenhum encontrava com que podesse medir-me de igual.

Seja esta confissão lenitivo bastante para os erros involuntarios, e attráia sobre mim toda a benevolencia de que careço. Desejarei, pois, ser julgado pelo modo como já o costumava fazer o poeta venusino:

..... *non ego...*
Offendar maculis, quas aut incuria fudit,
Aut humana parum cavit natura.

Antonio Chaves.

PRIMEIRA PARTE

Systemas de remoção das immundicias

CAPITULO I

SYSTEMAS ANTIGOS

« Les sociétés fixes luttent avec une ingenuosité et une energie toujours croissantes contre cette *marée-montante,* on peut le dire, des immondices qu'elles produisent fatalement et qui, d'une manière non moins inévitable, doivent un jour les déborder. »

ARNOULD.

D'entre os povos da antiguidade que mais particularmente se deram ao estudo da hygiene, foram os romanos os primeiros que, segundo as informações colhidas em escriptores auctorisados, possuiram uma rede de canaes subterraneos destinados a colligir as aguas que até então corriam livres pela cidade, para as conduzir occultas até ao Tibre, o que valeu á cidade dos imperadores o nome de *urbs pensilis* dado por Plinio (o novo).

Tarquinio (o antigo) querendo obstar ás frequentes inundações do Forum e do Velabrum produzidas pelas aguas que dos montes Capitolino, Palatino, Quirinal e Esquilino desciam a estes valles; e querendo melhorar as condições de salubridade d'uma das partes mais importantes de Roma, onde se erguiam sumptuosos edificios tanto publicos como particulares, deu começo á excavação d'um espaçoso aqueducto, denominado pelos romanos

— *cloaca maxima* — com o fim de levar ao Tibre, em frente d'uma das extremidades da *insula tiberina*, todas as aguas que alagavam o Forum, e que seriam despejadas n'este grande collector por meio d'uma rede de canos seus affluentes.

Tarquinio Priscò não teve, porém, a felicidade de vêr o termo a plano tão grandioso, o mais vasto aqueducto conhecido até á construcção do de Asnières em Paris; media 5m,20 d'altura por 4m,20 de largura, e foi concluido apenas no reinado de seu neto Tarquinio Severo no anno de 513 (A. C.). A construcção dos canos de exgotto foi depois continuada pelos successores d'estes reis, estendendo-se a toda a cidade, e multiplicando-se á medida que Roma ia alargando as suas muralhas; o proprio collector geral, medindo primitivamente apenas 600 metros desde o Forum até ao Tibre, foi mais tarde prolongado até ao bairro de Suburra.

No anno de 177 (A. C.), sendo consul Gracchus (o segundo), foi necessario dispender com a limpeza e reparação da rede d'exgottos a quantia de 1:000 talentos (938:952$000 reis). Estes trabalhos de limpeza e reparação, oneravam o thesouro com grandes encargos pela necessidade frequente de os repetir. Em consequencia d'isto Augusto viu-se obrigado a crear um imposto destinado a estas obras, nomeando ao mesmo tempo, d'entre os patricios, administradores especiaes tendo a seu cargo vigiar na conservação e bom funccionamento dos canos, bem como no bom estado do leito e margens do Tibre, com o que mui bem lhes quadrava o nome de *Curatores alvei Tiberis et cloacarum sacræ urbis* [1].

---

[1] TARDIEU — *Dict. d'hyg. publ.*, art. *Égouts*.

Agrippa, a quem Roma deveu a instituição de banhos publicos e a construcção de sumptuosos edificios, entre os quaes citaremos o Pantheon, o mais importante monumento da antiguidade que ainda hoje nos resta, sendo nomeado *Curator* por seu sogro Augusto, augmentou a rede d'exgottos, e estabeleceu a communicação d'estes com os edificios publicos, fazendo entrar nos canos toda a somma d'agua que pôde colligir, para que ella levasse na frente da sua impetuosidade todos os detritos lá existentes capazes de produzirem a sua obstrucção. O prolongamento da *cloaca maxima* desde o Forum até ao bairro de Suburra, já mencionado, foi tambem construido por Agrippa, que em barco o percorreu d'uma a outra extremidade.

Roma não é, porém, a unica cidade da Italia antiga que apresenta restos d'uma remota canalisação subterranea; nas excavações praticadas no logar em que Pompeia foi, essa desditosa cidade da Campania, cuja situação geographica lhe dera os fóros de porto de suas irmãs intimas, e que o Vesuvio, soltando um d'esses arrancos gigantescos envolveu em um manto de cinzas, tem sido encontrados antigos restos d'exgottos que desaguavam no *sinus Puteolanus,* hoje golfo de Napoles.

N'estas opulentas ruinas, que ainda hoje attestam a vaidosa magnificencia dos ricos patricios da Roma imperial, humilhada mais tarde pelas titanicas convulsões do sólo, e abafada pelo ardente rescaldo do vomito vesuviano, dizem alguns archeologos terem encontrado, nas casas já descobertas, latrinas especiaes perfeitamente conservadas, de ordinario abertas na cozinha. N'estas latrinas existem pequenas cavas ou fossas que parecem ter sido destinadas a acolher recipientes moveis das materias

fecaes, bem como dos residuos culinarios, para serem depois transportados a um deposito retirado da cidade, onde permaneciam até que a agricultura se aproveitasse dos seus beneficios [1].

Nas casas em que não existiam latrinas usavam os moradores de cadeiras, no meio de cujo assento existia um oculo, e sotoposto a este um vaso para receber as fezes. Em algumas habitações, principalmente das classes pouco abastadas, este systema era ainda um pouco mais simplificado: os habitantes defecavam directamente nos vasos, cujo aspecto repugnante não era por fórma alguma recatado. Em qualquer dos casos, porém, estes vasos eram despejados na rua juntamente com o lixo da casa.

Os domicilios de Roma não possuiam este aposento, a que nós hoje damos o nome de *latrina*, como parece poder-se concluir das obras de architectura que nos foram transmittidas, principalmente as de Vitruvio.

Apesar de A. Layet dizer que «dans les *latrines particulières* on se servait de sièges, presque toujours en marbre dans les demeures des gens riches et dans les palais, *au-dessous desquels*, sans doute se trouvaient situés les receptacles portatifs» [2], no emtanto Vitruvio, nas suas descripções minuciosas e circumstanciadas das habitações particulares d'essa época, não falla nenhures em *latrina*.

Na magnifica edição d'este escriptor, annotada por Perrault, revista e corrigida por Tardieu e Coussin fils, encontra-se a seguinte nota: «Il n'est pas

---

[1] A. Layet — *Dict. enc. des sc. méd.*, art. *Fosses d'aisance*, pag. 673; P. Larousse — *G. dict. du XIX siècle*, art. *Fosses*, pag. 634.

[2] A. Layet — *Loc. cit.*

aisé de savoir certainement ce que Vitruve entend par *cellas familiaricas*. Les anciens appelaient *sellas familiares, sellas perforatas, ad excipienda alvi excrementa accommodatas ;* mais *sella,* qui signifie une *selle,* est autre chose que *cella* qui est *une petite chambre.* Il y a neanmoins apparence que Vitruve n'a pas mis le mot *cella* au lieu de celui de *sella* par mégarde, parce qu'il s'agit ici des pièces dont les appartements sont composés, et non pas des choses dont ils sont meublés. Et on peut croire aussi qu'il a ajouté le mot *familiaricas* ou *familiaris* pour désigner l'usage de cette pièce, qui était destinée pour la commodité des nécessités ordinaires. Mais il faut entendre que ce qui est ici appelé *garde-robe* (c'est ainsi que les traducteurs rendent les mots *cellas familiaricas*), n'était qu'un lieu pour serrer la chaise et les autres meubles nécessaires à la chambre, et non pas le lieu qui, en français, est appelé le privé, parce qu'il ne se trouve point, dans les bâtiments qui nous restent des anciens, qu'ils eussent dans leurs maisons de fosses à privés. Ce qu'ils appelaient *latrinas,* étaient des lieux publics, où allaient ceux qui n'avaient pas des esclaves pour vider et laver leurs bassin, qui étaient aussi appelés *latrinæ a lavando,* selon l'etymologie de M. Var; car Plaute parle de la servante *quæ latrinam lavat ;* or, *latrina* ne peut être entendu, en cet endroit de Plaute, de la *fosse* qui, chez les Romains, était nettoyée par des conduits souterrains dans lesquels le Tibre passait. Il est vraisemblable que Plaute s'est servi du mot *latrina* pour dire que *sella familiaris* était *veluti latrina particularis* » [1].

[1] P. LAROUSSE — *Loc. cit.*

D'aqui se conclue evidentemente que os romanos não tinham em suas casas gabinetes especiaes para a defecação, o que faziam dentro dos proprios quartos em vasos moveis, ou, quando muito, em cadeiras ou qualquer outro movel apropriado, sob o qual era collocado o vaso recipiente.

Todavia nas ruas e praças, encontravam-se latrinas publicas — *sterquilinia* — alugadas a ricos patricios denominados — *foricarii* — aos quaes pagava uma contribuição todo aquelle que n'ellas entrasse; a maior parte dos edificios publicos tambem as possuiam. Todas estas latrinas careciam de assento, e communicavam directamente com a rede de exgottos; o oculo era aberto no sólo, como está perfeitamente indicado nas ruinas do amphitheatro de Nimes, e nos restos d'outros monumentos de Italia.

Notaremos de passagem que esta disposição não se nos afigura muito em harmonia com os costumes do povo romano, que prezava acima de tudo as suas commodidades — o seu bem-estar.

Nos castellos medievaes existiam tambem latrinas destinadas ao serviço dos senhores e dos soldados da guarnição. Eram ellas de ordinario situadas no interior das torres, no angulo reintrante formado por estas e pela muralha, e dispostas de maneira que os dejectos cahissem no fosso de circumvallação. No castello de Pierrefonds, edificado em 1400, a torre situada do lado do quartel da guarnição era exclusivamente destinada ás latrinas.

Além d'estas latrinas collocadas no interior das torres, existiam ainda outras na cidadella, essa especie de fortaleza que o altivo castellão mandava levantar na parte central das suas muralhas, não só para lhe servir de cofre onde encerrasse o que houvesse de mais precioso, como o thesouro, os archi-

vos, etc., mas ainda de refugio a elle e á sua guarnição no caso de perda de todas as outras posições; pois que era separada do resto do castello por um largo e profundo fosso, sobre o qual podiam descer pontes levadiças.

Na cidadella havia latrinas em todos os andares em communicação directa, por meio d'uma dala de despejo commum, com uma sentina larga, cuja limpeza podia ser praticada sem incommodo para o castellão. São estes os primeiros vestigios do systema de sentinas fixas, cuja origem data do seculo XI.

Nos tempos primitivos da França havia em Paris tres grandes receptaculos, o Sena, a Bièvre e o ribeiro de Menilmontant, para onde os habitantes faziam convergir todas as aguas pluviaes e do serviço domestico por meio de sargetas cavadas atravez dos campos araveis, de que eram rodeados os diversos grupos de casas que constituiam a cidade.

Todas estas sargetas, sendo por via de regra mal niveladas, e constituindo um systema de exgottos a descoberto, cedo se incrustavam de immundicias, formando aqui e além pequenas poças d'agua estagnada, que espalhava na atmosphera todos os productos deleterios da sua fermentação.

Por estas razões, os parisienses do principio do seculo XIV, tendo em vista o saneamento da sua cidade, entenderam na disposição d'esta rede de exgottos, por que ficasse em condições mais favoraveis á hygiene.

Supprimindo as sargetas mais nocivas; rectificando e nivelando outras mais distantes do centro habitado; e empedrando finalmente o leito e as paredes d'aquellas cuja necessidade era obvia, e que por estarem traçadas no centro da cidade infeccio-

navam a atmosphera pelas exhalações, e as aguas pelas infiltrações no sólo — tal foi o modo de conseguir o almejado fim.

Não obstantes, porém, todos os trabalhos tendentes a melhorar as condições d'estes canos descobertos, o palacio das Tournelles, onde durante quasi quatro seculos (987-1328) os descendentes de Hugo Capeto estabeleceram a sua côrte composta de nobres vassallos do ducado de França, e dos altos dignitarios da corôa, foi completamente abandonado pelos reis do seculo XVI em consequencia de não poder ser evitada a infecção produzida pelas sargetas que o cercavam.

O primeiro cano de exgotto propriamente dito que se construiu em Paris, data de 1374, época em que Hugues Aubriot, preboste dos mercadores, mandou cobrir a sargeta que levava as aguas do bairro Montmartre ao Menilmontant. Desde então começaram a ser vagarosamente abertas novas veias de saneamento, á medida que a cidade ia augmentando de superficie, e as habitações se multiplicavam.

As materias excrementicias, e os residuos domesticos, juntos em vasos apropriados, eram despejados em frente das portas, ou lançados das janellas para a via publica, dando em resultado algumas vezes serem os transeuntes apanhados por uma d'estas bategas mal-cheirosas.

No seculo IX, nas abbadias e mosteiros carlovingios, já havia em Paris latrinas, situadas ordinariamente em edificações especiaes e isoladas, para as quaes dava passagem uma galeria coberta; quanto ás sentinas, ellas só nos apparecem no seculo XI, como já acima dissemos. Os dejectos, porém, continuaram a ser lançados á rua, o que ainda se fazia no reinado de Luiz XIV, em pleno seculo XVIII, não

obstantes variadas posturas policiaes feitas em todas as idades, com o fim de evitar a falta de limpeza na cidade.

A creação das sentinas foi tornada obrigatoria em Paris pelo decreto do parlamento de 13 de setembro de 1533, que «enjoint à tous les propriétaires des maisons où il n'y a point encore de fosses à retrait, d'y en faire en toute diligence et sans aucun retardement, à peine de saisie de loyers, pour en être les derniers employés à faire les dites fosses» [1], confirmado por um edito de Francisco I de 1539.

Apesar da multa estabelecida no decreto aos delinquentes, esta usança foi-se dissipando só muito lentamente, o que em parte era devido sem duvida á severidade excessiva da multa, cuja applicação nem sempre podia ser feita.

Ainda antes do sitio de Paris de 1870 era permittido aos habitantes lançar nas ruas todos os residuos domesticos seccos desde as 7 horas da tarde até ás 7 da manhã do dia seguinte; o decreto, porém, de 11 de setembro de 1870 prohibiu esta rotineira, permittindo apenas que um recipiente especial contendo estes residuos fosse collocado na via publica na occasião da passagem dos carros de limpeza (*tombereaux*), isto é, das 5 ás 7 horas da manhã.

Reconhecendo os grandes beneficios que este decreto prestou á hygiene das vias publicas, não podemos todavia deixar de notar que, se por um lado elle veio varrer das ruas todas as materias alli

[1] A. Layet — *Loc. cit.*, pag. 674.

depositadas, e que durante o espaço de 12 horas cediam á atmosphera uma certa quantidade (e não pequena) de gazes mephiticos e d'esses pequenos sêres hoje considerados como factores mais importantes da pathogenia d'um grande numero de doenças, veio por outro lado favorecer a infecção das habitações.

De facto: — sendo tão curto o espaço de tempo em que é permittida a collocação dos taes depositos nas ruas, deve acontecer muitas vezes que o habitante, ou por desleixo ou casualmente por esquecimento, deixe passar a hora da remoção — e lá ficam dentro de casa todos esses residuos fermentando e decompondo-se, principalmente no tempo de calor, fornecendo d'este modo ao ar domestico todos os productos d'essas fermentações, entre os quaes se encontram os decantados *microbios*.

Em face d'estas considerações não seria muito mais razoavel que tal decreto nunca tivesse apparecido para evitar uma infecção tão directa do ar respirado pelos habitantes? Não teria lucrado muito mais a hygiene indigena se, em vez d'uma tal reforma, continuasse a ser permittido o despejo dos residuos seccos nas ruas, sendo certo que as exhalações d'estes residuos eram n'este caso não só misturados com uma maior quantidade de ar, mas ainda levados a distancia pelos ventos?

Do que acabamos de dizer não se deve concluir que é nosso proposito defender a pratica antigamente seguida em França; intentamos apenas fazer vêr que, pelas razões acima apontadas, esta pratica era muito preferivel ás prescripções do novissimo decreto; nós «só desejamos que a auctoridade não emprehenda systema algum de limpeza publica, antes de estudar bem suas vantagens e seus inconve-

nientes, para não desbaratar valiosas sommas em melhoramentos apparentes, e que, em vez de diminuir, augmentam a insalubridade» [1].

Para fugir os inconvenientes d'aquelle decreto, alguns senhorios estabeleceram nos pateos de suas casas recipientes geraes, onde os locatarios de cada andar podiam a qualquer hora do dia fazer o despejo dos respectivos residuos seccos; estes recipientes, verdadeiras sentinas moveis, são hoje officialmente exigidas para cada habitação collectiva, não sendo o senhorio obrigado a tel-os á disposição dos inquilinos senão durante poucas horas.

*
* *

Tal é a traços largos o que pudemos colher relativamente ao destino que nas differentes épocas da historia, desde a fundação de Roma até hoje, tiveram as materias excrementicias, bem como os residuos domesticos, e quaes os meios empregados pelos diversos povos para se despojarem de todas essas materias eminentemente putresciveis, cujos productos não só incommodam pelo seu cheiro repugnante, mas compromettem ainda a saude publica infeccionando o ar e a agua. Todos estes meios são, com leves modificações, como adiante veremos, os variados systemas de remoção das immundicias hoje empregados nas principaes cidades da Europa, e de cujo estudo vamos desde já occupar-nos.

---

[1] Macedo Pinto — *Med. adm. e legisl.*, pag. 471.

CAPITULO II

SYSTEMAS MODERNOS

« En mettant l'eau partout, en renouvelant l'air constamment on doit dominer l'infection. »

MILLE.

Dando de mão aos processos primitivamente empregados em todos os paizes, que consistiam em vasar na via publica todas as materias fecaes e substancias residuarias da limpeza domestica, e cuja rotina é ainda hoje seguida em muitas das nossas povoações, e no dizer de varios escriptores francezes em muitas do seu paiz, podemos reduzir todos os processos actualmente empregados nas principaes cidades da Europa a tres systemas unicos : — systema de *sentinas* que podem ser *fixas* ou *moveis;* — systema de *exgôtto* (de *grande secção* ou de *secção reduzida*); — e finalmente o systema *mixto,* quer dizer, de sentinas para os sólidos deixando verter os liquidos nos canos.

Antes de entrarmos na analyse de cada um d'estes systemas, vejamos qual o modo como geralmente se estabelece a communicação entre as latrinas collocadas nos differentes andares d'uma casa e a sentina ou exgôtto (segundo o systema adoptado), que são cavados no pavimento inferior, e quaes os

meios empregados no intuito de obstar ao mephitismo da habitação.

As latrinas, antigamente situadas no interior das casas, e hoje construidas fóra e independentemente d'estas, são dispostas na mesma vertical; e as respectivas bacias de recepção despejam as materias fecaes, n'ellas depositadas, para dentro d'uma dala de 1,5 a 2 decimetros de diametro, por meio d'um pequeno tubo de conducção que fórma com a parte inferior da precedente um angulo muito obtuso. A dala estende-se, na quasi totalidade das habitações, tanto antigas como modernas, desde a latrina mais elevada até á sentina (ou exgôtto), sendo muito raras aquellas em que se prolonga até romper no telhado.

Sendo livre a abertura dos ramos parciaes em cada andar, succederá que a atmosphera do quarto correspondente fique em relação directa com a da sentina; e a dala despejará nos proximos aposentos as emanações infectas que se evolvem dos contentos da fossa; assim que os gazes toxicos e os germens pathogenicos das doenças zymoticas corromperão aos habitantes o sangue e a saude.

De ha muito que os hygienistas apontam os graves perigos em que incorrem os moradores das habitações, cujas latrinas possuem aberturas interiores livres; e para os remover teem lançado mão de variados meios, tendentes uns a obstar a sahida dos gazes infectos interceptando a communicação directa d'estes com o ar da latrina; — outros a desvial-os do interior da canalisação e leval-os bem alto á atmosphera, onde são attenuados pela incessante renovação do ar.

*

* *

Uma tampa circular cortada em chanfro em toda a circumferencia da sua face inferior, e ajustando perfeitamente na abertura do assento — tal foi o unico meio primitivamente empregado para impedir a sahida livre dos gazes, e de que ainda hoje se aproveita o concurso. A pouco trecho, porém, se convenceram os hygienistas da insufficiencia d'este meio «*qui vaut mieux que rien*», [1] segundo Arnould, mas que em nosso parecer — *vale o mesmo que nada;* em primeiro logar porque os gazes cuja sahida livre foi em parte sustada, accumulam-se sob a tampa, e no mesmo momento em que esta seja erguida, irrompem elles de levada para dentro da latrina; em segundo logar porque os gazes alli accumulados adquirem uma certa tensão, que augmentada pelas correntes atmospherica entradas na parte inferior da dala, prestes vencerá o peso da tampa, deixando coar por entre esta e o bordo do oculo os gazes cuja passagem queriamos impedir.

Foi então lembrada a applicação por sobre todo o assento da latrina d'uma tampa movediça articulando-se na parte posterior, com um rebordo anterior para cobrir o bordo do assento. Este systema de tampas, que tambem hoje se encontra ainda nas casas modernamente edificadas, de pouca vantagem foi; pois que os gazes encontram sahida do mesmo modo por entre as fendas para o interior da latrina, por melhor que se ajustem as superficies; e ainda porque, como já acima dissemos, quando seja necessario levantal-as elles surgem em impetuoso jacto.

---

[1] ARNOULD — *Loc. cit.*, pag. 556.

Reconhecida a insufficiencia d'estes meios, entenderam os hygienistas com todo o cuidado no melhor modo de fechar as aberturas das latrinas, para o que foram indicados varios apparelhos, servindo-se uns de valvulas, outros de obturadores hydraulicos ou siphões.

A *bacia ingleza* primitiva é o typo d'um grupo de apparelhos baseados todos no mesmo principio, e differindo apenas entre si por leves modificações successivamente executadas com o fim de fugir um ou outro inconveniente, mas que no emtanto são ainda hoje conhecidos todos por aquelle nome.

A bacia ingleza consta d'uma bacia de loiça vidrada, cuja parte inferior é contida em uma caixa de ferro fundido, á qual está fixa por meio de betume. Dentro d'esta caixa joga o apparelho obturador, que é formado dos seguintes elementos: — uma valvula concavo-convexa, de concavidade voltada para cima, sotoposta á abertura inferior da bacia, a um dos lados da qual está articulada por um ponto da sua circumferencia. Na face convexa da valvula prende-se uma das extremidades d'uma alavanca interfixa, articulando-se a outra extremidade com uma hastea vertical parallela ao eixo da bacia, ao lado da qual termina por um punho situado sobre o assento da latrina. O ponto d'apoio da alavanca, mais proximo da valvula que da hastea vertical, firma-se em uma vara de ferro curta soldada ao tampo superior da caixa.

A descida da valvula é determinada, como é facil de comprehender, pela tracção exercida por meio do punho na alavanca; e para a obrigar a levantar-se existe um contra-peso fixo ao braço de potencia em um ponto distante da articulação com a hastea vertical.

O mecanismo d'este apparelho está sujeito a facil desconcerto quando a tracção se não exerça na vertical, e ha ainda o inconveniente do contra-peso se desprender e cahir produzindo assim a obstrucção do tubo [1].

Houve, pois, a ideia de substituir este systema, em que era necessaria a tracção, por um outro systema de valvulas automotoras, denominado *systema de basculo,* ao qual pertence o apparelho *Rogier-Mothes,* o mais importante de todos os seus congeneres.

Este apparelho consta principalmente de uma alavanca de braços desiguaes, cujo maior, para servir de valvula, apresenta na face superior uma superficie concava que tapa a abertura inferior da bacia; e na extremidade livre do menor existe um peso que sustenta a valvula sob esta abertura, e a obriga a voltar á sua posição habitual quando seja d'ella desviada.

Desde já se comprehende que esta valvula só se abre para deixar cahir as materias fecaes quando estas sejam em quantidade sufficiente para poder vencer o peso collocado para além do ponto de apoio da alavanca. É justamente este um dos inconvenientes do systema d'apparelhos de basculo, que «ne fonccionnent à peu près que dans les latrines fréquentées par beaucoup d'individus en peu de temps.» [2]

Mui poucos foram os uteis colhidos dos apparelhos valvulares pela hygiene domestica, porque não

---

[1] A. Layet — *Loc. cit.*, pag. 685.

[2] Arnould — *Loc. cit.*

só permittem a penetração de gazes infectos para o interior da latrina quando a valvula se abre, senão porque é mui raro ajustar-se a valvula perfeitamente ao bordo inferior da bacia; e, ainda quando ajuste, pequeno corpo sólido basta que fique entalado para a intercepção se não dar; com que resultará haver todos os perigos das aberturas interiores livres.

O engenheiro Freycinet pondo em relevo todos estes inconvenientes diz: «les soupapes consistent dans une plaque à contre-poids qui bascule sous la charge des résidus. Ce système assez usité autrefois en Angleterre, est de plus en plus abandonné: il est sujet à derangements, et laisse presque toujours passer l'air à travers les joints; aussi ne l'avons-nous mentionné que pour mémoire, les fermetures hydrauliques de tout genre ayant définitivement prévalu.» [1]

Condemnamos, pois, estes apparelhos pelos perigos a que expõem a salubridade das habitações transformando-se facilmente em aberturas livres, e não satisfazendo as duas condições principaes a que visam estas tapagens: deixar passar livremente os liquidos e os sólidos para a dala de despejo, e obstar á passagem dos gazes infectos d'envolta com os fermentos das doenças parasitarias.

Muito ao contrario das valvulas funccionam os obturadores hydraulicos ou siphões, ácerca dos quaes investigações bastante rigorosas teem sido feitas por hygienistas e engenheiros tanto inglezes como americanos, chegando, em resultado das suas

---

[1] De Freycinet — *Assainissement des villes*, 1870, pag. 93.

experiencias, a ter por sem duvida a superioridade d'estes apparelhos como unicos attinentes ao fim a que são destinados.

A primeira condição é evidentemente realisada pelos siphões, que arrebatam as fezes para a dala de despejo; mas sobre isto acresce serem elles barreira assás poderosa á passagem das correntes dos gazes viciados, com que satisfazem a parte da segunda condição. Não assim, porém, se considerarmos a penetração lenta das moleculas de gaz em virtude da dissolução e da diffusão; pois que, segundo Graham e Odling: «La couche d'eau la plus mince, telle qu'une bulle de savon, par exemple, est entièrement imperméable aux gaz comme gaz; mais elle laisse passer facilement un gaz soluble, tel que l'ammoniaque, à cause d'une solution ou liquéfaction antérieure de cette ammoniaque dans la couche d'eau...

« De toutes les circonstances de nature à affecter le résultat du phénomène qui nous occupe, l'une d'elles, la solubilité du gaz dans le liquide, surpasse tellement toutes les autres en importance, que nous pouvons les négliger. On peut donc affirmer, en règle générale, que la transmission d'un gaz à travers une couche de liquide est proportionelle à la solubilité du gaz dans le liquide. » [1]

Graham repetiu publicamente em Glasgow, no congresso das sciencias sociaes de 1872 as suas experiencias, pelas quaes demonstrou poderem os gazes passar por diffusão atravez da agua do siphão,

---

[1] — A. Wazon — *Princ. tech. d'assain. des villes et habit.* 1884, pag. 108.

sempre d'um modo lento e em pequena quantidade, principalmente quando este é ventilado, e nunca de levada sob a fórma de corrente directa. Em 1874 estas experiencias foram repetidas pelo dr. Fergus de Glasgow, mas em condições de laboratorio, pois que operou com gazes puros, como ammoniaco, hydrogenio sulfurado, etc., e em siphões de vidro estreitos.

Em um artigo sobre os systemas d'evacuação das aguas e immundicias d'uma cidade [1], o dr. Van Overbeck de Meijer, professor de hygiene na Universidade de Utrecht, tendo repetido as experiencias de Graham não só com agua mas ainda com liquidos pastosos, como soluções gommosas, d'amido, etc., tira d'ellas uma conclusão tão sobremaneira peregrina, que bem pouco quadra com a auctoridade do seu nome:

Quandoque bonus dormitat Homerus.

Enchendo o siphão d'agua, diz o celebre hygienista, é consideravelmente diminuido o perigo da producção de materias nocivas «dans le siphon luimême» [2]; mas, como interruptor hydraulico a agua é infelizmente muito inferior aos liquidos pastosos. Se ora dissessemos simplesmente da diffusão, talvez podessemos preferir a agua pela sua pureza, não obstante ser o seu poder de diffusão maior que o dos liquidos espessos. Mas os gazes não passam sómente por diffusão atravez do liquido; passam

---

[1] Van Overbeck — *Rev. d'hyg.* 1879, pag. 967.

[2] Idem — *Loc. cit.*, pag. 973.

tambem, e em maior quantidade, em consequencia d'um deslocamento d'este liquido occasionado pela differença de tensão do ar nas duas extremidades do siphão; ou ainda, quando não haja este deslocamento, os gazes (arrastando os microbios) passam em bolhas mais ou menos volumosas. Ora o deslocamento do liquido e a passagem das bolhas dar-se-ão tanto mais facilmente quanto mais movel fôr o liquido do siphão; e como a agua pura é muito mais instavel do que um liquido pastoso, este deve ser incontestavelmente preferido. D'aqui se conclue, continúa o professor d'Utrecht, que «*il vaut mieux laisser le siphon rempli de matières fécales* **toutes fraiches,** ou d'une eau fortement chargée de matières suspendues, que de le remplir d'eau pure.» [1]

O dr. Neil Carmichael, na reunião de 18 de fevereiro de 1880 da «Philosophical Society» de Glasgow, fez algumas experiencias relativas á diffusão dos gazes atravez dos siphões hydraulicos. Este celebre investigador, longe de proceder como seus antecessores, cujas experiencias de laboratorio inteiramente careceram das condições ordinarias da diffusão dos gazes da canalisação, fez as suas experiencias em condições praticas, escolhendo um cano de despejo completamente sujo, aspirando-lhe as emanações atravez de seis frascos com reagentes, depois de terem passado por um siphão hydraulico ventilado.

«Avec ces conditions pratiques le docteur Carmichael put constater que la diffusion réelle des gaz pouvait être considérée comme innocente, puisqu'en

---

[1] VAN OVERBECK — *Loc. cit.*, pag. 974.

24 heures il n'était passé que: — 7 grains d'acide carbonique, $\frac{1}{100}$ de grain d'hydrogène sulfuré, et $\frac{1}{300}$ de grain d'ammoniaque.» [1]

Ora sendo o valor do grão inglez de $\frac{1}{14}$ de gramma, podemos concluir que a quantidade de gazes diffundidos é insignificante, não havendo, portanto, logar para os receios de Van Overbeck, que perante estas experiencias cahem desfeitos, como desfeitas cahem com o menor sôpro as suas bolas de sabão.

O dr. Fergus, cujas experiencias já deixámos enunciadas, e todos os demais sabios que com elle temiam a diffusão dos gazes atravez do liquido dos siphões hydraulicos, curvaram-se reverentes ante estas experiencias dignas de toda a confiança, sendo os primeiros a confessar o erro em que tinham labutado. Em resumo e concluindo diremos estar hoje claramente demonstrado que os siphões hydraulicos se oppoem *praticamente* á passagem dos gazes dos canos para a habitação.

Estabelecida a abertura permanente do siphão hydraulico para a passagem immediata das materias fecaes, e demonstrada a sua impermeabilidade aos gazes, resta-nos apenas vêr se as colonias de microbios que se levantam da sentina ou exgôtto continuam o seu caminho atravessando este apparelho, ou se elles as detem na sua marcha.

Tyndall, o celebre professor inglez, cujo genio experimental aposta primazia com os de mais no-

[1] A. Wazon — *Loc. cit.*

meada, nas suas recentes investigações sobre os microbios, verificou que uma corrente d'ar atravessando lentamente uma camada d'agua, deixava neste liquido todos os organismos nella existentes: — «Dans une atmosphère extrêmement infectieuse, il a pu ainsi conduire l'air sans interruption, d'abord dans des boules contenant de l'eau, puis dans les vases renfermant des solutions organiques, et cela sans la moindre apparition de vie. Les germes n'étaient pas tués par l'eau, mais ils se trouvaient interceptés.

«Pour rendre cette méthode efficace contre les germes, le passage de l'air doit être *suffisamment lent* pour que toutes les matières en suspension y compris celles situées à l'intérieur des petites bulles, arrivent en contact avec le liquide environnant.» [1]

Van Wernich, tendo estabelecido que o ar, atravessando um liquido micro-parasitario, arrasta os germens d'este liquido, principalmente no caso da corrente formar bolhas; — e que se uma corrente atmospherica passar por sobre uma cultura micro-parasitaria não leva comsigo nenhum germen emquanto esta tiver humidade, conclue que os siphões hydraulicos, estando sempre cheios, serão um forte obstaculo á passagem dos microbios, evitando o seu transporte para a habitação [2].

Esta mesma opinião é abraçada pelo dr. Miquel para o qual «les vapeurs emanées des eaux les plus impures du sol humide sont toujours exem-

---

[1] L. Dolo — *Les microbes* (Trad. de Tyndall), 1882, pag. 654.

[2] Wazon — *Loc. cit.*

ptes de germes»;—e definindo em seguida o phenomeno da evaporação, que consiste na passagem lenta e tranquilla, ao estado de vapor, d'um liquido exposto ao ar atmospherico, conclue dizendo que não devemos por fórma alguma confundir este phenomeno com a pulverisação, pois que «la pulvérisation est un enlèvement de particules liquides parfaitement comparables au soulèvement des poussières sèches.

«Les phénomènes d'infection qui en resultent sont identiquement les mêmes; les globules aqüeux, lancés dans l'atmosphère diminuent rapidement de volume, se vaporisent et laissent bientôt à sec les bactéries et les corpuscules de toute sorte dont ils sont chargés.» [1]

Para sustentar a sua these o dr. Miquel descreve com muita clareza uma série d'experiencias por elle praticadas com todo o cuidado, o que bem attestam o seu espirito investigador; e d'estas experiencias tira por ultimo a conclusão: «les bactéries sont donc fortement retenues dans les liquides qu'elles infectent et dans les substances qu'elles pénètrent; pour passer à l'état de germes errants, les liquides qu'elles habitent doivent s'évaporer entièrement, et les substances où elles se sont établies doivent se réduire en poussière fine et sèche...

«Les dangers causés par les émanations humides sont chimériques; l'expérience ne cesse de le confirmer, mais elle est malheureusement là pour démontrer également avec la plus grande rigueur, combien sont chargées de nombreux microbes les

---

[1] P. Miquel — *Les org. viv. de l'atm.*, 1883, pag. 223.

poussières sèches venues des masses putrefiées, du pus sanieux et des déjections des malades.» [1]

Citaremos por ultimo, para provar a efficacia dos siphões hydraulicos contra a passagem das doenças parasitarias, duas experiencias altamente concludentes do dr. Carmichael. A primeira experiencia consistiu em fazer passar os gazes d'uma dala de despejo atravez d'uma camada d'agua distillada inteiramente livre de micro-organismos; examinada a agua depois d'esta operação foram nella encontrados numerosos sêres; e fazendo atravessar uma segunda camada d'agua igualmente livre de microbios pelos gazes resultantes d'aquella primeira operação, verificou no campo do microscopio que nella não existiam esses pequenos sêres.

Na segunda experiencia, que podemos considerar como prova real da antecedente, o dr. Carmichael faz passar por differentes liquidos de cultura (infusão de feno, urina, etc.) os gazes provenientes d'uma dala, depois de já terem atravessado um siphão hydraulico sob a acção d'um aspirador. Estas aspirações, continuadas durante 24 ou 36 horas, eram seguidas da introducção dos liquidos em uma estufa onde permaneciam por alguns mezes. Após dois, tres (e para alguns tubos cinco) mezes de cultura quente, os liquidos de todos os tubos conservaram-se perfeitamente limpidos, e examinados ao microscopio com uma ampliação de 900 diametros nenhum d'elles apresentou o menor vestigio d'organisação.

Esta ultima experiencia foi sempre seguida dos

---

[1] P. MIQUEL — *Loc. cit.*, pag. 229 e 230.

mesmos resultados, tanto no principio do funccionamento do siphão, quando a agua mostrava ainda uma tal ou qual limpidez, como no fim de 16 dias d'exercicio, quando esta mesma agua estava semeada de bacterias [1].

De todas as experiencias de Tyndall, Van Wernich, Miquel e Carmichael se deprehende facilmente que os siphões hydraulicos oppoem uma barreira insuperavel aos micro-organismos, obstando assim a sua entrada para a habitação.

Resumindo finalmente as considerações que fizemos relativas aos siphões hydraulicos, tiramos as seguintes conclusões:

1.ª — Permittem a *quéda immediata* das materias fecaes;

2.ª — Possuem uma *efficacia sufficiente* contra a passagem dos gazes, que praticamente podemos considerar nulla;

3.ª — Oppoem-se *absolutamente* á passagem dos microbios provenientes das fermentações operadas na sentina ou exgôtto, desde o momento em que os gazes atravessam o liquido do siphão lentamente;

4.ª — Devemos estabelecer uma *ventilação methodica* nos canos de conducção das fezes para fugir o perigo anteriormente apontado, evitando assim o caso da pulverisação em que falla Miquel.

Todo o siphão, para attingir o fim a que é desti-

---

[1] Wazon — *Loc. cit.*, pag. 113.

nado, deve em geral satisfazer a duas condições essenciaes: 1.ª a abertura inferior do tubo parcial de conducção dos dejectos communicará mediata ou immediatamente com a abertura inferior do ramo ascendente do siphão, estando estas aberturas em todo o caso separadas por uma camada d'agua o mais espessa que ser possa; 2.ª o diametro do ramo ascendente do siphão nunca será inferior ao do tubo parcial de conducção dos dejectos, porque, se assim não fosse, o liquido com a menor pressão passará todo para o tubo mais largo, e os gazes atravessal-o-iam sob a fórma de bolhas.

Os obturadores hydraulicos, de ha muito generalisados em Londres e na maior parte das cidades inglezas, e já hoje bastante adoptados em todas as nações civilisadas, differem na fórma successivamente modificada afim de os collocar nas melhores condições de satisfazer aos preceitos acima indicados sem comtudo deixarem de ser baseados no mesmo principio.

Os antigos siphões inglezes eram de fórma bastante semelhante a um D deitado (ᗡ); a um dos lados da parte superior d'este vaso vinha desaguar o tubo de recepção das fezes, que nelle descia até ao $^1/_3$ inferior do bojo; e do outro lado, no $^1/_3$ superior da face lateral abria-se o tubo de despejo, formando com a parede lateral do vaso um angulo agudo.

Estes apparelhos apresentam um grande numero de inconvenientes que obrigaram a dar de mão a semelhante systema: — em primeiro logar o tubo de recepção immerso no liquido deve corromper-se facilmente, visto ser atacado pelas duas superficies interna e externa; em segundo logar quando a parte d'este tubo contida no vaso, mas não mergulhada no liquido, se romper por qualquer circumstan-

cia, os gazes contidos na parte correspondente do vaso encontram livre sahida pelo tubo por menor que seja a fenda; em terceiro logar, tendo este siphão um grande numero de angulos faz-se nelles a deposição de materias fecaes, cuja fermentação dá origem a gazes infectos; e finalmente porque a agua do vaso em ∪ conservar-se-á sempre suja, pois que só póde ser renovada completamente á custa d'uma enorme quantidade d'este liquido de que mui raros habitantes poderão dispôr. Este ultimo inconveniente é resultado fatal de não ter este apparelho funccionamento de siphão, e ser um simples deposito com vertente para a dala quando o liquido contido chega ao nivel da abertura do tubo abductor.

Um outro obturador hydraulico digno de mencionar-se é conhecido vulgarmente pelo nome flamengo *sterfput* (interceptor d'ar), muito generalisado em Bruxellas. Este apparelho é uma caixa cubica aberta em pedra, tendo na parede fronteira á dala uma fenda horisontal de bordos obliquos de cima para baixo, cujas arestas externas ficam mais altas que as internas; assim que o liquido contido na caixa obtura a fenda, impedindo a entrada dos gazes, emquanto o houver em quantidade sufficiente para attingir a aresta externa inferior.

Este obturador tem bem pequeno valor pratico. A deposição nos angulos e fermentação consecutiva das partes sólidas dos dejectos dão logar á evolução contínua de gazes nocivos; da obstrucção facil e frequente da fenda de despejo não se ha mister encarecer os inconvenientes; a camada liquida obturadora, pois que o fecho hydraulico tem apenas $0^{m},01$ de immersão, offerece tão tenue obstaculo á tensão dos gazes, que bem pequena basta ser a dif-

ferença entre esta e a pressão atmospherica para que elles irrompam e inundem a habitação.

Ainda existe um aperfeiçoamento d'este systema, consistindo apenas em elevar a immersão do fecho hydraulico de 1 a 2 ou 6 centimetros; é evidente que não ficam d'este modo resolvidos os inconvenientes: demora-os apenas.

Depois de numerosas experiencias com siphões de fórmas variadas, os hygienistas inglezes e americanos chegaram á conclusão de serem preferiveis aquelles cuja fórma era a de um S deitado (ꙅ) quando o liquido tem de sahir verticalmente, ou de um meio S deitado quando tenha de sahir horisontalmente; em verdade são estes apparelhos os que maiores garantias offerecem á hygiene, não só por não possuirem angulos onde se depositem e fermentem as materias fecaes, mas ainda, e muito principalmente, pela facilidade com que se produz a sua limpeza automatica.

O professor Pettenkofer julga tambem preferiveis os siphões em (ꙅ); todavia propõe-lhes um addicionamento especial para impedir a vazão provocada quer pelo despejo d'um siphão superior, quer pela diminuição rapida e sensivel da pressão dos gazes contidos na dala. Para este effeito colloca Pettenkofer na curva superior o tampão hydraulico de Payen, no qual lança uma solução de glycerina, cuja evaporação mais lenta que a da agua pura necessita ainda assim de constante vigilancia; pois que faltando a glycerina os gazes e os fermentos passam atravez dos apparelhos.

Mas além d'este inconveniente que em parte podia ser removido, o siphão de Pettenkofer póde ainda permittir a sahida dos gazes, sob a fórma de bôlhas, atravez da solução de glycerina, quando a pres-

são no tubo de despejo augmentar subitamente. O unico meio de fugir as variações de pressão dos gazes neste tubo, é o emprego de chaminés de ventilação de que adiante fallaremos.

Para completar o nosso estudo sobre os apparelhos de siphão, resta-nos dizer dos *water-closets,* em que se emprega o siphão em (ᔓ), hoje considerados, se não por todos pelo menos pela grande maioria dos hygienistas e engenheiros inglezes e americanos, como melhores obturadores hydraulicos, e portanto preferiveis a quaesquer outros.

Os *water-closets* inglezes podem reduzir-se a tres typos unicos, que são:

1.° Os *water-closets* de simples valvula e siphão (*pan-closets*);
2.° Os *water-closets* de bacia com agua e siphão inferior com ou sem valvula (*wash-out-closets*);
3.° Os *water-closets* de simples acção d'agua directa com siphão e sem valvula (*hopper-closets* ou *hotte-closets*) [1].

Nada diremos dos *pan-closets,* visto serem hoje todos os hygienistas unanimes em condemnal-os, chegando em Inglaterra a serem officialmente prohibidos; além d'isto o seu mecanismo é facil de comprehender pela simples indicação das peças principaes que compoem estes apparelhos.

Dos *wash-out-closets* mencionaremos o *monkey-closet* do engenheiro Jennings, feito d'uma só peça de faiança, tendo todas as vantagens d'um duplo obtu-

[1] WAZON — *Loc. cit.*, pag. 147 e seg.

rador hydraulico. O *monkey-closet* consta d'uma bacia em fórma de cone, cuja parte inferior se curva para se continuar com um siphão que abre na dala de despejo.

A passagem da bacia para o siphão é interceptada por um embolo-valvula terminado por uma hastea, em que se exerce tracção para produzir o movimento vertical de vai-vem, que interrompe ou abre a communicação; este embolo faz o seu curso dentro d'um cylindro lateralmente opposto á bacia com que communica. A bacia contém sempre agua até á parte média; com que as fezes cahindo directamente neste liquido raro sujam aquelle vaso.

O *monkey-closet* de Jennings é inconveniente, porque uma parte da agua impura cahida da bacia, cahindo no siphão, decompõe-se e dá origem a desenvolvimento de gazes infectos, que podem sahir para a latrina quando o embolo se levante, ou quando não funccione regularmente, o que não raras vezes succede com todos os systemas de valvulas; e sobre este defeito tem o de precisar d'um grande fornecimento d'agua, pois que sendo a bacia despejada, são necessarios 7 a 8 litros para que fique nas condições habituaes.

O engenheiro Dumuis introduziu modificações no *monkey-closet* de Jennings, no intuito de remover alguns inconvenientes, tornando o seu uso mais facil sem comtudo perder de vista a limpeza e a salubridade. A bacia e o siphão, que no apparelho de Jennings eram d'uma só peça, são completamente separados e feitos de ferro fundido esmaltado, o que não só os torna mais sólidos, mas ainda de facil fabricação. O embolo-valvula é substituido por uma simples valvula vertical fechando a abertura praticada na propria parede da bacia, tornando assim

*

mais facil a queda das materias fecaes, e reduzindo a 3 ou 4 litros a agua necessaria.

O *hopper* ou *hotte-closet* é o mais simples de todos os apparelhos d'esta natureza, e por isso mesmo talvez o mais conveniente; é apenas composto d'uma bacia despejando immediatamente no siphão, sem valvula, sem embolo, sem alavancas nem accessorio algum sujeito a facil desconcerto, e que nos seus angulos e juntas possa reter materias corrompidas.

Hygienistas e engenheiros teem construido esta especie sob fórmas diversas, segundo o fim particular a que se destinam. Como todos estão de accordo em que é condição essencial para a boa hygiene das latrinas serem estes apparelhos collocados de modo a offerecerem facil inspecção e prompta limpeza; todas as attenções se teem voltado para que bacia e siphão fiquem sobre o pavimento, resguardados ou não por caixa de madeira.

É assim que o *hotte-closet* de Rhoad se compõe d'uma bacia, assente sobre o pavimento sem guarnição alguma, na qual póde sentar-se, como se fôra um vaso de camara, quem d'elle necessita. Tem este apparelho a conveniencia de não poder subir-se acima d'elle, como de ordinario succede nas latrinas publicas, nas dos collegios, quarteis e em geral em todas as latrinas frequentadas por muita gente: é obvia a vantagem d'este systema na conservação da limpeza.

Se bem que este apparelho satisfaça á condição de limpeza, não póde facilmente inspeccionar-se todo, pois que o siphão está sob o pavimento. Não assim o do engenheiro Buchan, de Glasgow, por elle denominado *Carmichael-closet;* o qual, além das vantagens do de Rhoad tem mais a de ficar sobre o

o pavimento o apparelho inteiro, com que póde verificar-se a todos os momentos a integridade dos seus orgãos.

O engenheiro Hellyer de Londres tem o seu *Vortex,* que apenas differe do precedente em ter a corôa do siphão tão alta que o nivel da agua contida sobe até $^1/_3$ da bacia.

D'estes apparelhos ha-os fabricados de porcellana, de faiança, de grés e de ferro esmaltado, ficando assim ao alcance de todas as fortunas, sendo comtudo certo que os de porcellana são sempre preferiveis.

A todos os obturadores hydraulicos acima referidos deve considerar-se annexo um deposito de agua, d'onde este liquido seja conduzido por tubos convenientemente collocados, de modo a abrirem-se na parte superior da bacia, produzindo a sua lavagem e obturação do apparelho. A corrente d'agua póde ser estabelecida á vontade ou automaticamente por modos tão variados quão diversos são os constructores.

D'entre os tres typos de *water-closet* preferimos o ultimo, o *hotte-closet.*

Os *pan-closets* teem todos os inconvenientes dos apparelhos valvulares, e por tal unanimidade foram condemnados que em Inglaterra estão prohibidos officialmente, como já acima dissemos.

Do *monkey-closet* de Jennings já dissemos o bastante para não ser considerado como de grande perfeição, além do subido preço por que só póde obter-se. A modificação, que lhe introduziu Dumuis, pouco lhe aperfeiçoou as condições hygienicas e a duração. Se o de Jennings deixa a atmosphera da latrina em communicação com a camara inferior ao embolo-valvula pelo tubo que o atravessa, e em que

mal póde fazer-se a limpeza necessaria; não nos parece que o de Dumuis o sobrepuje em vantagens.

Este ultimo engenheiro, não reflectindo na inutilidade da carga d'agua na bacia, e querendo conservar o duplo obturador de Jennings, substituiu ao embolo uma valvula movida por um jogo de alavancas de facilima deterioração; e logo que esta se dê fica destruido o segundo obturador, porque a valvula mal justa deixará cahir a agua da bacia dando passagem aos gazes infectos que porventura se formem por detraz da valvula; e antes mesmo da sua deterioração, esses gazes devem atravessar com facilidade a fenda que a hastea de tracção deixa no annel em que se move.

De todas estas desvantagens carecem os *water-closets* do terceiro typo. É certo que estes apparelhos não possuem o segundo obturador — a carga d'agua na bacia; mas tambem é certo que esta carga é inutil em vista das experiencias de Carmichael sobre a passagem dos gazes, e as de Tyndall, Miquel, Van Wernich e outros, relativas á passagem dos microbios.

A simplicidade, pois, dos *hotte-closets*, a falta de angulos salientes e reintrantes, que nelles se verifica, a substituição d'estas superficies angulosas por superficies curvas que melhor deixam escorregar os dejectos, a facilidade de limpeza e concerto, e o seu baixo preço, tudo nos leva a adoptar de preferencia estes apparelhos. E em boa companhia andamos; pois que são da mesma opinião os distinctos engenheiros e hygienistas Waring, Bayles, William Ford, Pridgin Teale, Chaumont, Philbrick, Wazon e outros.

*

* *

Sendo os siphões em S aquelles que offerecem menor resistencia á passagem dos liquidos, teem por isso mesmo o inconveniente de facilitar o despejo automatico da agua, que serve de obturador, quando a tensão dos gazes da sentina ou exgôtto diminue consideravelmente; e, pelo contrario, quando esta tensão augmenta, o liquido do siphão reflue para a extremidade com que a bacia se continúa, e os gazes atravessal-o-ão facilmente em correntes de bôlhas. Os engenheiros, entendendo no melhor modo de obstar a estes defeitos, resolveram o problema estabelecendo uma ventilação, com que podessem ser equilibradas as pressões.

Alguns hygienistas insurgiram-se contra a ventilação dos canos em que circulam as materias fecaes, pelo facto da renovação do ar (principalmente no systema de sentina) ir accelerar a fermentação das materias putresciveis, e os productos d'este processo chimico lançados na atmosphera irem viciar o ar em detrimento da saude publica. Hennezel, porém, depois de numerosas experiencias, foi levado a concluir que em uma sentina ventilada o desenvolvimento de gazes é pouco consideravel, em razão do resfriamento da sua atmosphera, que de nenhum modo favorece o trabalho de fermentação [1].

[1] A. Layet — *Loc. cit.*, pag. 682.

Hoje quasi todos os engenheiros e hygienistas são unanimes em considerar a ventilação dos siphões como essencial para o bom funccionamento d'estes obturadores hydraulicos, sem lhes temerem os perigos apontados pelos seus antecessores. O engenheiro americano Bayles, Julius Adams, engenheiro em chefe da cidade de Brooklyn, Bailey-Denton engenheiro inglez, o dr. Lissauer de Dantzik, Latham, Waring, Renk, Pettenkofer e muitos outros consideram a ventilação da corôa dos siphões como uma necessidade absoluta, o unico meio a oppôr á variabilidade de tensão gazosa.

Segundo Wazon ainda ultimamente o engenheiro sanitario inglez Hellyer adduziu provas experimentaes necessarias e sufficientes em defeza da necessidade absoluta da ventilação dos siphões de qualquer systema contra o *syphonage,* e a projecção de agua pulverisada para o interior da latrina; e os engenheiros americanos Bowditch e Philbrick, encarregados officialmente pela junta nacional de saude dos Estados-Unidos de verificarem experimentalmente os resultados das experiencias anteriormente confiadas ao coronel Waring, concluiram pela ventilação da corôa dos siphões, como sendo um meio sufficiente para impedir toda a especie de *syphonage,* e a projecção d'agua pulverisada.

Em uma das primeiras sessões da commissão nomeada em 1880 pela camara municipal de Lisboa, para dar o seu parecer ácerca do systema d'exgôtto que melhor conviria áquella cidade, o dr. Gaspar Gomes, dizendo da ventilação da rêde d'exgôtto, conclue pelas palavras seguintes:

« Não basta, porém, que entre muito ar na canalisação para se effectuarem as oxydações e a diluição dos gazes mephiticos; é preciso que este ar e

estes gazes tenham sahida facil. Este fim consegue-se com as chaminés d'aspiração, ou de tiragem, que devem ser tubos communicantes com aberturas de vazão das casas, prolongando-se até á altura do espigão dos telhados. Estes tubos, com a dimensão apropriada, e aproveitando o calor das habitações, devem funccionar como excellentes aspiradores, e se considerarmos mais que Lisboa deve hoje ter 12:000 predios, pois que pelo relatorio do snr. Barreiros em 1870 tinha 10:918, concluiremos que a rede dos canos representará uma enorme abertura de sahida dos gazes produzidos nos seus intestinos, pela somma total de todas as boccas dos tubos de aspiração.» [1]

E, o que é mais, referindo-se a uma postura municipal que prohibe as chaminés de ventilação para obstar á entrada dos gazes para as habitações que ficam superiores, não duvída aconselhar a revogação d'esta postura, estabelecendo-se depois, nos regulamentos das canalisações particulares, as condições em que ellas devem ser permittidas.

Em uma outra sessão posterior da mesma commissão o snr. Couceiro, discutindo-se o segundo paragrapho do programma — canos considerados sob o ponto de vista da salubridade exterior, é de opinião que «o ramo vertical do respectivo cano a jusante do siphão (da latrina) deve ser prolongado com secção de ao menos metade da do cano até uma altura que exceda o espigão do telhado, aberto na parte superior, e protegido da chuva (para o que

---

[1] Ressano Garcia — *Esgotos de Lisboa* — Parecer e actas da com. nomeada pela Camara Municipal de Lisboa, 1881, pag. 89 e 90.

é bom o apparelho chamado chapéo chinez, que é simples e produz uma tiragem pela acção do vento seja qual fôr a sua direcção). » [1]

Finalmente na sessão de 4 de outubro de 1880 esta commissão vota por unanimidade uma proposta apresentada pelo nosso illustre engenheiro Ressano Garcia, em que se dizia dever adoptar-se como disposição relativa ás exhalações dos canos, encarados sob o ponto de vista da salubridade exterior: «2.º — Ventilação dos siphões das latrinas, pias, urinoes, lavatorios, etc. » [2]

Estabelecida a necessidade de remover do interior dos canos de despejo todos os gazes nocivos, que ou se desenvolvem na sentina ou provêm da canalisação d'exgôttos, vejamos quaes os meios empregados para os levar acima do espigão do telhado como quer a maior parte dos engenheiros e hygienistas.

D'Arcet cobre as sentinas com uma tampa abobadada, abrindo-lhe na parte mais alta um oculo onde começa um cano de ventilação da sentina, que seguindo encostado á chaminé do fogão vae abrir-se acima do telhado; e a dala de despejo, muito ao contrario, atravessando a tampa desce verticalmente até ao fundo da sentina; com que os gazes desenvolvidos nesta, elevando-se pelo tubo de ventilação, espalham-se na atmosphera, á medida que o ar desce pela dala até á sentina, provocando d'este modo a entrada do ar exterior para dentro da latrina. [3]

---

[1] R. Garcia — *Loc. cit.*, pag. 122.
[2] Idem — *Loc. cit.*, pag. 207.
[3] Arnould — *Loc. cit.*, pag. 559.

É esta a theoria em que d'Arcet fundamenta o seu systema de ventilação; e assim deve succeder quando o ar atmospherico estiver frio, de modo a estabelecer-se o desequilibrio de temperatura entre elle e os gazes desenvolvidos. Quando, porém, o desequilibrio se der em sentido contrario as correntes devem cessar, dando em resultado um augmento de tensão no interior da canalisação de despejo, o que nós pretendiamos evitar.

Além d'este perigo ha, ao nosso parecer, ainda outros de não somenos importancia; em primeiro logar, no caso em que as correntes gazosas se dessem no sentido indicado por d'Arcet, havia fatalmente uma diminuição de pressão no tubo de despejo de cada latrina, o que produzia a queda da agua do siphão; — em segundo logar a dala, desaguando no fundo da sentina deve obstruir-se facilmente, em consequencia de se accumularem ahi as materias fecaes, cuja fermentação dá em resultado um augmento de gazes nocivos no seu interior, e, portanto, um exaggero de pressão por sobre a superficie correspondente da agua do siphão, projectando-a *pulverisada* para dentro da bacia.

Outras disposições foram dadas a estes tubos de ventilação, existindo, porém, mais perigos que nelles utilidade; assim que nem a abertura d'este tubo no interior da chaminé do fogão, nem a applicação d'um bico de gaz permanente no interior do mesmo tubo deram os resultados que se esperavam.

Ultimamente o engenheiro americano Philbrick descreveu no *Sanitary Engineer* (1883) um systema de ventiladores, muito aconselhados nos Estados-Unidos, e cujo fim é egualar as pressões internas e externas, evitando assim qualquer especie de *sypho-*

nage e dar sahida aos gazes que se accumulam a jusante do siphão.

O systema de Philbrick consta d'uma chaminé de ventilação, cujo diametro é egual ao raio da secção da dala de despejo, e que partindo da corôa do siphão collocado na latrina inferior, sobe parallelamente á dala, na qual se abre um pouco acima da latrina superior; no seu trajecto esta chaminé recebe os tubos que teem origem na corôa dos siphões dispostos nas differentes latrinas da habitação. A dala de despejo estende-se perpendicularmente desde a sentina ou exgôtto até acima do espigão do telhado, onde dá sahida aos gazes; superiormente é coberta por uma especie de chapéo conico para obstar á entrada da agua de chuva. [1]

Este apparelho, não sendo d'uma perfectibilidade absoluta, é no emtanto sufficiente para impedir qualquer especie de *syphonage,* e atirar para a atmosphera com os gazes mephiticos que nelle circulam, principalmente se á extremidade superior da dala addicionarmos o apparelho conhecido pelo nome de *chapéo chinez*, cujo emprego é, como já vimos, aconselhado pelo snr. Couceiro, e que tem a vantagem de favorecer as correntes da chaminé pela acção do vento, qualquer que seja a sua direcção.

Como já acima dissemos o dr. Gaspar Gomes attribue ás chaminés de ventilação o inconveniente de produzirem a infecção das casas situadas em um plano superior, quando os gazes são atirados contra ellas pelos ventos. Para fugir este perigo, as extremidades superiores das dalas devem ser dis-

[1] Wazon — *Loc. cit.*, pag. 128.

postas de maneira a poderem receber filtros de carvão vegetal, que com o mesmo fim são tão empregados em Dantzik, Francfort e muitas cidades inglezas, e a respeito dos quaes diz o nosso primeiro chimico, o dr. Lourenço:

«Penso, portanto, que a commissão não deve perder de vista as vantagens que se podem obter d'estes apparelhos simples, baratos, e de facil renovação, e que são de natureza não só a dissipar os sérios e fundados receios que o snr. dr. Gaspar Gomes acaba de manifestar em relação ás aberturas dos canos nas ruas estreitas, mas ainda a prestar relevantes serviços nas habitações da cidade.» [1]

Nestes filtros não é necessaria a frequente renovação do carvão, como poderia imaginar-se á primeira vista; assim, por exemplo, na cidade de Torquay, onde os ventiladores dos canos possuem filtros de carvão vegetal, diz o nosso illustrado engenheiro C. Castel-Branco que «em alguns ventiladores o carvão conserva-se muitos annos sem ser renovado» [2]; e em Hasting, onde os poços d'inspecção dos canos d'exgôtto servem tambem de ventiladores, «cada ventilador tem uma caixa feita de arame de ferro, cheia de carvão vegetal, conteúdo que se substitue geralmente todos os annos.» [3]

Resumindo finalmente tudo que dissemos relativo aos meios a empregar para impedir a passagem

---

[1] R. Garcia — *Loc. cit.*, pag. 286.

[2] C. Castel-Branco — *Relat. ácerca dos syst. mod. de canal. empreg. na Eur. para esgoto das cidades*, 1880, pag. 162.

[3] Idem — *Loc. cit.*, pag. 154.

dos gazes que se evolvem da sentia ou exgôtto para a latrina, e d'aqui para a habitação, concluimos :

1.º — que em cada latrina deve collocar-se um obturador hydraulico que estabeleça o isolamento entre a atmosphera dos canos e a da casa;

2.º — que d'entre estes apparelhos deve ser preferido o *hotte-closet;*

3.º — que é necessaria a ventilação dos canos de despejo por meio de tubos que partindo da corôa do siphão cheguem, pelo menos, até á altura do espigão do telhado;

4.º — que o systema de ventilação de Philbrick deve ser o preferido;

5.º — que á extremidade superior do cano da ventilação deve ser addicionado, para favorecer a tiragem, o apparelho denominado *chapéo chinez;*

6.º — que nas aberturas dos canos de ventilação, onde pela proximidade das habitações, ou outras quaesquer circumstancias, possam as exhalações causar incommodo, empregar-se-ão os filtros de carvão vegetal.

I

Sentinas

A) Sentinas fixas. — Segundo Tardieu, as sentinas são reservatorios fechados, construidos ao nivel ou abaixo do andar terreo, de dimensões variaveis,

destinados a receber e amontoar dejecções e immundicias tanto sólidas como liquidas. Como já vimos no primeiro capitulo, a sentina foi o systema primitivamente utilisado pelos povos da antiguidade afim de receber todos os despejos, prevalecendo ainda até hoje o seu uso em muitas das principaes cidades da Europa.

Em Madrid, além das *alcantarillas* ou canos subterraneos destinados a receber as aguas pluviaes, e onde entravam tambem os dejectos d'uma parte da população, havia ainda em 1855 sentinas fixas construidas de tijôlo, em que se recolhia a quasi totalidade das materias fecaes.

Em Bruxellas todas as casas possuiam, até 1853, poços d'absorpção, isto é, sentinas fixas, cujo fundo era completamente desprotegido, dando assim logar a infiltrações.

Em Hamburgo só depois de 1842 começou a pensar-se na canalisação d'exgôttos; as materias fecaes eram recolhidas em sentinas fixas, que ainda hoje existem, sendo todavia o seu numero muito reduzido.

Em Londres, onde hoje ha um systema d'exgôtto continuo, ainda em 1815 era prohibida por lei a vazão das materias excrementicias nos canos publicos; tornando-se obrigatorio só em 1847 o despejo para alli dos dejectos e de todas as materias residuarias do serviço domestico, e a abolição das sentinas fixas.

Leeds, cidade ingleza cuja população é de 290:000 habitantes, em fins de 1877 possuia 30:000 sentinas fixas, sendo este ainda hoje o systema mais generalisado.

Em Paris, a unica cidade, póde dizer-se, em que se tem experimentado todas as disposições aconse-

lhadas até hoje para recepção e remoção das materias fecaes, o systema de sentinas fixas é actualmente ainda o mais adoptado; em 1880, havendo nesta cidade 70:000 casas existiam 61:000 sentinas fixas [1].

A municipalidade de Paris impõe regulamentarmente um typo de sentina, do qual se afastam muitas das hoje existentes; segundo este typo a sentina é «um receptaculo subterraneo abobadado, com altura não inferior a dous metros, feito d'alvenaria argamassada a cal hydraulica ou a cimento, sob a espessura de $0^m,45$ a $0^m,50$; interiormente é rebocado com argamassa de cimento e areia na espessura de $0^m,02$. Ao meio da abobada está situada uma abertura de $1^m \times 0^m,65$, pelo menos, para extracção do conteúdo da fossa e entrada dos agentes de limpeza. Ao nivel do intradorso da abobada acabam os tubos de quéda que servem as latrinas e que têm o diametro de $0^m,25$ se são de grés, e de $0^m,20$ se são de ferro fundido. Parallelo ao tubo de quéda, abre na abobada uma chaminé tubular de ventilação, pelo menos de $0^m,25$ de diametro, que termina acima do telhado da casa.» [2]

A primeira cousa a attender na construcção d'uma sentina é sem duvida a impermeabilidade das suas paredes, tendo sempre em vista as disposições especiaes que possam facilitar-lhe a exhaustão e limpeza. Deve logo concluir-se que as sentinas não podem ser de madeira, senão de tijôlo co-

---

[1] C. CASTEL-BRANCO — *Loc. cit.*, pag. 68, 76, 105, 143, 183, 223 e 40.

[2] IDEM — *Loc. cit.*, pag. 41.

zido ou pedra, argamassados a cal hydraulica ou cimento, tendo as paredes uma espessura de 0m,50 em média. O interior d'esta sentina deve ser rebocado a cimento ou asphalto, sendo preferivel o primeiro, pois que o ammoniaco decompõe o segundo, formando um sabão soluvel á custa da sua resina.

Para facilidade d'exhaustão e limpeza não deve ella ter grandes dimensões, nem ser d'altura demasiada, evitando-se os angulos no seu interior, com que se obvie á facil accumulação das materias fecaes. A sua tapagem deve ser feita de materias impermeaveis, taes como ferro, pedras de cantaria, etc.

As sentinas, em vez de serem construidas, como acabamos de dizer, d'alvenaria de pedra ou tijôlo nas condições acima referidas, podem ser constituidas por uma pia inteiriça de pedra de cantaria, ou formadas de chapas de ferro arrebitadas. Das primeiras ha muitos exemplos no nosso paiz, as segundas são empregadas no systema Schleh.

Este ultimo systema consta d'um grande reservatorio de ferro, rebocado interiormente a asphalto, de proximo de cujo fundo sae um tubo, que ha de servir para a exhaustão operada por aspiração; para este effeito é o tubo conduzido até terminar em ponto que mais conveniente se julgue para exhaurir os contentos sem incommodo dos moradores. Annexo a esta caixa existe um apparelho de desinfecção, composto de dois frascos contendo um uma solução de sulfato de ferro, e o outro de acido sulfurico; atravez dos quaes são obrigados a passar os gazes desenvolvidos na sentina.

A dala não despeja, como d'ordinario, directamente na sentina, senão por intermedio d'um *sterfput*, d'onde para alli partem os liquidos e os sóli-

dos, e os gazes, pela tensão adquirida, para o primeiro frasco de desinfecção por meio d'um tubo abductor.

São-nos absolutamente desconhecidos os resultados praticos do systema Schleh; não só porque nunca o vimos em applicação, senão porque Arnould, unico escriptor em que o encontramos descripto não nos diz quaes elles sejam: tambem elle não viu jámais funccionar este complicadissimo apparelho [1]. No emtanto é nosso parecer que o systema Schleh, tal como o acabamos de descrever, não satisfaz por fórma alguma ao fim a que é destinado, devendo muito ao contrario tornar-se d'uma applicação perigosa para a boa hygiene domestica, pelo grande numero de inconvenientes que nelle se encontram.

Em qualquer habitação em que o systema Schleh exista, deve o seu funccionamento estar confiado aos criados, em regra bem pouco cuidadosos; assim que o apparelho de desinfecção prestes se tornará inutil, pois que mui raro serão renovados os reagentes contidos nos frascos, e sel-o-ão só desde que o olfato accuse a sua impotencia desinfectante.

O reservatorio, sendo rebocado a asphalto, está sujeito a facil deterioração: de facto esta substancia, empregada no intuito de o tornar impermeavel, é, como vimos, decomposta pelos dejectos com que está em contacto, deixando de curto as paredes do reservatorio de ferro expostas á acção directa dos productos da fermentação dos contentos.

---

[1] ARNOULD — *Loc. cit.*, pag. 575.

O emprego dos *sterfputs,* tanto nas latrinas como sob a dala de despejo, é um outro inconveniente de não pequena importancia, visto não serem estes apparelhos, a que já acima nos referimos e cujas desvantagens apontamos, de utilidade pratica, senão que perigosos.

De todo o systema Schleh a unica ideia aproveitavel é a nosso vêr o estabelecimento d'um tubo fixo no interior da sentina, que partindo de proximo do fundo vá terminar em um local escolhido de modo a não incommodar os moradores quando seja necessario proceder-se á exhaustão, operada por meio d'este tubo.

Em 1881, a commissão de saneamento da cidade de Paris, de que é relator o professor Brouardel, propoz um outro systema de sentinas metallicas, cujo fim era supprimir d'um modo absoluto a communicação das emanações da sentina com o ar e o sólo.

O systema Brouardel consta d'um reservatorio metallico, cuja capacidade é de 4 a 6 metros cubicos, destinado a receber os dejectos e as urinas; a fórma d'este reservatorio é conica, de base inferior, e de vertice troncado voltado para cima continuando-se com a dala. A exhaustão é praticada por uma bomba dupla ou pelo processo pneumatico, por meio d'uma canalisação, semelhante á da sentina Schleh, e que vai abrir-se no passeio da rua correspondente. Do reservatorio parte um tubo metallico de pequeno calibre que segue parallelamente á dala, á qual se encosta para haver igualdade de temperatura nos dois canos, e vai abrir-se acima do telhado para dar sahida aos gazes.

De todas as considerações apresentadas por Wagon com o fim de pôr em relevo os inconvenientes

*

do systema Brouardel, as unicas a nosso vêr dignas d'alguma attenção são as que se referem ao custo d'installação d'estas sentinas que Durand-Claye avalia em 4:000 francos (270$000 reis!) para cada sentina [1].

Exhaustão. — O systema de sentinas fixas carece, como complemento essencial da sua applicação pratica, de meios proprios a extrahir os contentos, na maior parte liquidos que dia a dia se amontoam e fermentam, e cujo trasbordamento derramando-se para as lojas mais proximas produz o mephitismo directo da habitação. Do systema de sentinas fixas é, sem duvida alguma, a exhaustão o ponto que necessita d'um estudo mais demorado e reflectido pela sua importancia não só para a hygiene domestica, mas ainda maiormente para a hygiene publica.

São numerosos os processos empregados na exhaustão das sentinas; todos, porém, se podem reduzir a tres systemas unicos [2]:

1.º — systema de *bomba dupla com desinfecção prévia;*
2.º — systema de *bomba dupla sem desinfecção prévia;*
3.º — systema *pneumatico.*

Não incluimos em nenhum d'estes systemas o processo primitivo que consistia na extracção manual dos dejectos contidos na sentina, e seu transporte, por meio de baldes, para dentro d'uma pipa montada em um carro situado na rua em frente da casa em que se praticava a exhaustão. Excluimol-o

---

[1] Wazon — *Loc. cit.*, pag. 163.
[2] C. Castel-Branco — *Loc. cit.*, pag. 41.

por estar completamente abandonado a não ser entre nós que em questões de hygiene, como em muitas outras, não somos dos primeiros entre as nações civilisadas.

a) *Systema de bomba dupla com desinfecção prévia.* — A primeira operação, que consiste em levantar a tampa, deve ser praticada com todo o cuidado, porque os gazes inflammaveis e toxicos, irrompendo de subito da sentina, podem explodir ou determinar a asphyxia dos operarios como não raras vezes tem succedido. Aberta a sentina, introduz-se nella uma escada, e lança-se-lhe para dentro o desinfectante (de ordinario o sulfato de ferro ou o sulfato de zinco pela modicidade de preço), na proporção de 5 kilogrammas por metro cubico de dejectos, e em solução aquosa.

Para determinar o contacto tão intimo quanto possivel do desinfectante com os contentos da sentina, os operarios descem a escada, de sobre a qual revolvem, por meio d'ancinhos, todas as materias alli contidas. O grau de desinfecção mede-se por meio d'uma tira de papel embebida em uma dissolução de sub-acetato de chumbo; assim que as materias podem considerar-se sufficientemente desinfectadas quando a alvura da tira de papel, em contacto com ellas, não fôr inquinada da macula escura do sulfureto de chumbo. Os operarios que entram na sentina levam ainda comsigo fornos portateis a fim de comburir os gazes deleterios que se levantam com o revolver dos dejectos.

Feita esta operação preparatoria, introduz-se na sentina um tubo ou mangueira d'aspiração, em geral de caútchu, revestida exteriormente d'arame de ferro, em cuja extremidade existe um rallo para não deixar passar os sólidos demasiado volumosos, e

que pela outra extremidade se prende a uma bomba dupla, aspirante premente, denominada *pompe-à-soufflet* (semelhante a um folle), em razão da fórma do reservatorio de coiro comprehendido entre as duas valvulas, e do modo por que funcciona. A bomba, por outro lado, communica com o deposito ambulante que deve transportar os dejectos, por meio d'uma outra mangueira semelhante á d'aspiração.

Depois de terminado o trabalho da bomba, descem um ou mais operarios á sentina, munidos de suspensorios de salvação seguros pelos que ficam de fóra, afim de apanharem em baldes as materias não aspiradas pela bomba, e de procederem á limpeza.

Este processo pouco se avantaja ao processo primitivo d'extracção a balde, pois que apresenta quasi os mesmos perigos e inconvenientes. Logo ao erguer a tampa, os gazes sahindo impetuosamente podem dar logar á morte subita dos operarios, ou a explosões desastrosas, o que ainda ha bem poucos annos era muito frequente em Paris; e em consequencia do desequilibrio de temperatura entre o ar exterior e a atmosphera da habitação formam corrente no sentido d'esta ultima, que assim inquinada envenena os moradores pelas suas propriedades toxicas, e perturba-lhes igualmente o descanço pelo fedôr que exhalam, visto serem as exhaustões operadas só de noite.

O trabalho de desinfecção, além de ser sobremaneira asqueroso e repellente, facilita ainda o desenvolvimento e sahida de gazes, pela necessidade de revolver as substancias contidas na sentina, operação tanto mais incommoda quanto mais prolongada fôr.

A descida dos operarios ao interior da sentina para extrahir a balde os sólidos mais volumosos e

proceder á limpeza respectiva é um trabalho cujos inconvenientes se nos afigura ser inutil pôr em relevo.

b) *Systema de bomba dupla sem desinfecção prévia.* — Este systema, iniciado em 1878 em Paris pela companhia Lesage, apenas differe do anterior em dispensar a desinfecção prévia dos dejectos. O deposito ambulante communica com um cylindro onde existe uma mistura d'acido sulfurico e chloreto de cal. Á medida que as materias vão passando da sentina para o reservatorio ambulante, os gazes, aqui accumulados no começo da exhaustão, vão sendo expellidos para o cylindro, onde perdem as suas propriedades nocivas antes de se expandirem na atmosphera. Em alguns apparelhos d'exhaustão estes cylindros desinfectadores são substituidos por pequenos fornos, em que se queimam os gazes provindos da sentina, e os que se evolvem durante a extracção.

Este systema, porém, seja qual fôr o apparelho empregado, não evita a desinfecção da sentina: é forçoso pratical-a, acabada que seja a aspiração com a bomba, para os operarios poderem lá descer, extrahir a balde as substancias não aspiradas, e pôr termo por completo á limpeza.

c) *Systema pneumatico.* — A exhaustão pneumatica das sentinas é determinada pelo vacuo feito nos reservatorios ambulantes, para onde os dejectos são directamente aspirados.

Estes reservatorios podem ser esvaziados do ar ou em officinas especiaes, d'onde são transportados em carroças proprias para o logar proximo da sentina em que tem de praticar-se a limpeza; ou neste mesmo logar antes de se proceder á extracção dos dejectos.

O primeiro processo é denominado *hydrobarometrico,* porque a companhia Duboscq, que o pôz em pratica pela primeira vez em Paris em 1865, obtem o vacuo nos seus reservatorios ambulantes de ferro por meio d'uma columna barometrica d'agua.

Cada reservatorio, depois de bem vedado e completamente cheio d'agua, é posto em communicação com a extremidade superior d'um tubo de dez metros d'altura, tambem cheio d'agua, e em cuja extremidade inferior existe uma torneira, que sendo aberta produz o esvaziamento do reservatorio, conservando-se o tubo sempre cheio d'agua retida pela pressão atmospherica.

O reservatorio, depois de se lhe ter extrahido o ar, é transportado para um local proximo da sentina a evacuar, e posto com ella em communicação por meio d'um tubo que alli mergulha quasi até ao fundo.

A aspiração é muito rapida, mas tem o defeito de aproveitar só para as substancias liquidas, para as mais ou menos fluidificadas, para as mais leves, e ainda de todas estas só para as que estiverem acima da bocca do tubo; assim que não se evitam os meios de exhaustão a balde para extrahir os restos que ficam no fundo da sentina.

Além d'isto, não sendo nunca nos reservatorios completo o vazio, tambem nunca podem encher-se dos contentos da sentina.

Em Versailles, para fugir este inconveniente, empregaram o *systema Legendre,* que segue o processo da operação do vacuo *in loco,* servindo-se para este fim d'uma locomovel a vapôr, utilisada tambem para fazer a tracção da carroça em que é montado o reservatorio.

Hoje é-lhe preferido o *systema Tallard,* usado em

Paris desde 1879, alguns annos antes empregado já em Lille, e do qual o snr. Castel-Branco, tão minucioso e completo em todos os trabalhos da sua commissão, nada nos diz no seu Relatorio; talvez que ao tempo da visita do illustre engenheiro á cidade de Paris ainda não estivesse em pratica este systema, pois que o Relatorio foi entregue em janeiro de 1879.

O systema Tallard, que, como o de Legendre, opéra o vacuo no proprio local da exhaustão, consta dos seguintes apparelhos: uma bomba pneumatica, movida por uma pequena locomovel, é posta em communicação com o reservatorio ambulante por meio d'um tubo de caútchu muito resistente; este reservatorio, construido de folha de Flandres, tem a fórma de tonel com a capacidade de tres metros cubicos, e é simples e elegantemente montado em rodas com molas.

Nas localidades em que os trabalhos de exhaustão não exigem o emprego da locomovel, é esta substituida por uma pequena machina aperfeiçoada movida a braço.

Feito o vazio no recipiente, quer a bomba pneumatica seja movida pela locomovel, quer pela machina de mão, estabelece-se a communicação entre elle e a sentina por meio d'um tubo largo, cujo segmento assente no passeio é de vidro; assim que, segundo Arnould, «les passants s'arrêtent naturellement et peuvent être frappés que l'on *voie* les matières sans les sentir.» [1]

A absorpção dos contentos, tanto liquidos como

---

[1] ARNOULD — *Loc. cit.*, pag. 567.

sólidos, é immediata; quatro a cinco minutos bastam de ordinario para que as substancias contidas na sentina tenham passado completamente para o tonel ambulante.

Este systema, como diz Arnould, tem ainda a vantagem de evitar exhalações de gazes mal cheirosos e nocivos, pois que Tallard, por um mecanismo especial, faz passar pela fornalha da locomovel (ou, nos casos de emprego de machina de mão, por um forno portatil) os gazes deleterios que acompanham para o tonel as substancias absorvidas.

O systema Tallard tem-se vulgarisado bastante nestes ultimos annos. Em França, muitas das principaes cidades, como Reims, Paris, Rouen, Lille, Tours, Sédan, Versailles, e outras empregam na exhaustão das suas sentinas este systema de preferencia a qualquer outro; na Belgica é ainda o systema Tallard empregado na cidade de Anvers.

Em Paris, onde os regulamentos municipaes prescrevem a execução das exhaustões durante a noite, o systema Tallard tem auctorisação para funccionar durante o dia em muitos pontos da cidade.

M. Lauth, em um relatorio apresentado ao conselho municipal de Paris na sessão de 10 d'agosto de 1876, diz: «une délégation de votre 6me commission s'est rendu à Reims pour assister à des opérations de vidanges faites par le système de M. Tallard.....

«M. l'ingénieur en chef Couche, et le contrôleur de l'administration, M. Prangey, dont la compétence en ces matières est indiscutables, ont été, comme nous, frappés des avantages nombreux que présente le système de M. Tallard.»

E depois de varias considerações conclue que,

pelo systema Tallard, «l'opération se fait avec une propreté et une rapidité qui ne laissent rien à désirer; au point de vue de l'hygiène, le système est également très recommendable, car les gaz méphitiques qui se dégagent de la tonne sont dirigés sous le foyer de la locomobile où ils sont decomposés par la chaleur.» [1]

De todas estas considerações que acabamos de fazer relativas aos diversos systemas de exhaustão, podemos inferir, que em uma cidade onde predominam as sentinas fixas, as exhaustões devem ser praticadas pelo processo Tallard, visto ser elle considerado por todos os engenheiros e hygienistas não só como o mais perfeito de todos os processos de exhaustão, senão por ser elle que mais cabalmente satisfaz as exigencias da hygiene.

Do estudo que fizemos das sentinas fixas tiramos as seguintes conclusões:

1.ª A sentina de pedra bem construida é sempre preferivel á de ferro;

2.ª A sentina fixa, cujas paredes forem rebocadas interiormente a cimento, e cuja exhaustão fôr operada pelo processo Tallard, satisfaz cabalmente ás prescripções da hygiene.

B) SENTINAS MOVEIS. — Em algumas cidades em que não pôde ainda estabelecer-se uma canalisação de exgôtto, entenderam os hygienistas e engenhei-

---

[1] *Rapport sur le procédé de vidanges de M. Tallard*, pag. 4, 1883.

ros na substituição dos reservatorios fixos pelas sentinas moveis, a fim de evitar os perigos de exhaustão, e tornar menos demorado o estacionamento dos dejectos que tão de curto fermentam.

Em Leeds, onde ha oito annos, como vimos, a quasi totalidade das habitações possuia sentinas fixas, têm estas sido successivamente substituidas pelas moveis, das quaes já então existiam 5:000.

Em Birmingham esta substituição foi praticada em tão grande escala que em 1877 já existiam 23:000 sentinas moveis, cujo conteúdo era recebido em dois depositos municipaes. Em um d'estes depositos eram os excrementos vendidos ou no estado em que provinham das sentinas, ou misturados com cinzas e varreduras das ruas no intuito de os tornar mais compactos; no outro estavam installados diversos apparelhos a fim de transformar os dejectos em argamassa, carvão e adubos concentrados, productos de grande procura no commercio pelos economicos beneficios que d'elles se colhiam.

Este systema foi considerado desde logo como transitorio, conservando-se apenas até poder obter-se terreno sufficiente para irrigações como meio de purificação dos despejos: caso em que o systema de exgôtto se estenderia a toda a cidade.

A limitadissima rede de exgôttos então existentes não dava ensanchas para mais que para captar as aguas das chuvas e as de drenagem da cidade, recebendo tambem os dejectos da classe mais abastada, que constitue uma parte muito diminuta da população quasi exclusivamente industrial.

Em Manchester têm sido da mesma sorte preferidas as sentinas moveis, que em 1877 já eram em numero de 42:000; o seu emprego tem adquirido grande desenvolvimento pelo receio que os enge-

nheiros municipaes têm de augmentar a infecção dos ribeiros que sulcam a cidade [1].

Em Edimburgo ainda hoje um terço das habitações possue sentinas moveis; sendo umas como em Manchester, Leeds, e Birmingham immediatamente sotopostas ao assento da latrina, sendo outras communs ás diversas latrinas da mesma casa, e conseguintemente collocadas sob a dala de despejo; o seu conteúdo é lançado em carros especiaes que, para o receberem, percorrem as ruas [2].

Em Paris ainda existem algumas sentinas moveis; no emtanto o seu numero tende a reduzir-se dia a dia, sendo encontradas apenas nos bairros mais afastados do centro da cidade; em fins de 1878 não havia mais que 2:000 d'este typo.

Nesta mesma época ainda se contavam em Paris mais 8:000 sentinas moveis, tendo um reservatorio annexo para os liquidos; usadas principalmente nos logares onde se não tinha ainda estendido a canalisação dos exgôttos, era seu fim facilitar a remoção dos sólidos, retardando-lhes ao mesmo tempo a fermentação.

O apparelho separador consta d'uma sentina movel, em Paris denominada *tinette-filtrante,* que recebe na parte superior a dala de despejo, e inferiormente communica por meio d'um pequeno tubo com um reservatorio fixo situado por baixo d'ella; por disposição especial da sentina movel, a que em breve nos referiremos, pequena quantidade de li-

---

[1] C. Castel-Branco — *Loc. cit.*, pag. 178 a 184.

[2] Arnould — *Loc. cit.*, pag. 579; C. Castel-Branco, *Loc. cit.*, pag. 169.

quido basta que nella cáia para ser immediatamente vasado no reservatorio fixo, cuja exhaustão é operada por meio d'uma bomba, ou de qualquer processo pneumatico, applicada á extremidade superior d'um tubo de sucção que termina ao nivel do pateo; na extremidade inferior d'este tubo existe um rallo de fórma conica, cujo vertice voltado para baixo pousa justamente no fundo do reservatorio, a fim de que o liquido seja aspirado até á ultima gotta.

A sentina filtradora é de ferro galvanisado e compõe-se de duas partes: *corpo* e *tampa*. O *corpo*, com uma capacidade de 90 a 100 litros, tem a fórma cylindrica, e é guarnecida na parte superior e em toda a volta d'um rebordo entre o qual e a parede externa da sentina fica limitada uma gotteira em que é recebida uma aba de tampa.

Interiormente existe um filtro soldado pelas duas bordas lateraes á parede do cylindro, com a qual circumscreve um espaço estreito, estendido desde o fundo até um decimetro abaixo da bocca da sentina, e para onde escorrem os liquidos; este espaço é superiormente protegido por um operculo, que póde levantar-se para facilidade de inspecção do filtro; e inferiormente possue um tubo, que vem abrir-se na parte mais baixa a fim de conduzir os liquidos para o reservatorio fixo onde vai desaguar.

A *tampa* tem a fórma cylindro-conica; a parte cylindrica, que é a superior, recebe a extremidade inferior da dala de despejo; a parte conica, de base voltada para baixo, tem na borda uma dupla aba constituindo gotteira em fórma de U invertido, que reciprocamente recebe o bordo superior do corpo da sentina.

As sentinas moveis podem dividir-se em dois

grupos: — o primeiro comprehende as sentinas que são collocadas sob a dala, recebendo os despejos de todas as latrinas da habitação; o segundo abrange aquellas que nas latrinas são installadas immediatamente sob o assento, e ainda os apparelhos proprios para a defecação, construidos de modo a poderem ser transportados para o interior dos quartos.

Em Birmingham, Leeds, e Manchester as sentinas moveis são receptaculos cylindricos, de ferro galvanisado, com uma capacidade de 45 litros; estas sentinas são collocadas sob o assento da latrina, e, quando cheias, removidas sem demora, sendo substituidas por outras vazias e limpas.

Para evitar o trasbordamento dos contentos durante o transporte, são as sentinas cobertas com uma tampa tambem de ferro galvanisado, cuja fixidez é determinada por uma mola, e a vedação mais completa garantida por um annel de caútchu que lhe forra a aba.

Pelas condições particulares em que se acham as habitações operarias nestas e em muitas outras cidades inglezas essencialmente industriaes, o systema de sentinas moveis é de uso facil, sem que as frequentes remoções por elle exigidas causem incommodo aos moradores.

Cada habitação, em geral occupada por uma só familia, tem na retaguarda um pateo, em cuja extremidade é construida a latrina; os pateos das casas correspondentes á mesma rua communicam com uma viella que corre parallelamente a esta rua, e por onde apenas podem transitar os peões.

Outra disposição ainda usada, e egualmente propria para facil remoção é a que dá a um grupo de casas correspondencia para um pateo commum, em communicação directa com a rua, e no qual exis-

tem latrinas reservadas para cada habitação, ou communs a todas ellas.

Ao lado da latrina existe um compartimento onde está um caixão destinado a receber o lixo e as varreduras da casa. Este compartimento communica por uma porta com a latrina, e por outra com a viella, por onde os empregados municipaes praticam a substituição das sentinas e o despejo do caixão.

O transporte das sentinas é feito em vehiculos proprios, tendo a fórma de uma caixa rectangular montada sobre quatro rodas; o interior d'esta caixa está dividido em quatro compartimentos, tres dos quaes são destinados ás sentinas, e o quarto, situado no couce do vehiculo, serve para a remoção do lixo das casas, amontoado nos caixões respectivos.

Os compartimentos destinados ás sentinas têm, para maior facilidade de carga e descarga, as portas situadas nas faces lateraes, abrindo de baixo para cima, e possuindo rebordos de vedação de caútchu na parte que apoia contra o respectivo caixilho; o compartimento em que se junta o lixo abre-se pela face superior, e tem o fundo movel para facilidade de despejo dos contentos.

As sentinas, sendo conduzidas aos dois depositos municipaes, que já deixamos indicados, são ahi despejadas, em seguida lavadas, e depois de seccas ao calôr revestidas por dentro, emquanto quentes, de uma camada desinfectante composta de pixe do gaz, alcatrão e oleo de naphta, que lhe é applicada a pincel [1].

---

[1] C. Castel-Branco — *Loc. cit.*, pag. 179.

A esta categoria de sentinas moveis pertencem as do systema Goux, e a *earth-commode,* na qual logo depois de cada defecação se faz cahir sobre as fezes uma certa quantidade d'uma mistura desinfectante de terra, cinza e carvão.

As sentinas absorventes de Goux, usadas desde 1871 nos acampamentos permanentes á volta de Paris, e adoptadas no novo hospital militar de Bourges [1], contêm no seu interior uma mistura de turfa, terra, alcatrão de hulha, fragmentos de carvão e cinzas.

Têm a fórma d'um cone, cujo vertice troncado voltado para cima ajusta na abertura inferior da bacia, sob a qual estão collocadas; esta disposição tem por fim evitar que as materias excrementicias sujem as paredes da sentina, em que é expressamente prohibido deitar agua.

São de folha de ferro, e, como vimos, contêm uma mistura absorvente, que nellas é lançada da seguinte maneira: — no interior da sentina é introduzido um molde de folha de ferro, tendo a fórma d'um tronco de cone quasi cylindrico, entre cuja base e a abertura da sentina medeia um espaço por onde é lançada a mistura e em seguida bem calcada.

Este apparelho é assim conservado até ao momento da sua collocação sob a bacia, sendo só então tirado o molde; com que as fezes cahindo no interior ficam em contacto directo com a mistura absorvente.

A *earth-commode,* destinada mais particularmente

---

[1] ARNOULD — *Loc. cit.*, pag. 578.

a ser usada no interior dos quartos, é uma caixa em fórma de cadeira, em cujo encôsto se contém uma como que tremônha, sob a qual existe uma gaveta. Na tremônha está depositado o pó desinfectante, que vai pouco e pouco cahindo na gaveta, da qual é lançado na sentina depois de cada defecação por meio d'um jogo d'alavancas analogo ao empregado nas *water-closets*.

A sentina é collocada, por uma porta aberta na face anterior da caixa-cadeira, immediatamente sob o assento, em cujo centro existe um oculo, e sobre o qual desce, cobrindo-o todo, uma tampa articulada atraz no angulo diedro formado pelo assento com as costas; a um dos lados do assento ha um punho para pôr em jogo o mecanismo que despeja sobre as fezes o pó desinfectante contido na gaveta.

Na face anterior das costas, um pouco inclinada para baixo e para deante, existe uma porta com o fim de poder proceder-se facilmente á inspecção da tremônha e da gaveta, e lançar-se naquella o pó desinfectante, quando esteja completamente vazia.

Em Paris as sentinas moveis têm a fórma de barris com uma capacidade de 200 a 280 litros, em geral feitas de madeira de carvalho, de folha de ferro galvanisado ou de zinco, cintadas com aros de ferro. Estas sentinas são collocadas sob a dala de despejo e recebem todos os dejectos sólidos e liquidos; quando cheias são substituidas por outras vazias, e levadas para longe em carros especiaes depois de bem tapadas e lutadas com argila.

«Les hygienistes les plus autorisés regardent le système de fosses mobiles comme le meilleur après celui de l'éloignement des immondices par canalisation. Pettenkofer l'a conseillé à Munich, en attendant

ce dernier, et le conseille à toutes les villes qui ne disposent pas d'eau en abondance.» [1]

É realmente curioso como os hygienistas, seduzidos pela frequencia d'exhaustão a que obriga o systema de sentinas moveis, não vêem os graves inconvenientes a que elle póde dar origem, e cujas consequencias já se têm feito sentir em Paris, em Leeds e em Birmingham.

Um dos inconvenientes, e talvez o maior, é justamente a necessidade da frequente substituição das sentinas, que em these é a melhor garantia para a hygiene, mas que a pratica se tem incumbido de demonstrar ser-lhe em muitos casos perniciosa; assim que em Leeds e Birmingham a incuria dos empregados municipaes na substituição das sentinas tem dado logar a numerosas reclamações da parte dos habitantes; pois que não é raro dar-se o trasbordamento dos dejectos para as cavas em que as sentinas se acham installadas, onde fermentam viciando o ar das latrinas, e fornecendo livremente á atmosphera todos os productos da sua decomposição.

Não é este um inconveniente a que se obvie com tanta facilidade como quer Arnould; em uma cidade como Manchester onde existem 42:000 sentinas moveis, e como Birmingham onde existem 23:000, não ha por certo um pessoal tão consideravel empregado no trabalho de substituição das sentinas, que todas possam ser revistadas todos os dias; com que será difficil averiguar, no caso de queixa, se o trasbordamento se deu por não ter sido substituida a sentina, ou se por nella ter sido lançada pelo queixoso maior somma de dejectos.

---

[1] ARNOULD — *Loc. cit.*, pag. 581.

Quando a sentina estiver muito cheia, deve succeder tambem que uma parte dos dejectos se vaze na cava em que ella assenta, por falta de cuidado com que d'alli seja tirada.

As sentinas que se collocam sob o assento, quer nas latrinas, quer nos diversos apparelhos conhecidos pelo nome geral de *dry-closets,* têm o inconveniente de permittirem a livre sahida das emanações nellas desenvolvidas, pois que não é possivel estabelecer entre ellas e a abertura inferior da bacia uma concordancia hermetica.

Se as sentinas forem sotopostas á dala offerecem todos os inconvenientes acima ponderados, sobresahindo entre elles como muito mais provavel o do trasbordamento. [1]

Da capacidade tão reduzida d'estas sentinas não ha mister encarecer as desvantagens; ella oppõe-se absolutamente ao emprego das *water-closets,* cujos uteis tão apregoados são pela hygiene. — « Elles font d'ailleurs le plus grand obstacle à la propreté des cabinets, car leur capacité restrinte ne permet pas l'usage d'une suffisante quantité d'eau. » [2]

E não se diga que a frequencia da remoção das

---

[1] Brouardel diz ser um facto muito frequente a inundação das cavas pelas materias contidas nas sentinas moveis, o que póde occasionar a asphixia dos operarios empregados na remoção; — « Cette année encore, diz o illustre hygienista, nous avons eu à faire une expertise à la suite de la mort d'un ouvrier vidangeur. Il fut démontré que les tonneaux trop pleins avaient débordé dans la cave de façon à couvrir le sol à une hauteur de 0m,30, et d'après les dépositions des ouvriers chez le juge d'instruction, cet accident paraît loin d'être exceptionnel. » (Wazon, pag. 167).

[2] De Freycinet — *Loc. cit.,* pag. 316.

sentinas é um meio sufficiente de fugir todos estes perigos: — a remoção ha de fazer-se para um certo grupo de habitações, em dias determinados, e apenas uma vez por semana, como succede nas cidades inglezas acima indicadas, o que impõe um encargo bastante oneroso para o municipio. [1]

Ora durante uma semana as materias excrementicias têm tempo de sobra para fermentarem e inquinarem a habitação com as suas exhalações pestilenciaes, em detrimento da hygiene, e sem que, sob o ponto de vista economico, este systema offereça alguma vantagem.

Relativamente á sentina movel com deposito annexo para os liquidos, apenas differe, ao que nos parece, da sentina fixa, em ser o seu funccionamento mais complicado, e possuir além dos inconvenientes d'esta ultima, todos os perigos da primeira.

Terminando, pois, tiramos a seguinte conclusão:

> As sentinas moveis, como systema de remoção de immundicias, são hygienica e economicamente menos acceitaveis, que as sentinas fixas com exhaustão praticada pelo processo Tallard.

---

[1] Em Birminghan a despeza total feita com a remoção foi em 1876 de 45:030 libras, e a receita obtida com a venda dos dejectos foi de 10:286 libras, o que dá um *deficit* de 34:744 libras; em Manchester a despeza total é de 47:500 libras, e a receita de 15:100, o que dá uma differença de 32:400 libras.

II

Exgôttos

No consenso geral dos engenheiros e hygienistas, é este o systema a cuja applicação devem aspirar todas as cidades modernas, por ser elle o unico proprio a remover de curto as substancias prejudiciaes á sua economia.

Reconhecida a superioridade d'este systema, prestes se vulgarisou por toda a Europa; e hoje, póde dizer-se, não ha cidade nenhuma importante no mundo civilisado, que não tenha entendido no melhor modo de construir uma canalisação subterranea completa, a fim de afastar para bem longe do seu seio todas as materias consideradas nocivas á boa hygiene.

Em algumas cidades, porém, não obstantes valiosos esforços de engenheiros de elevada competencia, ainda não foi possivel estabelecer-se uma rêde d'exgôttos, o que é devido á deficiencia de abastecimento d'agua, ou á difficuldade de conseguir destino para as materias que circulam no interior dos canos.

O systema de circulação continua necessita, para a sua realisação pratica, d'uma grande massa de agua, que não só é destinada á manutenção da limpeza dos canos, senão que a servir de vehiculo ás substancias sólidas na maior parte insoluveis. Esta agua deve conseguintemente ser animada d'uma certa velocidade para as conservar em suspensão, o que se consegue offerecendo-lhe um caminho decli-

voso natural, quando as condições orographicas o permittam.

Para alliviar a agua dos exgôttos das materias sólidas mais pesadas e mais volumosas, e que por isso mesmo não seriam arrastadas, empregam-se varios meios com os quaes se impede o seu ingresso no interior dos canos, ou se consegue captal-as quando ellas lá existam.

Em Paris, em Madrid, e em Vienna, porque não ha meios proprios a obstar á entrada de quaesquer objectos no interior dos exgôttos, succede serem para alli arrastados pelas aguas todos os detritos existentes nas ruas, ou pejarem-n-os os moradores com sólidos de variadas dimensões; assim que os canos se obstruem facilmente com depositos, cuja remoção exige consideravel despeza sem nunca poder fazer-se com tal frequencia, que se evite a putrefacção das materias depositadas.

Os canos de que a rêde d'exgôttos se compõe são de differentes dimensões segundo a quantidade de despejos a que se destinam. Os mais reduzidos são os canos *parciaes,* provindos das habitações para os canos *geraes* ou exgôttos das ruas, de dimensões muito mais amplas, se bem que ainda muito variaveis. Estes ultimos reunem-se successivamente aos que lhe são mais proximos, para irem desaguar nos *collectores secundarios,* correspondentes aos *talwegs* da mesma ordem; e assim como estas depressões do terreno se encontram e seguem caminho commum, por semelhante traça os collectores secundarios entroncam e formam *collectores principaes,* que finalmente despejam no *emissario* destinado a receber e a conduzir para longe todos os dejectos da cidade.

Os canos d'exgôtto communicam em differentes pontos do seu trajecto com a superficie da rua, não

só para receberem as aguas que nella correm, senão que para a descida dos operarios encarregados da sua limpeza.

Para a recepção das aguas servem as boccas das sargêtas estabelecidas na face vertical do passeio da rua, ás quaes se seguem os respectivos canos de ligação cujas dimensões e trajecto variam, como adiante veremos, consoante o systema adoptado.

Para facilidade de exame e limpeza da rêde existem os poços de inspecção situados de distancia a distancia ao longo das ruas, nas quaes se abrem, quer lateralmente no passeio, quer no centro da calçada quando elles communicam com os canos pela parte mais alta da sua abobada.

Estes poços devem sempre estabelecer-se nos denominados pontos mortos, visto ser nestes logares onde a agua corre com menor velocidade, e conseguintemente onde a pouco trecho se formarão abundantes depositos.

Na construcção d'uma rêde d'exgôttos podem seguir-se dois systemas principaes: — o systema *francez* ou das *grandes secções;* — e o systema *inglez* ou das *secções reduzidas*. Para facilidade de exposição d'estes dois systemas, descreveremos as duas rêdes d'exgôttos de Paris e de Oxford, servindo a primeira como typo dos canos de grande secção, e a segunda dos canos de secção reduzida.

Quando, porém, a canalisação das outras cidades, cujo systema de remoção de immundicias nos é conhecido, differir em qualquer dos seus pontos da canalisação correspondente que nos serve de norma, indicaremos a breves traços os pontos de divergencia, e as cidades em que se encontram estas modificações.

A) Systema francez. — Podemos reduzir a tres

grupos os typos dos canos empregados nos exgôttos de Paris:

1.º O primeiro grupo comprehende os typos de collectores geraes, espaçosos aqueductos cuja maior largura é de $5^m,60$ ou 4^m, e a altura de $4^m,40$ ou $3^m,90$ desde a soleira da caleira até á parte mais alta da abobada; a caleira, de soleira circular e paredes verticaes, é construida ao meio e na parte mais baixa do aqueducto, e mede $1^m,35$ d'altura por $3^m,50$ de largura ou $1^m \times 2^m,20$. De cada lado da soleira existe uma banqueta que enche o espaço comprehendido entre ella e a parede do aqueducto, e cuja largura é de $0^m,90$ ou $0^m,70$; estas banquetas são destinadas ao transito dos operarios.

Em Vienna os collectores geraes, que desembocam no Danubio, differem bastante do typo que acabamos de descrever; o perimetro da secção dos mais antigos consta d'uma semi-circumferencia, que é o intradorso da abobada de cobertura, pés direitos verticaes e soleira horisontal; os modernos, porém, são todos de secção ovoide.

Em Madrid e em Bruxellas estes collectores foram moldados pelos de Paris, e apresentam, portanto, com pequena differença secção semelhante.

2.º No segundo grupo reunem-se os typos que constituem os collectores secundarios, cuja secção é analoga á dos collectores geraes, mas de dimensões tanto mais reduzidas quanto menor fôr a quantidade d'agua que nelles tem d'entrar. A sua altura, desde o fundo da soleira até ao alto da abobada varía entre $5^m,35$ e $3^m,45$; a largura das banquetas varía entre $1^m,80$ e $0^m,40$.

A caleira, cuja largura de $1^m,20$ é constante em todas estas galerias, possue nas suas bordas carris em cantoneira, por onde corre um wagon destinado

á limpeza, de que adiante diremos; a altura d'esta caleira depende da quantidade d'agua a que tem de dar vazão e varía em geral entre 1m,70 e 0m,80.

Em Madrid e em Viennna a secção d'estes collectores é analoga á secção dos collectores geraes respectivos; em Madrid, porém, se bem que nestas galerias existem como em Paris pés direitos jorrados formando parede á caleira, não ha todavia carris assentes nos bordos d'aquelles, pois que os wagons não são empregados na sua limpeza.

Em Bruxellas «a extensão total dos collectores que têm carris é de 17:775 metros, sendo: — 8:485 do typo de 1m,20 de largura da caleira (collectores da margem esquerda); — 3:757 do typo de 1m,70 de largura da caleira (collector da margem direita); — e finalmente 5:533 do typo de 2m,2 de largura de caleira (emissario geral). » [1]

3.º O terceiro grupo abrange os typos mais communs das canalisações das ruas, cuja secção é em geral ovoide; os canos antigos, cuja soleira era plana, têm sido successivamente substituidos pelos typos de secção ovoide, com pés direitos extradorsados verticalmente, e soleira curva de pequeno raio.

Em Madrid os canos d'este grupo, para facilidade de transito dos operarios e economia de construcção, têm pés direitos verticaes e soleira horisontal.

Em Vienna os antigos são tambem de pés direitos verticaes e soleira horisontal; em 1872 esta secção foi substituida por outra formada por dois semi-circulos de 0m,79 de diametro separados por um

---

[1] C. CASTEL-BRANCO — *Loc. cit.*, pag. 83.

rectangulo de base egual a este diametro e de $0^m,47$ de altura; desde 1872, porém, tem-se adoptado o typo de secção ovoide.

Em Bruxellas até 1852 a secção dos canos da rua era muito variavel, mas em todos elles a soleira era plana; depois do congresso d'hygiene começaram a adoptar-se varios typos de secção ovoide, sendo hoje empregado, quaesquer que sejam as condições de transito, declive ou outras das vias publicas, o typo de $2^m \times 1^m,33$, para que facilmente possa proceder-se ao exame da canalisação.

Em Paris a communicação d'estes canos com as casas faz-se por meio de galerias visitaveis de $1^m,80 \times 0^m,90$, ou ainda por meio d'um simples tubo de $0^m,22$ de diametro.

As boccas das sargetas estabelecidas na face vertical do passeio têm 1^m a $0^m,80$ de largura por $0^m,17$ a $0^m,20$ d'altura. Cada bocca despeja para um poço vertical, que communica com o respectivo cano da rua por meio d'uma galeria, cujo fundo tem em geral uma inclinação de 45^o.

Os poços d'inspecção, estabelecidos d'ordinario de 50 em 50 metros, abrem-se em um dos passeios da rua e são cobertos por uma tampa de ferro fundido; estes poços têm passagem para os exgôttos correspondentes por uma galeria de $2^m \times 1^m$ na parte mais larga da secção, e possuem na parede fronteira a esta galeria degraus de ferro galvanisado para a descida dos operarios.

Em Bruxellas as communicações entre os exgôttos e as casas ou as ruas fazem-se por meio de tubos de $0^m,22$ de diametro, sendo as juntas tomadas a cimento. O tubo de communicação das casas termina nos exgôttos acima do nivel ordinario das aguas, no intuito de poderem dar vazão con-

stante aos despojos; o das sargetas termina á altura das impostas da abobada de cobertura.

Nas sargetas ha caixas especiaes para captação dos sólidos, a fim de evitar que os corpos excessivamente volumosos e pesados, que nellas são retidos, entrem nos canos, se depositem, e obstem d'esta arte á livre circulação das aguas immundas.

São dois os typos de caixas de sargeta mais commummente empregados: — um em que não ha vedação hydraulica, e se reduz a um reservatorio rectangular d'alvenaria, abrindo lateralmente á valeta, e despejando por trasbordo no cano publico; — outro com vedação hydraulica, semelhante á dos *sterfputs*, cuja abertura de jusante se vaza em um cano de grés que a communica com a rêde de exgôtto.

As caixas d'este typo são de ferro fundido, collocadas em parte sob o passeio em parte sob a calçada, ou simplesmente sob esta ultima, consoante a bocca estiver na face vertical do passeio ou no fim da valeta; no primeiro caso são cobertas por duas tampas independentes d'ellas: — uma, situada no passeio do qual faz parte, cobre a abertura por onde se opéra a exhaustão das materias depositadas; — outra, situada na calçada, permitte a facil desobstrucção da abertura da caixa que olha para o exgôtto; — no segundo caso possuem sobre a bocca, pela qual se procede á exhaustão dos depositos, uma grade movel á volta d'um eixo.

Os poços d'inspecção abrem-se na parte mais alta da abobada das galerias, e são destinados não só á descida dos operarios, senão que á ventilação da rêde. Os detritos juntos na operação da limpeza são guindados para a via publica por meio de cabreas collocadas na bocca dos poços.

a) *Materiaes de construcção.* — A rêde d'exgôttos de Paris é em geral construida com o silex molar, que é muito resistente e pelas suas irregularidades offerece boa presa á argamassa composta de cimento e areia na proporção de 2 para 5. A espessura de $0^{m},20$, adoptada com estes materiaes, é sufficiente para tornar a canalisação praticamente impermeavel, evitando-se d'esta sorte as infiltrações do sólo com grande proveito da hygiene.

Em alguns casos o cimento é substituido pela cal hydraulica sendo então necessario dar ás paredes uma espessura de $0^{m},30$. Nas galerias antigas tambem era usada, em vez do silex, a alvenaria de pedra calcarea, alternada com secções de cantaria da mesma pedra, estabelecidas de distancia a distancia a fim de augmentar a resistencia da obra.

Hoje, porém, a pedra calcarea tem sido abandonada não só porque a sua resistencia obriga ao emprego d'espessuras muito maiores que o silex, senão porque offerece menor presa ás argamassas pela menor irregularidade da superficie.

A superficie interna das galerias é toda coberta d'um rebôco de cimento com areia: a soleira nas galerias das ruas, e nos collectores as banquetas, paredes e fundo da caleira, sendo superficies todas sujeitas a grandes attrictos, são revestidas d'uma camada de 3 centimetros d'espessura d'um rebôco de cimento de Portland e areia, na proporção de 1 para 2; as abobadas são rebocadas apenas com uma camada de 2 centimetros d'espessura, cuja proporção é de 2 de cimento para 5 d'areia.

Em Paris são mui raras as habitações em que a totalidade das materias fecaes é despejada para os exgôttos; no entanto as aguas do serviço culinario, as aguas da chuva, as de lavagem dos pateos, etc.,

e ainda a parte liquida dos dejectos são para alli vazadas, sendo esta ultima separada das materias sólidas por variados processos a que adiante nos referiremos.

Para escoamento das aguas que cahem nos pateos, existe em cada um proximo á habitação uma abertura onde estão collocadas duas grades: — uma superior movel, situada ao nivel do pateo; — outra inferior fixa, 0m,10 a 0m,20 abaixo da primeira.

No espaço comprehendido entre as duas grades vem abrir-se o tubo de conducção das aguas culinarias, que, reunindo-se neste ponto ás que provêm do pateo, são recebidas em um tubo de 0m,22 de diametro sotoposto á grade fixa; este tubo vae desaguar, encurvando-se um pouco a fim de formar vedação hydraulica, em uma especie d'amphora de ferro fundido, cujo fundo aberto communica com o cano, que leva os despejos á rêde d'exgôttos, por meio d'um tubo de 0m,22 de diametro.

O cano collector das aguas de cada habitação, recebendo ainda das sentinas a parte liquida dos dejectos, assenta no pavimento das galerias particulares, ao longo das quaes caminha até ao exgôtto publico, onde termina por uma vedação hydraulica.

Este cano é em geral de ferro fundido, de 40 a 50 centimetros de diametro, e possue na parte superior tampas collocadas de distancia a distancia para facilidade d'inspecção interior.

Em Madrid os materiaes empregados na construcção das galerias, tanto publicas como particulares, são o tijôlo e a argamassa de uma parte de cal hydraulica com duas partes d'areia; a soleira é de granito assente em uma camada de beton de 10 a 15 centimetros d'altura, e sobre ella corre de cada lado uma fiada da mesma pedra para servir de base aos

pés direitos, cuja espessura é de 0m,28, sendo a da abobada de 0m,14.

O emprego do granito na porção inferior das galerias tem o duplo fim de offerecer maior resistencia ás pedras que as aguas para alli arrastam, e fugir quanto possivel ao contacto do tijôlo com os liquidos que nellas correm. Estas galerias não são rebocadas interiormente.

Na construcção de todas as galerias de Vienna foram empregados o tijôlo e a argamassa de cal hydraulica e areia, nas mesmas proporções que em Madrid. Nos casos em que a soleira tem pequeno declive é a galeria revestida até á altura das impostas d'um rebôco de duas camadas: — a primeira de 15 millimetros d'espessura tem composição analoga á da argamassa; a segunda, de 2 ou 3 millimetros, é exclusivamente de cal hydraulica; quando o declive é grande a soleira é coberta com tijolos especiaes, que tendo sido sujeitos durante o fabrico a tempetura assaz elevada, se tornaram muito duros por experimentarem um começo de vitrificação.

A espessura dos antigos canos d'exgôtto de Vienna é muito mais consideravel que as usadas em Madrid, em Paris e em muitas outras cidades; dizia-se que esta espessura era necessaria como garantia da impermeabilidade dos canos, o que não é muito provavel, como muito bem pondera o snr. Castel-Branco, visto ser muito resistente e de superior qualidade o tijôlo empregado na construcção dos exgôttos.

Os engenheiros allemães são já hoje d'opinião que não ha razões bem fundadas para empregar taes espessuras; assim que «no emissario projectado na margem direita do canal do Danubio, a secção tem 3 metros d'altura por 2m,80 de largura, e comtudo a

espessura indicada para a abobada é 0m,45, e para os pés direitos 0m,60. » [1]

O tijôlo e a argamassa de duas partes d'areia, uma de *trass* e tres de cal viva, são os materiaes empregados na generalidade das galerias de Bruxellas. As abobadas são exteriormente cobertas com uma chapa de 0m,04 d'espessura, composta de partes eguaes de cal hydraulica e areia, e interiormente revestida, bem como os pés direitos, com um rebôco de 0m,015 d'espessura; as caleiras e as banquetas são rebocadas com uma mistura de cimento e areia na proporção de 1 para 2, e na espessura de 0m,03.

b) *Ventilação.* — Em Paris, em Madrid e em Vienna, a ventilação da rêde d'exgôttos faz-se por meio das boccas de sargetas, e das canalisações particulares. Nas duas primeiras cidades, segundo nos informa o snr. Castel-Branco, não se sente o menor fedôr no interior dos canos, pois que a ventilação é muito activa, e a vezes tão consideravel que a corrente d'ar que nelles circula chega a incommodar quem os percorre.

A renovação do ar no interior dos canos de Vienna é muito limitada; por fórma que, sendo frequente a deposição de sólidos nos exgôttos em consequencia da pouca agua que nelles corre, a putrefacção d'estas substancias dá origem a gazes, que, não sendo diluidos em uma quantidade d'ar sufficiente para os tornar imperceptiveis ao olfacto e inoffensivos para a saúde, infeccionam de curto a rêde d'exgôttos, as ruas e as habitações.

---

[1] C. Castel-Branco — *Loc. cit.*, pag. 72.

Para evitar estes inconvenientes adoptou-se em Vienna a desinfecção systematica da rêde, lançando (em regra duas vezes por semana) pelos oculos das latrinas, pelas boccas das sargetas, e pelos poços d'inspecção diversas misturas desinfectantes, sendo a mais empregada a que os allemães denominam — *desinfectante Val-Mangini,* composta de sulfato de magnesia, chloreto de cal, essencia de terebinthina. O serviço de desinfecção é feito por um empreiteiro, e custa ao municipio 36 reis annuaes por cada habitante.

Hoje os desinfectantes são considerados em Vienna, e em muitas outras cidades, como um palliativo de pouco valor, visto a sua acção ser muito superficial e não se oppôr á fermentação das materias accumuladas nos canos em volume desproporcionado á quantidade de reagente que praticamente é possivel empregar.

O unico meio seria obviar á formação de depósitos, — «o que se não póde conseguir em Vienna emquanto o abastecimento de agua conservar as proporções resumidas que tem actualmente.» [1]

Em Bruxellas a ventilação das galerias faz-se pelas sargetas que não possuem vedações hydraulicas, pelas canalisações particulares, pela abertura de jusante do emissario, pelas portas de communicação dos collectores marginaes da Senne, e pelas juntas das tampas dos poços de inspecção.

Todos estes meios são sufficientes para produzir a renovação do ar nas galerias subterraneas de

---

[1] C. Castel-Branco — *Loc. cit.*, pag. 74.

modo a poderem sem incommodo ser percorridas; devemos todavia notar que em Bruxellas é mais sensivel que em Paris o cheiro das materias fecaes, sendo isto devido talvez a estar em Bruxellas generalisado o despejo de todos os dejectos para a rêde publica, cousa que, como vimos, não succede em Paris.

c) *Limpeza.* — Em Paris o trabalho de limpeza é feito por processos differentes, consentaneos ás diversas secções dos canos que lá existem.

Nos collectores geraes emprega-se o *barco-adufa* (*bateau-vanne*), cujas dimensões são aproximadamente 7m,30 de comprido por 1m,60 de largo. Este apparelho consta d'um barco a cuja prôa está ligada uma adufa movel de fórma semelhante á da secção da caleira em que se pratica a limpeza, mas de dimensões mais reduzidas que esta ultima, pois que entre as duas existe de cada lado um espaço de 7 centimetros, pouco mais ou menos.

A secção de vazão sendo assim limitada ao espaço comprehendido entre a parede da caleira e os bordos da adufa, a agua escapa-se por ella com um augmento de velocidade tal que varre os depositos accumulados a jusante no fundo do cano; e para este mesmo effeito existem na adufa um ou mais postigos que a vezes se abrem para projectar sobre os depositos grandes massas d'agua animadas de grande velocidade.

O barco, fluctuando nas aguas dos exgôttos, é movido pela pressão que sobre a adufa, descida quasi até ao fundo da caleira, exerce a agua por ella represada; e tal é a sua força que «a adufa do *bateau-vanne* arrasta adeante de si um banco formado de grandes pedras, areias, etc., que mede ás vezes perto de 200 metros de extensão e cuja altura

vae diminuindo de montante, ou das visinhanças da adufa para jusante.» [1]

Na pôpa do barco está fixo um systema de guias, proprias a determinar-lhe a posição, e com as quaes se obviam os choques contra a parede da caleira; na ré existem duas caixas em que se guardam os utensilios de navegação e de limpeza, e de cada lado do barco uma pequena plataforma saliente para facilidade de communicação com as banquetas das galerias.

Os barcos empregados na limpeza dos collectores geraes de Paris são em numero de 20, todos do mesmo typo, sendo, no emtanto, a adufa variavel com a secção da caleira a percorrer.

Cada barco funccciona, na extensão de 1:200 metros, sendo necessarios 3 dias para ahi se praticar a limpeza; na extremidade jusante de cada um d'estes termos existe uma comporta destinada não só a represar a agua, quando esta não afflue em quantidade sufficiente para o serviço regular, senão que a facilitar a sirga do barco até á extremidade de montante do respectivo termo.

Esta comporta póde ser descida ou levantada, correndo ao longo de dois caixilhos, collocados um de cada lado da caleira, por meio d'um sarilho assente sobre a abobada do cano em uma galeria especial, communicando com o exgôtto por meio de dois lanços de escadas, e com a rua por um poço de inspecção.

Cada barco, chegando á extremidade inferior do percurso que lhe está destinado, passa para uma

[1] C. Castel-Branco — *Loc. cit.*, pag. 19.

*

galeria de resguardo, vindo o seguinte tomar conta do volume de sólidos que o antecedente até alli impelliu.

Depois do segundo barco ter entrado no seu termo é descida a comporta até o fundo da caleira, o que diminue a corrente a montante, permittindo assim que o barco, com a adufa disposta horisontalmente e fóra da agua, seja sirgado sem custo até á extremidade superior do espaço em que trabalha.

Nos collectores secundarios a limpeza é praticada por meio do *wagon-adufa* (*wagon-vanne*) que se move sobre os carris existentes nas bordas da caleira, e é arrastado segundo o mesmo processo por que o são os barcos-adufas nos collectores geraes.

A cada wagon corresponde tambem um espaço de 1:200 metros, que em regra é semelhantemente limpo em tres dias. Chegado á extremidade inferior do termo respectivo o wagon é reconduzido adonde partiu pelos operarios que nelles viajam, depois de lhe ter sido erguida a adufa.

Em Paris ha 40 wagons empregados na limpeza dos canos: 27 em que a adufa é movida por engrenagem á volta d'um eixo horisontal collocado sob o caixilho da viatura; 13 em que a adufa é movida por meio d'um parafuso sem fim. O numero de wagons d'este typo é assim reduzido não só porque sendo muito rigido o systema de adufa se deteriora de curto com os choques que accidentalmente soffre, senão porque é muito demorada a sua manobra.

Nas galerias das ruas o trabalho de limpeza é todo manual e feito por grupos de trabalhadores compostos d'um chefe e seis operarios. Um d'estes é destinado a abrir e fechar os poços de inspecção mais proximos do trabalho; o chefe e os cinco tra-

balhadores restantes, calçados de botas altas e impermeaveis, descem ao interior da rêde levando comsigo: o chefe uma lanterna e uma pá; um trabalhador um rôdo de ferro; e os outros quatro um rôdo de madeira cada um.

Em geral a limpeza faz-se com os rôdos de madeira, empregando de cada vez dois collocados a par, com que occupem toda a largura da caleira e sobreponham ainda um pouco. A resistencia offerecida por cada um d'estes rôdos é a vezes tão consideravel que exige o esforço de dois e mais homens.

O rôdo de ferro é destinado a arrastar as substancias que escaparam aos rôdos de madeira, sendo ainda d'estas as mais pesadas e volumosas removidas ou por meio da agua represada, ou por meio da pá.

Este trabalho de remoção manual continúa até á proxima galeria em que haja agua em quantidade sufficiente para transportar automaticamente a vasa; se, porém, esta galeria fica distante, faz-se a remoção até o poço de inspecção mais proximo, por onde ella é extrahida a balde para a via publica, e ahi carregada em viaturas especiaes.

Os detritos pesados e volumosos são carregados em carros de mão, e d'este modo levados ao collector mais proximo, onde são despejados na respectiva caleira para serem removidos pelo *wagon-adufa*.

Quando, porém, o collector, em que o *wagon-adufa* póde trabalhar, fica a uma certa distancia, são os carros de mão conduzidos até á primeira galeria onde haja carris, para serem ahi baldeados para um *wagon-carregador* (*wagon-bascule*), cuja caixa póde gyrar em torno d'um eixo superior ao caixi-

lho, e o espalho é igual ao do *wagon-adufa* para poder circular nos mesmos carris.

O *wagon-carregador* é impellido pelos operarios até ao collector que tenha agua bastante para o serviço do *wagon-adufa,* e é ahi despejado na caleira.

Em Madrid a limpeza dos exgôttos é toda manual, empregando-se tambem a agua em abundancia, que, por meio de mangueiras em communicação com as boccas de rega das ruas, é vazada na sargeta mais proxima do extremo superior da secção de trabalho. A acção da agua é auxiliada pelo trabalho de vassouras, pás, e a vezes enxadas, com as quaes se desaggregam e arrastam os depositos que aquella não póde rolar na sua corrente, e que são consecutivamente extrahidos pelos poços de inspecção.

Em Vienna a limpeza é toda exclusivamente manual, sem que ao menos se empreguem como em Madrid as correntes de varrer; os depositos que se juntam são elevados pelos poços de inspecção até á via publica e lançados ahi em carros que os levam para longe da cidade.

Em Bruxellas a limpeza é feita por meio dos wagons-adufas nas galerias em que ha carris; e nas outras por meio de trabalho manual, sendo neste caso os detritos conduzidos até aos poços de inspecção e por estes elevados até á via publica, d'onde são conduzidos em carros para fóra da cidade.

B) SYSTEMA INGLEZ. — A nova rède d'exgôttos de Oxford funccionando já desde 1878, tem uma extensão de 52:700 metros de que a quarta parte approximadamente é de secção ovoide, e a restante de secção circular.

Situada quasi toda na margem esquerda do Tamisa, a cidade de Oxford é dividida em duas partes

pelo rio Cherwell, confluente do primeiro, e com o qual fórma um Y entre cujos ramos fica a parte mais populosa. Assenta em uma encosta, cuja superficie, muito irregular, é sulcada por numerosas linhas de agua importantes, que reunindo-se formam quatro talwegs unicos com direcção ao Tamisa.

Estes talwegs são percorridos por 4 collectores principaes: — 2 seguem as margens do rio Cherwell, um de cada lado; outro costea a margem esquerda do Tamisa a montante da confluencia dos dois rios, e depois d'um certo trajecto recebe um outro collector que atravessando em siphão este rio, lhe traz as aguas e os despejos do bairro de Osney situado na margem direita a oeste da cidade; — e finalmente o ultimo collector, tendo origem no bairro New-Hinksey situado tambem na margem direita do Tamisa a sudoeste da cidade, atravessa os dois rios Tamisa e Cherwell á distancia de proximamente $^1/_2$ kilometro da confluencia. O emissario que recebe os despejos de todos estes collectores tem uma extensão de 3:300 metros.

As secções e declives adoptados nos tractos dos diversos collectores constam da seguinte tabella que nós transcrevemos da excellente obra do snr. Castel-Branco:

Collector geral:

1.º tracto —	tubo circular, de 0m,45 de diametro	declives 1/600 e 1/455
2.º idem —	ovoide..... de 0m,90 de altura total por 0m,60 de largura	» 1/500 e 1/600
3.º idem —	idem..... de 1m,20 idem..... 0m,60 idem	» 1/1000
4.º idem —	idem..... de 0m,97 idem..... 0m,65 idem	» 1/824
5.º idem —	idem..... de 1m,05 idem..... 0m,69 idem	» 1/1760
6.º idem —	idem { ..... de 1m,20 idem..... 0m,80 idem	» } 1/2308
	{ ..... de 1m,35 idem..... 0m,90 idem	»

Este ultimo trainel tem 3:300 metros de extensão.

Collector da margem esquerda do Cherwell:

1.º tracto —	tubos circulares, de 0m,38 e 0m,45 de diametro	declive 1/800
2.º idem —	{ ovoide de 0m,67 de altura total por 0m,45 de largura	» } 1/1000
	{ idem de 0m,97 idem..... 0m,60 idem	»

Collector da margem direita do Cherwell:

1.º tracto —	{ ovoide de 0m,75 de altura total por 0m,50 de largura	declive } 1/571
	{ idem de 0m,90 idem..... 0m,60 idem	»
2.º idem —	idem de 1m,05 idem..... 0m,69 idem	declives 1/149 e 1/400

Collector de Osney:

1.º tracto —	tubo circular, de 0m,30 de diametro	declive 1/677
2.º idem —	siphão tubular de 0m,38 idem.	
3.º idem —	{ ovoide de 0m,60 de altura total por 0m,40 de largura	» } 1/824
	{ idem de 0m,67 idem..... 0m,45 idem	»
4.º idem —	cano de alvenaria, coberto com chapa de ferro, de 0m,70 de altura total por 0m,60 de largura	declive 1/824

Collector de New-Hinksey:

Um só tracto de cano ovoide de 0m,60 de altura total, por 0m,40 de largura e declive de 1/922, tendo intercalado um siphão tubular do diametro de 0m,40.

A canalisação das ruas é toda de secção circular, cujo diametro varía entre 22 e 35 centimetros consoante a quantidade de liquidos que recebe; as canalisações particulares são semelhantemente feitas com tubos de 20 centimetros de diametro.

Nos canos publicos em que a secção é inferior a 90 centimetros ha poços d'inspecção mais ou menos espaçados, em cujo fundo se abrem as extremidades dos dois canos. Estes poços encontram-se egualmente em todos os pontos mortos; — nos logares em que dois ou mais canos se juntam para seguir caminho commum, tendo neste caso o fundo do poço uma inclinação de $0^m,025$ a $0^m,050$ dos tubos tributarios para o tubo collector; e finalmente nos logares em que os canos mudam de directriz formando angulo.

Nos canos em que a secção é de 90 centimetros ou mais ha, de distancia a distancia, camaras bem ventiladas com altura de $1^m,80$ a fim dos operarios poderem nellas descançar.

Quando o collector está em nivel mais baixo que qualquer cano tubular, que nelle se abre, encontra-se no ponto de communicação um poço profundado até ao nivel do collector. D'este modo ambos os canos ficam sob a inspecção dos empregados do serviço; e para que o despejo do cano tributario não difficulte o trabalho nem deteriore a soleira do collector, soffre uma derivação, que partindo d'um ponto superior á abertura normal, corre obliquamente até ao nivel da soleira. Esta disposição é modificada se o cano tem de conduzir grande quantidade d'agua. Ha o mesmo poço d'inspecção, mas o tubo termina a uma distancia d'elle variavel com o desnivel; e o espaço comprehendido entre este termo, o poço e o collector é aberto em aqueducto,

cujo pavimento declivoso é revestido por uma serie de degraus, assentes desde a soleira do collector até á abertura do cano: é por estes degraus, destinados a quebrar a impetuosidade da corrente, que se faz a vazão dos liquidos.

Ha ruas em que o cano d'exgôtto publico passa a uma grande profundidade; nestas, para evitar o demasiado desenvolvimento das canalisações particulares, reunem-se tres ou quatro d'estes canos em uma camada de tijôlo, a pouca distancia da superficie da rua, communicando por meio d'um tubo com o cano publico.

Além dos poços d'inspecção de que acima fallamos, ha outros d'illuminação (*lampholes*) intercalados áquelles; são poços tubulares não visitaveis, em que se póde introduzir uma luz, e destinados a illuminarem a rêde d'exgôttos, para d'este modo mais facilmente se poder proceder ao seu exame interior pelos poços d'inspecção.

a) *Materiaes de construcção.* — Nos poços d'inspecção, nas diversas camaras que se encontram em toda a rêde e nos canos de secção ovoide, empregou-se a alvenaria de tijôlo argamassada com cimento de Portland e areia, misturados em partes eguaes.

A construcção d'estes canos tornou-se muito difficil em Oxford pelas particularidades do terreno, que sendo excessivamente alagadiço foi necessario drenal-o por méio de tubos collocados sob a soleira dos exgôttos, e revestir ainda estes ultimos com uma camada de beton para os tornar sufficientemente impermeaveis.

A canalisação tubular é toda feita com tubos de grés, vidrados interiormente, sendo as juntas tomadas a cimento, e em alguns pontos cobertos por

uma camada de barro, o que, ainda assim, não as torna completamente impermeaveis pelas condições especiaes do terreno.

A commissão nomeada pela municipalidade de Lisboa para estudar o systema d'exgôttos applicavel a esta cidade, não acceitando os tubos de grés, tão empregados no systema inglez, votou, por maioria de 6 votos contra 2, após uma grande discussão ácerca dos materiaes a empregar na construcção dos canos, a seguinte proposta do snr. Ressano Garcia:

«1.º Que o ferro é preferivel para os siphões de qualquer diametro e para os canos particulares ou publicos de diametro inferior a $0^m,50$ ou $0^m,60$;

2.º Que para os canos de maiores dimensões é preferivel o tijôlo, quando seja possivel obtel-o de boa qualidade e em condições rasoaveis de preço, ou a alvenaria hydraulica de calcareo revestida de cimento de Portland.» [1]

b) *Ventilação.* — A ventilação da rêde d'exgôttos d'Oxford é feita pelos poços d'inspecção e d'illuminação, em numero de 500, pouco mais ou menos; pelos tubos de ventilação das differentes camaras, que para descanço dos operarios existem nos canos de 90 ou mais centimetros de secção, e finalmente pelas canalisações particulares.

Em Oxford as aguas que correm na via publica não têm entrada nos exgôttos, pois que são recebidas na antiga canalisação, ficando d'esta arte privados de communicação com as sargetas, as quaes podiam tambem servir, como em Berlim, Francfort,

[1] R. Garcia — *Loc. cit.*, pag. 184-199.

Dantzik, Torquay, Londres e outras cidades, para a ventilação da rêde. Em Londres ha ainda poços tubulares de pequenas dimensões, partindo do ponto mais alto da abobada dos canos para a superficie da rua, onde a abertura é coberta por uma grade de ferro.

A rêde d'exgôttos de Bristol, ao contrario da de todas as outras cidades inglezas, não é ventilada; pois que não só não possue ventiladores especiaes, como os de Londres, senão que existem vedações hydraulicas em todas as sargetas.

c) *Limpeza.* — Em Oxford pratica-se a limpeza dos canos d'exgôtto por meio das correntes de varrer iniciadas nos poços d'inspecção, que existem nos diversos pontos mortos, e em cada um dos quaes se abre um tubo, munido d'uma torneira, provindo do cano de abastecimento d'agua da cidade.

Para preparar esta corrente, a bocca do tubo de jusante de cada um d'estes poços é tapada por uma porta de ferro fundido, que gira á volta d'um eixo horisontal, fixo na parte superior do tubo, e é movida da bocca do poço d'inspecção por meio d'uma cadeia que nella se prende; com que sendo descida a tampa, e aberta a torneira do tubo d'agua, é esta represada no poço, para depois de sufficientemente accumulada se deixar correr em jôrro pelo cano abaixo, levando comsigo os detritos que nelle encontra.

Em cada um dos outros poços d'inspecção existe uma adufa de madeira, movel em uma entalha feita na alvenaria, com a qual se póde obter uma carga d'agua, proveniente de montante da rêde, e que nos differentes poços varía entre $0^m,5$ e 1 metro d'altura.

Todas estas adufas, porém, são dispostas de maneira a poderem ser galgadas pela agua, logo que esta chega a uma determinada altura; com que se obvia a elevação demasiada dos dejectos no interior dos canos situados a montante do poço, quando, por descuido, tenha ficado fechada qualquer adufa.

Em Londres, como em quasi todas as cidades em que modernamente tem sido applicado o systema d'exgôtto contínuo, ha nas sargetas caixas para captação dos sólidos mais pesados e volumosos; de resto, a limpeza é feita com as correntes de varrer, sem que todavia possa dispensar-se em alguns casos o trabalho manual para a extracção de depositos pesados, como pedras, areia, etc....

Em Brighton as caixas de captação existem não só nas sargetas, senão que nos pontos em que estas communicam com os exgôttos; ao longo das galerias extensas em varios pontos do seu desenvolvimento; e nas extremidades das galerias principaes, antes da confluencia com o emissario.

A limpeza é semelhantemente feita com as correntes de varrer; todavia na canalisação tubular, não obstantes grandes inclinações, alguns detritos mais pesados resistem ao impulso da agua, pelo que se recorre ao emprego de rôdos: — são meios-discos de ferro ou de couro, articulados na extremidade d'uma hastea comprida, que se divide em differentes peças de ferro ou de canna da India, parafusadas umas nas outras.

Emquanto o rôdo se introduz no tubo, o plano do meio-disco é parallelo á hastea, tornando-se-lhe depois perpendicular quando é retirado; assim que o rôdo, com o bôrdo circular voltado para baixo arrasta adeante de si os depositos que encontra no interior dos canos.

Destino dos dejectos. — Estudados os dois systemas em todas as suas partes componentes, faltanos vêr o termo final a que o emissario conduzirá as substancias, que, provindas dos diversos braços da rêde d'exgôtto, nelle vão concorrer.

Nas cidades, em que hoje se emprega na limpeza o systema de canalisação, têm os dejectos um dos tres destinos seguintes: 1.º são confiados a um rio cujo leito não dista da cidade; 2.º são despejados no mar; 3.º são estendidos no sólo para nelle se depurarem.

1.º Quando as aguas immundas são vazadas em um rio, ou a cidade que as produz fica a uma distancia notavel da foz, e neste caso faz-se a vazão livre e *continuamente* sem prejuizo da hygiene; ou assenta a pouco caminho da foz, e neste caso é *intermittente* o despejo das immundicias no rio, que apenas se faz na occasião da baixa-mar.

O Danubio, antes de passar em frente de Vienna, braceja um canal de 65 ou 70 metros de largura, que depois de atravessar a cidade vai juntar-se de novo áquelle rio a 6 kilometros de corrente: é a este canal que os collectores das immundicias vão desembocar.

Em 1878 os engenheiros propozeram de construir dois emissarios marginando o canal do Danubio, para d'esta arte evitar o inquinamento das suas aguas evitando tambem o aspecto desagradavel, que na estiagem ellas apresentam muitas vezes, e a deposição marginal dos dejectos que então se verifica; com que o canal tornar-se-ia proprio para usos balneatorios, até ahi muito incommodos pela grande distancia a que o Danubio corre da cidade, não obstante a rectificação do seu leito.

Em Oxford os dejectos eram antigamente lança-

dos no Tamisa; muitas povoações, porém, firmadas nas margens d'este rio a jusante d'aquella cidade, servindo-se d'aquella agua para seu abastecimento, exigiram, d'accôrdo com as leis inglezas, que em Oxford se purificassem as immundicias antes de serem despejadas no Tamisa, caso lhes não fosse dado outro destino.

O municipio resolveu pois depural-as por meio do sólo e da vegetação, empregando-as em irrigações; desde logo entendeu na acquisição e preparo, em um dos arrabaldes da cidade, de 150 hectares de terreno sem que lhe embargasse a resolução e o empenho a posição mais elevada do terreno, que obriga a levantar os contentos dos exgôttos á altura de 17m,40; assim que, para reduzir as despezas de elevação, foram as aguas que correm nas ruas excluidas dos exgôttos, e conduzidas pela canalisação antiga para o Tamisa e para o Cherwell.

O mesmo succedeu a Madrid: a canalisação subterranea, extra-passando os limites da cidade, é continuada por canos a céo aberto, que sulcam o terreno ate ao Manzanares seguindo os talwegs naturaes; como este rio é de pequena vazão, suas aguas eram tão inquinadas que a industria halieutica grandes damnos soffreu no Jorrana, onde o Manzanares vae desaguar a sete leguas de Madrid.

Ultimamente são as aguas dos exgôttos aproveitadas na irrigação de terrenos marginaes ao Manzanares. Estes terrenos, completamente despovoados, de superficie regular, sólo arênoso e aridó, possuem as melhores condições para bem garantirem a depuração completa, accrescendo a isto a facilidade de conducção das aguas sujas, que para alli são encaminhadas pela sua corrente natural.

A cidade de Bristol despeja suas aguas immun-

das na Ribeira Avon, em cujas margens assenta a 11 kilometros da foz, por meio de 6 collectores — 4 na margem direita, 2 na margem esquerda. Como a cidade está a pequena distancia do mar, e conseguintemente as marés se fazem sentir ainda neste ponto do rio, as desembocaduras dos collectores possuem valvulas automaticas de ferro fundido, guarnecidas d'um rebôrdo de caútchu para obstar a entrada da agua da maré no interior da rêde.

Em 1878 havia um projecto de reunir todos os dejectos em um emissario, que seguindo a margem esquerda da Avon, fosse descarregar continuamente em um reservatorio collocado a pouca distancia da cidade, e que seria despejado no rio duas vezes ao dia, na occasião da baixa-mar.

Depois d'este appareceu um outro projecto, em que o mesmo emissario era prolongado até á foz da Avon, para ahi se abrir directamente no mar, dando vazão contínua aos despejos da cidade: é-nos desconhecido o estado actual da questão.

Em Londres desde 1847, epoca em que se tornou obrigatorio o despejo das immundicias para os exgôttos, até 1875, epoca em que foi concluida a nova rêde, os canos geraes desembocavam no Tamisa em frente da cidade.

Como a influencia da maré sobre este rio é muito sensivel ainda a montante de Londres, succedia que a vazão se não operava durante uma grande parte do dia, e os dejectos estagnados no interior dos canos davam logar a depositos, cuja fermentação, originando gazes mephiticos, infeccionava de curto a cidade.

Em 1847 foi nomeada a primeira commissão metropolitana para entender na purificação das aguas do Tamisa; e desde então até 1854 foram sucessiva-

mente nomeadas mais quatro commissões, sem que nenhuma d'ellas podesse chegar a um accôrdo, decidindo-se por um ou outro dos variados projectos que lhes foram presentes.

Em 1854, depois da segunda visita do cholera á capital ingleza, onde arrebatou perto de 20:000 victimas, foi nomeada a sexta e ultima commissão de que fazia parte o celebre engenheiro Joseph Basalgette, auctor do projecto da rêde que actualmente funcciona.

Depois de varios estudos sobre o effeito das correntes do Tamisa, os engenheiros Joseph Basalgette, Franck Forster e capitão Burstal observaram que o effeito final das correntes d'este rio sobre os fluctuadores era leval-os para o mar, não obstantes oscillações diarias para montante determinadas pela elevação da maré; assim que se resolveu serem todas as immundicias lançadas no Tamisa na occasião da vazante da maré; e para que o exgôtto fosse contínuo em toda a canalisação da cidade, se construissem dois grandes reservatorios (um em cada margem do Tamisa), a alguns kilometros de Londres.

Foi este justamente o plano seguido: hoje todas as aguas immundas de Londres são despejadas pelos respectivos collectores, em dois grandes emissarios, que, costeando cada um a margem correspondente do Tamisa, vão desemboccar: — o do norte no reservatorio de Barking, cuja capacidade é de hectares $3{,}8 \times 5^m$; — o do sul no reservatorio de Crossness com uma capacidade de hectares $2{,}8 \times 5^m$.

Cada um d'estes reservatorios, com o fundo situado acima do nivel de meia maré, descarrega no Tamisa duas vezes ao dia por meio de nove canos de $2^m{,}50 \times 1^m{,}80$ de secção; as adufas do reservatorio são levantadas hora e meia depois da preamar,

e a vazão do conteúdo faz-se no espaço de uma hora.

2.º Como exemplo das cidades descarregando os dejectos directamente no mar, temos Brighton, Hastings, St. Leonard-on-Sea, cujos collectores, seguindo os talwegs naturaes, desemboccavam antigamente em frente da cidade. Succedia, porém, que algumas vezes na baixamar appareciam nas praias depositos infectos, constituindo justificada materia para instantes queixas da parte dos banhistas.

As tres cidades propozeram de vencer estes perigos, para o que entendeu cada uma na fabrica de um emissario, que, recebendo as aguas dos collectores, as iria despejar no mar alguns kilometros distante da praia, e abaixo do nivel da vazante da maré: — tal foi a traça posta em pratica, e que é hoje ainda o systema adoptado.

Em Torquay as immundicias eram antigamente despejadas no mar em frente da praia por meio de tubos, cuja abertura era inferior ao nivel de baixamar; todavia esta disposição dava ainda logar aos inconvenientes apontados nas cidades a que acabamos de nos referir; para os remover houve a ideia da purificação prévia pelos reagentes chimicos, que foi rejeitada por se reconhecer que este meio dava poucas garantias de purificação.

E, na verdade, ainda ultimamente o dr. Frankland concluiu das suas numerosas analyses que as aguas d'exgôttos, depois de serem tratadas pelos differentes reagentes chimicos, conservam uma quantidade consideravel de elementos fermentaveis.

Em consequencia d'isto resolveu-se recorrer ao systema que vimos funccionar em Brighton, e hoje os contentos dos exgôttos são levados por um emis-

sario ao mar, a tres kilometros pouco mais ou menos da cidade.

A cidade de Edimburgo é cortada por tres linhas de agua que seguem: — o valle de Leith, onde assenta a parte mais populosa da cidade; — o de Nor Lock Burn, onde se firma a cidade antiga; e finalmente o de Pow Burn.

No primeiro valle está estabelecido um collector que funcciona desde 1865, e vae desemboccar directamente no mar, depois d'um percurso de 9 kilometros d'extensão; nos dois outros valles existem tambem collectores, que terminam nos limites da cidade, seguindo depois as aguas pelos respectivos talwegs a descoberto: uma parte d'estas aguas é aproveitada para irrigações nos campos marginaes, outra parte continúa o seu caminho até o mar.

Segundo as informações do engenheiro municipal o snr. Frazer, não apparecem depositos malcheirosos nas praias proximas dos logares em que os dejectos são confiados ao mar; e relativamente ás condições da irrigação, e aos resultados economicos que d'ella se colhem, diz-nos o snr. Castel-Branco o seguinte, referindo-se ao relatorio d'uma commissão ingleza:

«Nos prados de Craigentinny os esgotos correm em regos abertos no terreno d'um modo irregular; a terra é de pequeno valor, quasi toda constituida por areia; a agua de esgoto é abundante, mais do que é exigida pela área em cultura, e cedida *gratis* aos proprietarios do sólo, o seu uso ou abuso não é sujeito á inspecção de qualquer auctoridade, e é applicada ao terreno do modo mais barato...

«O modo de praticar a irrigação é rudimentar, e ha indubitavelmente, em algumas occasiões, mau cheiro proveniente das vallas de irrigação, e mesmo

*

de toda a superficie do terreno, o qual é sobrecarregado de agua de esgoto. Esta ultima é recebida no mar durante o inverno, e mesmo durante o periodo das irrigações, o excedente da que é absorvida pelo terreno entra no oceano incompletamente depurado.

« ... Nos 100 hectares dos prados de Craigentinny e de Lockend a receita annual é de 7:500 libras esterlinas, a despeza feita com a irrigação é de 180 libras e a renda do terreno é avaliada com ensancha em 500 libras. Ha, pois, a favor da exploração, um saldo annual de 6:820 libras ou 68,2 libras por hectare. » [1]

3.º Para completar este estudo resta-nos apenas fallar das cidades em que se emprega a irrigação. É este um meio a que em geral se recorre *in extremis*, quando não ha uma bacia hydrographica em que se despejem as immundicias, ou quando urge evitar a infecção que estas substancias produzem naquellas aguas.

Já encontramos aqui alguns d'estes exemplos: — assim em Oxford foi necessario recorrer á irrigação para fugir a infecção das aguas do Tamisa; em Madrid tambem se tem recorrido ultimamente á irrigação em maior escala, a fim de evitar a corrupção do Manzanares, cujos effeitos ainda se sentem no Tejo abaixo do desaguamento do Jorrama.

Madrid e Edimburgo são duas cidades que se encontram nas melhores condições para a irrigação, pois que os campos destinados a este fim se acham situados a alguns kilometros do centro habitado, e os talwegs que sulcam a cidade para alli encaminham naturalmente as aguas.

---

[1] C. Castel-Branco — *Loc. cit.*, pag. 168.

Não assim, porém, em Oxford onde a irrigação trouxe um augmento consideravel de despeza pela necessidade de emprego de machinas elevatorias para levantar as aguas á altura de 17m,40, e de maior desenvolvimento de canalisação para as levar até aos campos.

Em Paris, depois da construcção da nova rêde d'exgôttos destinada a evitar a infecção da parte do Sena comprehendida dentro dos limites da cidade, eram as immundicias despejadas neste mesmo rio em Levallois Perret, proximo a Clichy.

A pouco trecho se convenceram os engenheiros e hygienistas que esta disposição não fez mais que transportar para jusante d'esta povoação os inconvenientes que primitivamente se davam em Paris; com que nas margens e leito do Sena se formavam depositos lodosos, cuja fermentação desenvolvia um gaz de composição analoga á do gaz dos pantanos, e as aguas que o rio levava apresentavam um aspecto repugnante pela grande quantidade de materias organicas que nellas se continham.

Depois de numerosas discussões, relatorios, artigos, etc., sobre o saneamento do Sena, resolveu-se em 1866, por indicação do engenheiro Mille, experimentar a applicação agricola d'uma parte das aguas sujas, e a purificação do resto pelos reagentes chimicos. Neste intuito foi preparado em 1867 em Clichy 1,5 hectares de terreno, e mais tarde em 1869, em Gennevilliers 6,5 hectares.

A depuração chimica foi abandonada neste mesmo anno por se reconhecer não só ser ella muito dispendiosa, senão porque era muito incompleta.

Os resultados obtidos com a irrigação foram muito ao contrario sobremaneira satisfactorios; assim é que os engenheiros de Paris, depois de numerosas

experiencias feitas com o terreno de Gennevilliers, concluiram que este terreno, servindo de filtro oxydante, podia purificar annualmente 57:000 metros cubicos d'aguas sujas por hectare e na espessura de 2 metros.

Em consequencia d'isto apresentaram em 1870 um projecto de applicação dos 100 milhões de metros cubicos de immundicias, que Paris rejeita annualmente, em irrigações nos 2:000 hectares disponiveis na planicie de Gennevilliers, sendo a despeza calculada em 10 milhões de francos (1.800:000$000 reis).

Apesar de approvado, este projecto não foi posto em execução por motivo da guerra de 1870; e depois que a paz se restabeleceu, foi encarregado dos trabalhos de saneamento do Sena o illustre engenheiro Belgrand, o qual revendo com todo o cuidado o projecto, o modificou por tal fórma que reduziu a metade o orçamento da despeza.

Em julho de 1878 a superficie irrigada era de 370 hectares. Na officina de Levallois Perret existem duas machinas horisontaes — uma da força de 150, outra de 250 cavallos, movendo bombas centrifugas. O liquido é conduzido até Gennevilliers por um tubo de ferro fundido de 0m,60 de diametro, e com a extensão de 2:000 metros.

Este tubo, saindo da officina costea a margem direita do Sena, atravessa este rio por meio de dois tubos situados sob os passeios da ponte de Clichy, segue por um unico tubo até Gennevilliers, onde vae desaguar em um reservatorio, destinado a regularisar a distribuição das aguas, cujo fundo está 5 metros acima da cota maxima da planicie; d'este reservatorio é a agua levada aos campos por meio de tubos, munidos de torneiras na sua extremidade,

as quaes estando abertas deixam correr o liquido para os regos que a enxada ou a charrua abriu no terreno.

Não obstantes excellentes resultados colhidos com as aguas dos exgôttos em Gennevilliers, a municipalidade de Paris ainda não recebeu dinheiro nenhum da exploração d'estas aguas, tendo já gasto até 1878 perto de 600:000$000 reis.

O saneamento do Sena é sem duvida uma questão de que mais se têm occupado engenheiros e hygienistas francezes, sem que ainda tenham accordado no modo mais conveniente de desviar d'aquelle rio a causa da sua infecção.

Do estudo que fizemos sobre os systemas d'exgôttos tiramos as seguintes conclusões:

1.ª — Toda a cidade, que proponha de construir uma rêde d'exgôttos, deve estudar cuidadosamente, e primeiro que tudo, o destino que hão de ter os dejectos;

2.ª — Quando haja de recorrer-se á irrigação, nunca deve ser confiado ao terreno um volume de despejos superior ao que elle póde purificar completamente; e a sua superficie deve ser disposta de modo a evitar a estagnação dos liquidos;

3.ª — Entre os dois systemas d'exgôttos optamos pelo inglez, que, offerecendo boas garantias de saneamento, e facilidade de limpeza, é preferivel sob o ponto de vista economico. [1]

---

[1] No estudo d'esta parte do nosso trabalho, quasi que nos guiamos exclusivamente pelo *Relatorio* do snr. Castel-Branco.

III

Systema mixto

Depois de termos estudado cuidadosamente as sentinas e os exgôttos, facil se nos torna o estudo do systema mixto; e a mui pouco se reduzem as considerações que temos a fazer, visto não ser elle mais que a conjugação d'aquelles dois systemas; de facto, no systema mixto os excrementos e todos os despejos culinarios são recebidos em sentinas (fixas ou moveis) sotopostas á dala, d'onde os liquidos passam para a canalisação subterranea.

Este systema deve adoptar-se nas cidades em que as condições orographicas não permittem a installação d'uma rêde d'exgôttos, como meio unico de remoção das immundicias; assim em Amsterdam, por exemplo, onde o terreno é demasiadamente plano, não sendo possivel dar aos canos um declive sufficiente para que nelles circulem todos os dejectos, é utilisado o systema mixto de sentinas fixas com vazão dos liquidos para a rêde publica.

Das sentinas moveis, a unica empregada com o systema d'exgôttos, é a *tinette-filtrante,* que já descrevemos quando dissemos das sentinas: o orificio, existente no fundo do espaço para onde escorrem os liquidos, é posto em communicação com a rêde de canos publicos por meio d'um tubo de grés ou de ferro.

Tendo reprovado as sentinas moveis, não podemos fazer fim de condemnal-as ainda quando separam os liquidos para os deixar verter nos exgôttos;

não raro succede, como muito bem pondera o dr. Gueneau de Mussy, que o filtro se obstrue com papeis, farrapos, etc., accumulando-se desde logo sólidos e liquidos no interior da sentina.

«Il arrive souvent, diz o sabio hygienista, et je le dis pour l'avoir constaté, qu'une pièce de liège ou du papier viennent s'appliquer sur la grille et l'obstruent; cette obstruccion est la cause d'accidents formidables. Liquides et solides s'accumulent dans le réceptacle, en soulèvent le convercle et inondent le sous-sol; s'ils ne soulèvent pas le convercle, ils viennent refluer dans le tuyau de chute, et même dans les cuvettes des cabinets situés aux étages inférieurs. J'ai observé cette calamité pour la première fois dans la maison que j'habite.» [1]

Estas mesmas considerações se applicam ás sentinas fixas, com despejo dos liquidos nos exgôttos, quando a separação dos contentos se faz por meio de filtros.

Para fugir este inconveniente poder-se-ia construir uma sentina, cujo fundo fosse constituido por uma grade servindo de filtro; neste caso talvez se não désse a obstrucção com tanta facilidade, desde o momento em que a grade fosse lavada com muita agua no fim de cada exhaustão. Esta sentina, porém, tinha o inconveniente de não poder ser exhaurida pelo processo Tallard (visto que o tubo d'absorpção sorveria apenas as substancias immediatamente sotopostas á bôcca), e de deixar passar muitas substancias sólidas, principalmente excrementos, depois de divididas pela agua.

Não podendo separar-se completamente nas sen-

---

[1] Dr. G. de Mussy — *R. d'Hyg.* 1880, pag. 1084.

tinas fixas os sólidos dos liquidos vejamos se d'algum modo podemos evitar que estes se accumulem em excesso produzindo o trasbordamento.

Neste intuito Deplanque, depois de supprimir o tubo de ventilação, e de ter lutado com cuidado o espaço que a entrada da dala deixou na abobada, introduz na parte superior da sentina um tubo de chumbo, que curvando-se em siphão vae despejar na rêde d'exgôttos.

Para desinfectar as substancias que hão de ser lançadas na sentina, Deplanque, antes d'ella começar a funccionar, enche-a de agua de cal até chegar ao ponto mais alto da curva do siphão; com que os despejos provindos da dala determinam um deslocamento do liquido que o siphão vaza até ao nivel da sua abertura interior.

Sob o ponto de vista da desinfecção, a sentina *Deplanque* não dá resultados nenhuns; — « quand la fosse commence à fonctionner et qu'elle est pleine d'eau de chaux, les matières qui y arrivent se trouvent en présence d'une grande quantité de réactif auquel elles se combinent, et qui les precipite. Mais à mesure que le volume de ces matières augmentera, celui du liquide diminuera, et de plus son action chimique décroîtra dans une grande proportion, surtout si l'on fait arriver dans la fosse une grande quantité d'eau de lavage et les eaux ménagères. Il arrivera donc infailliblement un moment où les matières ne trouveront plus assez de réactif pour les précipiter et empêcher leur putrefaction. » [1]

O perigo da falta de ventilação não ha mister repetido, senão lembrado. Quanto ao despejo pelo si-

[1] TARDIEU — *Loc. cit.*, t. II, pag. 304.

phão, segundo as informações que pudemos colher, não deixa de fazer-se com regularidade; todavia, é nosso parecer, que as substancias sôlidas, amontoando-se e crescendo no interior da sentina, em um dado momento hão de cair dentro da esphera de absorpção do tubo; com que as substancias absorvidas, sendo volumosas, podem entupir o siphão, que com difficuldade será desobstruido.

A sentina *Mouras* pouco differe da que acabamos de descrever, sendo, no emtanto, muito mais complicada: — em vez de agua de cal, toda a capacidade do reservatorio contem agua pura, em que a dala de despejo mergulha d'uma quantidade egual a $^1/_4$ da altura da sentina.

Na mesma vertical da dala, e pousando quasi no fundo da sentina, existe uma caixa, suspensa por hasteas de ferro, articuladas pelas duas extremidades em argolas; esta caixa é destinada a receber os corpos duros e pesados provenientes da dala, os quaes são extrahidos por um pôço existente na parede superior da sentina, até onde a caixa é levantada, descrevendo um quarto de circulo, por meio d'uma cadeia que nella se prende. Na parte superior de uma das paredes lateraes da sentina abre-se um tubo, por onde o liquido corre por trasbordamento para o exgôtto mais proximo.

O abbade Moigno faz uma apreciação favoravel da sentina *Mouras*, por isso que a agua nella contida tem a propriedade « de dissoudre complétement les dejections solides en les transformant en filaments si tenus qu'on les voit à peine flotter dans le liquide trouble. » [1]

---

[1] WAZON — *Loc. cit.*, pag. 166.

Não obstante a consideração que nos merece o espirito critico do illustre Moigno, condemnamos com Wazon o systema *Mouras:* — em primeiro logar porque tendo toda a semelhança com a sentina *Deplanque,* semelhantemente possue as mesmas desvantagens; — em segundo logar por estarmos convencidos de que os excrementos não se dissolvem com a facilidade com que o julga Moigno, devendo amontoar-se no fundo da sentina e ahi fermentarem, desde o momento em que, livres dos gazes e impregnados d'agua, augmentem de peso especifico.

E ainda quando os excrementos se dissolvam, os pequenos fragmentos que fluctuam em consequencia dos gazes nelles contidos, hão de augmentar de peso especifico pelo mesmo processo que ha pouco indicamos, e lá vão elles para o fundo da sentina conspirar contra a hygiene do systema.

A sentina *Goldner,* sendo mais consentanea aos preceitos da hygiene, tem todavia o inconveniente de exigir uma grande quantidade d'agua para o seu funccionamento regular; assim que não póde ser empregada em uma cidade, como systema de remoção de immundicias, a não ser que nessa cidade haja um extraordinario abastecimento d'agua.

O systema *Goldner* consta d'um reservatorio rectangular cheio d'agua, de fundo em fórma de cone obliquado para uma das faces lateraes; o vertice do cone, situado em plano inferior, continua-se com um tubo, que nesta extremidade possue uma torneira aberta unicamente quando se procede á exhaustão, pela qual se extrahem os contentos da sentina. Em uma das faces lateraes, e um pouco abaixo do bordo superior, existe uma abertura, servindo de descarregador de nivel, que despeja por um tubo na rêde publica d'exgôttos. A dala desce proximamen-

te até ao terço da face menos alta do reservatorio, proximo da qual termina alargando em fórma de funil invertido.

Quanto ao mecanismo do seu funccionamento, é elle tão simples, como simples é o apparelho que acabamos de descrever. As materias sólidas que a dala despeja na sentina vão ao fundo, e, ou são alli retidas definitivamente, o que raras vezes succede, ou voltam á superficie em consequencia da diminuição do seu peso especifico devida aos gazes que nellas se contém.

Estas substancias, porém, ao voltarem á superficie da agua, são retidas pelas abas do funil por que termina a dala, e ahi se demoram (pouco tempo em todo caso) até que os gazes se evolvam, cahindo definitivamente ao fundo, depois de terem adquirido o seu peso especifico real.

Raras vezes succede que pequenos fragmentos, separando-se das materias excrementicias e desviando-se da área occupada pela extremidade da dala, vão emergir á superficie da agua; nestes casos, porém, ainda se dão os mesmos phenomenos que acabamos de indicar, e esses fragmentos desapparecem de curto, cahindo no fundo da sentina.

A urina, tendo uma densidade sensivelmente superior á da agua, e cahindo em lençol (*en nappe*) no seio da massa liquida, conserva-se na camada média do reservatorio; em virtude, porém, da miscibilidade e diffusibilidade dos seus elementos vae inquinando successivamente as diversas camadas d'agua que lhe são superiores, sem que se presinta, no emtanto, o menor cheiro emquanto a camada superficial não perde a sua propriedade protectora.

D'aqui se conclue que o tempo, por que a cama-

da liquida conserva a propriedade de protecção, varía com a capacidade do reservatorio, em regra proporcional á quantidade de substancias nelle despejadas por dia, e conseguintemente ao numero de pessoas que d'elle se utilisam ; assim, por exemplo, a camada d'agua d'uma sentina *Goldner,* que recebe por dia os dejectos de 20 pessoas, tendo a capacidade de 500 litros, conserva a sua propriedade protectora durante oito dias, findos os quaes é indispensavel exhaurir os contentos.

O dr. Laborde, relator da commissão nomeada pela Sociedade de medicina publica e de Hygiene profissional para estudar o systema *Goldner,* avalia-o por de tal importancia, que o aconselha como preferivel a qualquer outro sob o duplo ponto de vista economico e hygienico.

«Pas d'odeur dans la atmosphère du cabinet ; ni même au-dessus et au niveau de la cuvette, dans laquelle on peut *plonger le nez,* sans qu'il soit affécté par la moindre émanation caractéristique ; ce n'est qu'à l'aide d'une forte aspiration que l'on recueille, en les soutirant en quelque sorte, quelques faibles emanations odorantes, de l'espèce ammoniacale...

Il peut se resumer (o systema *Goldner*) en deux mots, au point de vue des résultats de cette constatation, point de vue auquel il est surtout de notre devoir de nous placer ici :

Réalisation à l'aide d'une simples couverture d'eau, de conditions telles :

Que tout odeur, c'est-à-dire tout témoignage sensible de decomposition et de putrefaction des matières soit évitée...

En conséquence, et en définitive réalisation, par des moyens de la plus grande simplicité, des condi-

tions essentielles exigées par le problème *hygiènique* dont il s'agit. » [1]

Referindo-se mais adeante á questão economica, diz o dr. Laborde : « Conserver, à l'abri de la fermentation putride, les matières excrémentitielles, dès leurs émission, — ce n'est pas seulement résoudre le problème hygiénique, c'est fournir en même temps la solution la plus satisfaisante possible de la question d'utilisation de ces matières...

« Il est aisé de voir, d'après cela, dans quelle énorme proportion relative se trouve ainsi augmentée la valeur pécuniaire de la matière utilisable. » [2]

O systema utilisado em Amsterdam nada tem de particular : — é uma sentina fixa ordinaria tendo em uma das suas faces, proximo ao bordo superior, uma abertura que serve de descarregador de nivel, por onde os liquidos passam por trasbordamento para um tubo que os conduz á canalisação publica.

Em 1880 começou de experimentar-se um systema, que o conselho municipal de Amsterdam decidiu pôr em pratica durante 5 annos nos bairros que então se tinham construido, para só no fim d'este prazo decidir se o systema devia ou não ser acceito : [3] — refiro-me ao systema *Liernur*, de que me vou occupar.

Segundo o capitão hollandez Charles Liernur, as aguas pluviaes, todas as aguas de despejo livres de materias putresciveis, e ainda as aguas residuarias

---

[1] LABORDE — *Revue d'Hyg.*, 1882, pag. 1048 e 1049.

[2] IDEM — *Loc. cit.*, pag. 1055 e 1057.

[3] C. CASTEL-BRANCO — *Loc. cit.*, pag. 254.

das diversas industrias, depois de terem sido naturalisadas; como semelhantemente se pratica em Londres e em muitas outras cidades inglezas, são recebidas em uma canalisação que as conduz a um rio proximo ou ao mar; os excrementos e todas as substancias sujeitas a facil decomposição, entram em uma rêde de canos especiaes, cuja atmosphera é completamente isolada do ar ambiente. Em determinados pontos d'estes canos existem reservatorios ou sentinas a fim de receberem os despejos e facilitarem a exhaustão, operada pelo processo pneumatico; foi este o motivo que nos moveu a guardar a descripção do systema *Liernur* para esta parte do nosso trabalho.

Em um edificio, que Liernur denomina *estação-central,* estão installados um reservatorio subterraneo de ferro fundido, *reservatorio central,* e uma machina de vapor destinada a mover uma bomba pneumatica. D'este reservatorio partem differentes tubos *centraes* que seguindo enterrados a pequena profundidade do pavimento das ruas, vão terminar em reservatorios *parciaes* de ferro fundido com a capacidade de 2^{mc},5, e collocados d'ordinario no cruzamento das ruas.

Os tubos centraes, antes de se abrirem no reservatorio parcial, bifurcam-se, e cada um dos seus ramos, munidos de uma torneira na extremidade, vão abrir-se respectivamente um na parte superior outro na parte inferior do reservatorio.

Nas ruas correm os tubos *principaes,* que são os correspondentes dos canos d'exgôtto ordinarios, e vão despejar no reservatorio parcial mais proximo por meio d'um siphão seguido d'uma torneira. Nestes tubos veem despejar-se os tubos *secundarios,* provindos das differentes habitações, nas quaes re-

cebem os dejectos da dala; em cada uma das extremidades do tubo secundario existe um siphão, e no ponto que fica immediatamente fóra da casa uma torneira.

Taes são, a traços largos, os elementos principaes do systema Liernur; vejamos agora o modo por que elle funcciona.

Fechadas todas as torneiras do systema, a machina a vapor põe em acção a bomba pneumatica, que communicando com o reservatorio central produz nelle o vazio, bem como em todos os tubos centraes.

Isto feito, procede-se á rarefacção do ar dos reservatorios parciaes; neste intuito abrem-se, uma após outra consoante os reservatorios vão sendo successivamente esvaziados do ar, todas as torneiras dos ramos superiores dos diversos tubos centraes, sendo fechada cada uma logo que o vazio está operado no respectivo reservatorio; com que, para praticar a exhaustão pneumatica de cada um dos tubos principaes e respectivos tubos secundarios, basta apenas abrir as torneiras d'estes ultimos, e em seguida uma por uma as dos tubos principaes, e os contentos d'estes canos são aspirados pelos reservatorios.

Quando o reservatorio parcial, depois de exhaurir as substancias de dois, tres, quatro ou mais tubos principaes, perdeu a sua força d'aspiração, medida com um manometro metallico, fecham-se todas as torneiras dos tubos principaes correspondentes, e abre-se a do ramo inferior do tubo central, por onde as immundicias passam para o reservatorio central, sendo depois transportadas d'aqui, por qualquer processo, para o destino que lhes fôr marcado.

«Aucune étude statistique des effets hygiéniques du système hollandais n'ayant encore été publiée, personne ne peut se prononcer sur la valeur réelle de ce système» [1]; e no caso de se fazerem, nenhuma conclusão se póde tirar do seu valor relativo ao de outro qualquer systema, o d'exgôtto continuo, por exemplo, visto que «na Hollanda (diz o snr. Castel-Branco) não ha applicação alguma d'esse systema, e que por isso não se apreciam alli de modo completo todas as suas vantagens, que só a pratica prolongada d'elle póde ensinar.» [2]

Ainda sob o ponto de vista hygienico, diremos o que a respeito d'este systema pensa o nosso engenheiro o snr. Cabral Couceiro: «É com effeito um systema muito engenhoso, mas por isso mesmo muito complicado e como tal sujeito a muitos desarranjos, ás vezes difficeis de corrigir; a menor fenda n'um tubo ou n'uma junta impede a formação do vacuo, e, sem que todo o apparelho esteja são, não se podem descarregar as fossas; nem de facto, quer estas quer os tubos, são nunca completamente limpos, porque a força da aspiração o não consegue; os tubos obstruem-se frequentemente, e para os desobstruir é necessario cortal-os, podendo ás vezes ficar durante dias sem funccionarem porque o o logar da obstrucção se não encontra promptamente.» [3]

Para concluir daremos as opiniões do snr. Castel-Branco, e do snr. Ressano Garcia a respeito do va-

---

1 Wazon — *Loc. cit.*, pag. 179.
2 R. Garcia — *Loc. cit.*, pag. 47.
3 Idem — *Loc. cit.*, pag. 55.

lor economico d'este systema, que são as de quasi todos os engenheiros.

O snr. Castel-Branco: «Que o systema Liernur não é economico na construcção é facil de concluir, pelo exame dos orgãos que emprega e pelos dados numericos que refiro no meu relatorio, tratando das obras d'esgoto de Amsterdam. Que o mesmo systema não é economico na exploração deduz-se tambem dos referidos dados numericos.» [1]

O snr. R. Garcia: «Ainda se o systema fosse barato poderia admittir-se esta duplicação a titulo de curiosidade, mas é caro e carissimo em vista do pequeno ou nenhum serviço que presta...

«Assim, pois, a adopção do systema Liernur em Lisboa importaria um augmento de despeza de 3:608 contos de reis, sem outro fim mais do que reduzir o volume e a dosagem das aguas dos canos nas proporções já indicadas.» [2]

Resumindo concluimos:

1.º — Toda a cidade que não possa utilisar-se do systema d'*exgôtto exclusivo,* deve preferir a qualquer outro o systema mixto;

2.º — A sentina *Goldner,* com exhaustão pelo processo Tallard, deve ser preferida em todos os casos d'emprego do systema mixto, ainda quando não possa dispôr-se da quantidade d'agua necessaria para o serviço que lhe foi marcado; devendo, em qualquer dos casos, estabelecer-se o systema de ventilação de Philbrick.

---

[1] R. Garcia — *Loc. cit.*, pag. 47.

[2] Idem — *Loc. cit.*, pag. 41.

SEGUNDA PARTE

Applicação á cidade do Porto

CAPITULO I

DESCRIPÇÃO OROGRAPHICA

« Aconteceu á cidade do Porto, o que a outras muitas, tanto, e mais populosas, que ella: que para se estimar em suas fundações, e origens, as escondeu a antiguidade de maneira, que ou de todo as não sabemos, ou só por leves indicios as conjecturamos. »

D. Rodrigo da Cunha — *Cat. dos Bispos do Porto.*

I

Cidade antiga

Se com razão lamenta em 1623 o erudito bispo do Porto, D. Rodrigo da Cunha, a falta de relação a respeito das fundações e origens d'esta cidade; com pouco menos razão nos queixaremos hoje da carencia de documentos e livros, que nos digam das suas condições orographicas.

Os escriptores antigos, em que se encontram d'estas descripções, ligavam mais importancia ás relações minuciosas das principaes familias existentes na cidade de que diziam; de modo que bem escassas noticias nos legaram sobre a orographia do terreno, que ainda assim não são sempre muito rigorosas pela imperfeição dos meios de que então se dispunha para obter dados seguros.

Pouco podemos colher do que nos deixou Agostinho Rebello da Costa na sua *Descripção topographica e historica da Cidade do Porto,* e pouco soubemos construir sobre as bases obtidas na Camara Municipal; ainda assim, ao testamento d'aquelle doutor theologo, e á obsequiosidade do illustradissimo engenheiro d'esta corporação, o snr. João Carlos d'Almeida Machado, devemos os subsidios que a tal respeito haviam: o primeiro ministrou-nos o que da antiga cidade tinha, o segundo, a quem cordialmente agradecemos, o que da moderna possuia.

A cidade antiga «firma-se sobre dois grandes, e dilatados montes, que são o da *Sé,* e o da *Victoria,* ambos immediatos ao rio Douro. Entre estes dois montes medeia uma dilatada planicie, que se divide em tres valles sobranceiros uns aos outros: o primeiro dilata-se desde o convento de S. Bento das Freiras até S. Domingos: o segundo continúa por toda a rua Nova de S. Nicolau: o terceiro abrange a Ribeira, Fonte Taurina, e toda a Reboleira até á Porta Nova.» [1]

Situada, como ainda hoje, na margem direita e proximo á foz do rio Douro, e cercada por um muro de 10 metros d'altura, formava aproximadamente um quadrilatero irregular, de 860 metros de comprido por 590 de largo.

O muro tinha quasi 2:500 metros d'extensão, sendo todo fortificado com parapeitos e ameias, e flanqueado por torres quadradas que tinham sobre elle o commandamento de cêrca 3m,70. Varias portas se abriam nelle de distancia a distancia para serventia

[1] Rebello da Costa—*Descr. top. e hist. da Cidade do Porto,* 1789, pag. 21.

do publico, sendo, a uso d'então, guardadas militarmente.

De todas estas portas, as mais importantes pelas suas dimensões e pelo concurso que a ellas affluia, eram, começando pelo S. e seguindo de O. para E.: a porta Nova, a dos Banhos, da Lingueta, do Peixe e da Ribeira, que olhavam para o rio; a do Sol, as de Cima de Villa, Carros, Santo Eloy, Olival e Virtudes, voltadas para terra.

O muro, partindo da porta de Carros, cuja abertura datava de 1521, e que era a de maior concorrencia, ia de nivel até á de Santo Eloy, começando depois a subir até á do Olival, cujas torres flanqueantes tinham sobre elle um commandamento de quasi 10 metros; da porta do Olival seguia parallelamente á maior dimensão do largo da Cordoaria, descia á porta das Virtudes, d'esta á da Esperança, e d'esta á porta Nova; d'aqui seguia quasi em linha recta pela margem do rio, formando «uma varanda espaçosa» (hoje Cima do Muro) de 700 metros d'extensão. Chegado aos Guindaes subia a encosta até á porta do Sol, ainda ha pouco demolida, continuava a subir, mas com mais suavidade, até ás portas de Cima de Villa, tambem denominadas da Batalha, e que, como a do Olival, eram flanqueadas por torres de maior altura. Da porta de O. de Cima de Villa descia pela ingreme calçada chamada da Thereza (hoje viella da Madeira) até á porta de Carros onde terminava.

D'estes muros, cuja construcção durou 40 annos, occupando parte do reinado de D. Affonso IV, todo o de D. Pedro I, e parte do de D. Fernando I, apenas hoje se vêem restos na encosta dos Guindaes, e em grande extensão da viella da Madeira: o camartello destruidor demoliu o resto.

A necessidade urgente do alargamento da cidade tão commercialmente importante foi pouco e pouco derribando os muros, cuja fabrica tanto tempo levára, e tantos sacrificios pecuniarios havia occasionado, mas que eram indispensaveis para a defensa d'aquelle tempo.

Já lá vae o tempo das linhas contínuas á volta de uma cidade; as muralhas de Babylonia e Ninive seriam hoje inuteis perante a potencia da moderna artilheria; a muralha da China cede o logar ao campo entrincheirado na defensa dos estados, como em questões de viação o carro pesado, pachorrentamente conduzido pelo boi serviçal, cedeu o passo á fumegante locomotiva, que não podendo subir ao escarpado das montanhas, lhes atravessa o seio para além d'ellas levar as luzes da civilisação e do progresso.

II

Cidade actual

A cidade de hoje é muito outra; novos arruamentos rasgados por sobre antigos campos suburbanos, e nos quaes se levantam multiplicadas edificações, têm-lhe augmentado consideravelmente a área. As antigas ruas estreitas e tortuosas vão-se alargando dia a dia, tornando-se espaçosas e rectas em grande proveito da hygiene e da belleza.

Actualmente a cidade do Porto é cercada do lado dos dois quadrantes N. e E. por uma serie de alturas: — Monte Pedral (cota 140 metros), Alto do Co-

vêllo (145 metros), Monte das Antas (150 metros) e Alto do Bomfim (130 metros), cujas encostas interceptando-se entre si, e interceptando tambem as de outras elevações que se encontram dentro da cidade, formam uma serie de talwegs, conductos naturaes das aguas para o rio Douro, que limita a cidade a S.

As alturas mais notaveis que no interior da cidade se encontram, notaveis não pelo seu volume mas pela sua cota d'elevação acima do zero hydrographico, são a dos Congregados (160 metros), Fontinha (150 metros), Salgueiros (140 metros), Ramada Alta (130 metros), occupando o segundo logar o pequeno mamelão do Campo Pequeno (90 metros) e o da Sé (75 metros).

O talweg mais notavel pela sua extensão, aproximadamente 3 kilometros, é o que tendo origem no fim da rua do Costa Cabral segue costeando a falda O. do Monte das Antas e do Alto do Bomfim, e vae terminar na extremidade E. da rua de Wellesley.

O seu declive é bastante regular até aos terrenos comprehendidos entre a rua de S. Victor e o cemiterio do Repouso, e tem o valor approximado de 0,025; d'aqui, porém, até ao fim torna-se muito aspero, attingindo o valor de 0,133.

Este talweg recebe as aguas das vertentes O. do monte das Antas e do Alto do Bomfim, da maior parte da de E. do Covêllo, e de toda a de E. dos Congregados; recebe ainda todas as do Campo 24 d'Agosto, e campos do Cirne que atravessa, e as da vertente O. do contraforte do Repouso.

A O. d'este talweg ha dois outros que recebem as aguas da parte mais populosa e importante da cidade; existem elles nos valles que, distinctos a principio, se tornam communs na Feira de S. Bento.

O *oriental* recebe as aguas de uma parte da vertente E. do Alto do Covêllo; de toda a vertente E. do Alto da Fontinha e O. dos Congregados; tem origem na rua de Santa Catharina, um pouco abaixo da travessa do mesmo nome, desce pelo lado O. d'aquella rua a Fradellos, d'aqui ao Bolhão, seguindo depois pela rua do Sá da Bandeira passa pelo fundo da rua de Santo Antonio, e vae juntar-se na Feira de S. Bento ao *occidental,* de que adiante fallaremos.

Até á Feira de S. Bento tem este talweg a extensão de 1:370 metros, sendo o seu declive bastante uniforme, exceptuando uns 500 metros comprehendidos entre Fradellos e a Praça do Bolhão em que elle é mais suave, e portanto o seu valor menor que o valor medio egual a 0,051.

O talweg *occidental* recebe as aguas de toda a encosta S.O. do Alto do Covêllo, da vertente S.E. do Monte da Lapa ou Salgueiros, e da vertente O. do Alto da Fontinha; tem origem nos terrenos comprehendidos entre o alto da rua do Bomjardim e a rua de S. Braz; atravessa a rua do Paraiso entre as ruas do Bomjardim e de Camões; entra nesta um pouco abaixo da rua do Duque do Porto; segue-a até ao largo da Trindade; desce depois pelo Laranjal á praça de D. Pedro, e vae em seguida juntar-se ao anterior na Feira de S. Bento.

Este talweg tem, desde a sua origem até ao ponto d'união com o oriental, uma extensão de 1:770 metros; o seu declive, a principio muito suave, vae-se tornando successivamente mais aspero até á Feira de S. Bento, sendo o seu valor médio de 0,050.

Depois de juntos estes dois talwegs caminham pela rua do Mousinho da Silveira formando uma unica linha d'agua, que chegada á rua de S. João

quebra-se para seguir esta rua até á Ribeira onde vae desaguar no Douro.

A sua extensão, desde a Feira de S. Bento até á Ribeira, é de 720 metros aproximadamente, e o seu declive, bastante aspero sobretudo na rua de S. João, tem um valor médio de 0,070. No seu trajecto recebe as aguas das vertentes — N.O., O., e S.O. do alto da Sé, e uma parte da vertente E. do Monte de Salgueiros, cujo contraforte se faz sentir até ao rio.

Para bem extremar as duas encostas d'este monte, indicaremos a sua linha mais alta, que serve de divisoria ás duas vertentes. Segue ella do alto do monte pelo pequeno jardim da Lapa; atravessa o quartel do 18 e o Campo da Regeneração; passa pelo meio do lado S. d'este campo, entre as ruas do Almada e dos Martyres da Liberdade; quebra-se para O. entrando no largo do Coronel Pacheco pelo N.E.; segue depois pelas ruas do Coronel Pacheco e das Oliveiras para o largo do Carmo, e d'aqui para o campo dos Martyres da Patria, que atravessa; passa por baixo do quartel de caçadores 9, e chegando á rua de S. Miguel divide-se em duas: — *a da direita* segue a ultima porção da rua das Taipas; vae ao largo de S. João Novo; passa por baixo do Tribunal; e segue até á rua da Nova Alfandega, onde termina a uma distancia de 25 ou 30 metros para O. da rua da Ferraria; — *a da esquerda* começa na egreja da Victoria; atravessa as Escadas da Esnoga até á extremidade E. da rua de Bellomonte, e segue a rua de Ferreira Borges até ao rio.

Entre estas duas linhas de cumeadas existe um pequeno talweg, que tendo origem no cruzamento da rua do Ferreira Borges com a da Ferraria, segue esta ultima, em frente de cuja extremidade S. se vae lançar no rio.

A existencia do mamelão do Campo Pequeno origina um talweg de 1:060 metros d'extensão, cujo declive a principio é pouco consideravel, de 0,020 apenas desde a origem até ao meio da face de S. do Hospital da Misericordia, tornando-se então muito aspero até á rua dos Armazens, em que o seu valor ascende a 0,250, para depois descer muito suavemente até ao rio.

Começa este talweg nos terrenos comprehendidos no pentagono irregular formado pelas ruas da Boa-Hora, Torrinha, Cedofeita, Breyner e Rosario; passa pelo meio da porção da rua do Breyner, comprehendida entre Cedofeita e Rosario; vae depois passar pelo meio da porção correspondente da rua do Principe; segue até á praça do Duque de Beja, que atravessa, bem como o Hospital da Misericordia; desce á rua dos Fogueteiros; entra na quinta das Virtudes, d'onde desce com um declive muito precipitado ao largo do Monte dos Judeus para ir depois desaguar no rio por baixo do edificio da Alfandega Nova.

A O. do novo quartel do 10 de infanteria nasce um talweg de pequena importancia, que segue costeando pelo lado de E. o contraforte em que assenta o Palacio de Crystal, e vae lançar-se no rio por baixo do caes da Alfandega.

O valle que vae desemboccar em Massarellos expande-se na sua extremidade superior formando uma especie de bacia situada nos terrenos comprehendidos entre a rua de Santa Isabel, da Boavista, da Carvalhosa e da Torrinha, e aonde veem reunir-se quatro linhas d'agua:

a primeira, e mais importante, tem origem a S.E. do Monte Pedral, proximo da parte da rua da Constituição comprehendida entre este monte e a rua da

Rainha; desce sempre até enfiar o segundo alinhamento recto da rua do Mello; corta a rua da Boavista no ponto de cruzamento com a rua de Cedofeita, e vae desaguar na bacia, que acima descrevemos, ao nivel da desemboccadura da rua da Igreja na Carvalhosa;

a segunda nasce a S.O. do Monte Pedral; corta a rua do Mello um pouco abaixo do angulo formado por esta rua e a de Burgães; atravessa os terrenos existentes entre a rua do Mello e de Cedofeita, e junta-se á anterior um pouco acima do cruzamento d'esta ultima rua com a da Boavista, e com ella entra na bacia commum;

a terceira nasce nos terrenos comprehendidos entre as ruas da Boavista, das Vallas, Nova do Carvalhido e a travessa da Boavista; passa pelo cruzamento d'esta com a rua da Boavista, e depois de atravessar esta ultima vae desaguar na bacia;

a quarta vem das alturas do Campo da Regeneração, dos terrenos comprehendidos entre as ruas da Boavista e dos Bragas; atravessa a porção da rua de Cedofeita comprehendida entre estes mesmos limites, e entra na bacia cortando a rua da Carvalhosa nas proximidades da rua da Torrinha.

As aguas d'estes 4 talwegs, depois de reunidas na bacia commum, caminham por um talweg, que segue a rua da Piedade em toda a sua extensão até á ponte de Villar; chegado aqui, reune-se-lhe uma outra linha d'agua, que partindo dos terrenos comprehendidos entre a rua da Boavista e a da Saudade, um pouco a O. da travessa do Outeiro, corta todos estes terrenos, e a rua do Bom Successo, depois do que se quebra immediatamente para seguir a O. da mesma rua, e ir juntar-se ao talweg principal no ponto acima indicado. Da ponte de Villar

continuam as aguas por um unico talweg que desce pela rua dos Moinhos á alamêda de Massarellos para ir despejar no Douro.

Um pouco para O. existe um outro talweg, que tendo origem a E. da rua do Golgotha, logo por baixo da rua do Campo Alegre, segue parallelamente áquella rua, atravessa a rua da Pena, e vae lançar-se no Douro proximo da Fabrica do Bicalho.

Resta-nos por ultimo fallar d'um talweg, que sendo bastante extenso não tem comtudo grande importancia, por isso que atravessa terrenos quasi desprovidos de edificações em todo o seu percurso.

Este talweg, partindo dos terrenos que ficam a N.O. da Ramada Alta, atravessa o terreno comprehendido no espaço trapezoidal formado pelas ruas do Carvalhido, da Caçareira, da Boavista e das Vallas, cujas aguas recebe; atravessa a rua da Boavista, proximo da Charnica, e desce pela rua das Condominhas ao Valle do Ouro, onde se lança no rio. A sua extensão é approximadamente de 3 kilometros, tendo um declive médio de 0,030.

Para o quadrante de O. ha ainda outras elevações, entre as quaes existem valles com as respectivas linhas d'agua ou talwegs, mas que para o nosso estudo não têm importancia, visto a cidade se achar hoje encerrada nos limites indicados.

CAPITULO II

REMOÇÃO DAS IMMUNDICIAS

«Com quanto menos populosa e de clima menos quente que Lisboa, a cidade do Porto requer igual systema de limpeza (sentinas) reservando os canos d'esgôtto unicamente para a conducção dos liquidos ao Douro.»

MACEDO PINTO.

I

O que tem sido

Antes de entrarmos no estudo que nos propozemos fazer ácêrca do systema de remoção de immundicias a empregar no Porto, vejamos o que até hoje se tem feito, para que d'esta arte possa avaliar-se melhor quanto urge entender na questão do saneamento da nossa tão importante cidade, que tanto progresso tem acalentado nestes ultimos tempos, mas que nada tem feito a bem da sua hygiene.

Pelas investigações que fizemos no archivo municipal, mercê da coadjuvação do meu particular amigo Viriato Pontes, e da obsequiosidade do illustre paleographo o snr. Solari Allegro, verificamos que o primeiro accordão relativo a limpeza data de 1431. Em virtude de uma ordenação do infante, era

imposta por este accordão a multa de 5 reaes a todo aquelle que não mandasse limpar as esterqueiras e ruas nas suas testadas. [1]

Como, porém, isto não bastasse, pois que os logares publicos continuavam a apparecer immundos, ordenou o Corregedor em 1452 que até determinado dia se procedesse á limpeza das fontes, chafarizes e ruas, impondo multas aos vereadores e almotacés no caso de não ser executada a sua ordem. [2]

Até 1591 nada mais se deliberou a respeito da limpeza da cidade, que no discurso de mais de um seculo foi operada conformemente aos accordãos referidos. Neste anno, porém, resolveu a municipalidade mandar abrir o postigo da limpeza existente no caes, para que os habitantes da cidade por elle lançassem para o rio os seus despejos; outrosim se ordenou que fosse penhorado na pena do accordão «toda a pessoa que *cavasse* no caes, ou fizesse esterqueiras nas ruas.» [3]

Em virtude da promulgação d'este accordão começaram os habitantes da cidade de entender no melhor modo de evitar a despeza e incommodo causados pelo despejo quotidiano das suas immundicias no rio. Nesta época começaram de apparecer as sentinas fixas, cuja exhaustão se operava a qualquer hora do dia por meio de baldes, sendo os seus contentos despejados em carros que os transportavam para as cercanias da cidade, onde eram aproveitados pela agricultura.

---

[1] Vereação de 10 de novembro de 1431. (L.º 1.º de Ver., fl. 11 v.).

[2] Ver. de 2 de junho de 1452. (L.º 2.º de V., fl. 86).

[3] Ver. de 30 d'outubro de 1591. (L.º 29 de V., fl. 351 v.).

No decorrer de todo o seculo XVII tentaram as differentes vereações regular as horas em que poderiam ser extrahidos os estrumes, para d'esta arte fugir os graves inconvenientes da exhaustão diurna; [1] todavia só no meado do seculo XVIII (1755) se pôde obviar a este inconveniente, impondo a multa de 1$000 reis a todo o carreiro que tirasse estrumes depois das 8 horas no inverno e das 7 no verão. [2]

No livro V d'Accordãos, coordenado em 1787, encontram-se a paginas n.º 82 as seguintes posturas:

1.ª «Nenhuma pessoa poderá fazer estrumeiras ao pé do muro da cidade, ou em outra qualquer parte d'ella, principalmente em lojas fechadas, sob pena de 1$000 reis.»

2.ª «Ninguem lançará bestas, cães, gatos ou outros animaes mortos, nem cousa de mau cheiro, na rua, mas sim em logar remoto fóra da cidade, sob pena de 200 reis pela besta, como pelo cão, e 50 reis pelo gato.»

3.ª «Ninguem lançará á rua cousa alguma, por pequena que seja, como cascas, tomentos e tudo que suje ou faça escorregar, sob pena de 240 reis.»

4.ª «Ninguem lance agua ou immundicie da janella para baixo desde que é dia, e só depois de tocar o sino de correr é que poderão lançar agua á rua, dizendo primeiro em voz alta, intelligivel e por tres vezes—*agua vai*—sob pena de 2$400 reis, além da responsabilidade para com terceiro.»

5.ª «Todo o carreiro que vier á cidade buscar

---

[1] Ver. de 30 d'outubro de 1616; 15 de julho de 1620; 2 de outubro de 1652. (L.os 41, 43 e 53 de V., fl. 37, 73 e 259).

[2] Ver. de 22 de fevereiro de 1755. (L.º 2.º d'Accordãos, fl. 117).

estrumes os tire de verão até ás 7 e de inverno até ás 8 horas, sob pena de 1$000 reis.»

Nos codigos de posturas municipaes de 1839, 1855 e 1869 encontram-se algumas providencias relativas á limpeza da cidade, que com leves modificações são as que acabamos de enumerar. Todavia citaremos algumas posturas do codigo de 1869 concernentes á remoção de immundicias, por ser este o que ainda hoje vigora.

No capitulo XVII d'este codigo lêem-se as seguintes disposições:

«Art. 49.º Ficam prohibidos dentro das barreiras da cidade os depositos de estrumes, que não forem auctorisados pela competente auctoridade administrativa ou sanitaria, sob pena de 2$000 reis.

Art. 50.º É prohibido baldear, carregar, ou conduzir estrumes para fóra da cidade, e da freguezia de S. João da Foz, ou qualquer ponto do concelho aonde haja povoação arruada, em carros ou barcos, a não ser desde a meia noite até ao nascer do sol, sob pena de 2$000 reis.

§. 1.º A conducção de que trata este artigo será feita em caixões bem calafetados, pipas ou outra qualquer vasilha, de fórma que os estrumes ou aguas immundas não cáiam ou escorram sobre a via publica, sob pena de 2$000 reis.

§. 2.º Os moradores do concelho que não mandarem lavar immediatamente as testadas das suas habitações, de modo que appareçam limpas, logo depois de extrahidos os estrumes, pagarão 1$000 reis de multa.» [1]

[1] Cod. de Post. Mun. do P., 1869, pag. 28.

O capitulo XXVII, que trata das ruas e praças publicas, diz ser prohibido:

1.º «Lançar animaes, ou aves mortas, cascas de fructa, d'ovos, de mariscos, fructas espremidas ou pôdres, talos, folhas, e em geral quaesquer residuos de vegetaes ou immundicias de qualquer especie, sob pena de 1$000 reis.

2.º «Lançar agua, e bem assim deixal-a escorrer ou vasar de pias, taças ou latrinas collocadas no interior dos edificios, ou de quaesquer aberturas, raros ou orificios que hajam junto das habitações sob pena de 1$000 reis, sendo agua limpa, e o dobro sendo immunda.» [1]

Em janeiro de 1876 resolveu a Camara annunciar a arrematação em hasta publica da limpeza da cidadade, a qual foi pouco depois adjudicada a Manoel Pinto Gomes Machado pela quantia de 3:500$000 reis annuaes. [2]

Em março, porém, do mesmo anno foi rescindido este contracto de arrematação, e resolveu-se que d'ahi em diante a limpeza fosse feita por administração da Camara, e não por arrematação, visto ter dado mau resultado, e ser um objecto que merecia muita attenção, e mesmo alguns sacrificios por parte do municipio. [3]

Relativamente a aqueductos de despejo, quando o municipio rasgou a rua de S. João em 1763 fez ahi construir o primeiro, destinado a receber o Rio da Villa, que anteriormente corria a céo aberto pela

---

[1] Cod. de Post. cit., pag. 48.

[2] Ver. de 13 e 27 de janeiro de 1876. (L.º 125 de V., fl. 123 e 125).

[3] Ver. de 9 de março de 1876. (L.º cit., pag. 136).

rua da Estrebaria até o Douro; e os differentes aqueductos que ainda hoje existem ao longo das ruas só começaram de ser fabricados no principio d'este seculo, a fim de fugir o aspecto repugnante das ruas, devido ao despejo das aguas sujas que nellas faziam os moradores.

A construcção, porém, de todos estes aqueductos não foi executada segundo um plano determinado, senão que satisfazendo a necessidades mais urgentes; assim que só nos apparecem documentos avulsos e muito incompletos a respeito dos exgôttos do Porto.

Em 1835 deliberou a Camara mandar intimar os moradores da rua de Traz, cujas habitações fossem proximas do aqueducto, para fazerem os seus despejos sómente por aqueductos parciaes para o geral. [1]

Em 1836 foi mandado construir um aqueducto de despejos na viella dos Tres Reis Magos, que liga a rua de D. Pedro com a dos Lavadouros, para receber os dejectos d'aquella rua e conduzil-os ao aqueducto installado nesta ultima. [2]

Em 1838 resolveu o Municipio mandar ultimar o aqueducto da rua de Traz, e o da rua dos Lavadouros, para onde os moradores conduziriam as aguas sujas por meio de canalisações particulares. [3]

Pelo Codigo de posturas municipaes, publicado em 25 de maio de 1839, era prohibida a existencia de canos que lançassem os despejos das casas para

---

[1] Ver. de 4 de novembro de 1835. (L.º 107 de V., fl. 90 v.).
[2] Ver. de 13 d'agosto de 1836. (L.º 107 de V., fl. 166).
[3] Ver. de 7 de maio de 1838. (L.º 49 de Proprias, fl. 466).

as ruas sob pena de 2$400 reis e serem elles tapados á custa dos proprietarios. Nelle se dizia tambem que «nas ruas onde não houverem aqueductos publicos, devem os proprietarios profundar as bacias das latrinas; e aonde os houverem, devem construir canos parciaes que dirijam os despejos a esses aqueductos, ficando sujeitos á pena de 2$400 reis.» [1]

Em 1843 foi approvada uma postura obrigando os proprietarios de predios situados nas ruas onde se construissem aqueductos, a formarem canos de despejo para o aqueducto geral, sob pena de 2$400 reis. [2]

Em sessão de 27 de setembro de 1844 foi presente á vereação um officio do juiz eleito da Victoria, em que este declarava ter intimado os moradores das ruas da Picaria, Ferraria de Cima, Fabrica, praça de Santa Thereza, Moinho de Vento, etc., para que mandassem construir canos parciaes de suas casas para o aqueducto geral. [3]

Em julho de 1849 foram intimados os moradores da rua do Almada a construirem canos de conducção d'aguas sujas das respectivas habitações para o aqueducto geral, que corre a todo o comprimento da rua. [4]

No Codigo de posturas municipaes de 1869, a que já acima alludimos, encontra-se no capitulo x a seguinte disposição:

«Art. 19.º Qualquer pessoa, corporação ou com-

---

1 L.º 50 de Prop.

2 Ver. de 4 de novembro de 1843. (L.º 60 de Prop., fl. 311).

3 L.º 68 de Prop.

4 L.º 74 de Prop.

panhia que pretender abrir canos nas ruas, praças ou logares publicos, ou seja para encaminhar os despejos das suas propriedades ao aqueducto publico, ou para conducção d'aguas para predios particulares, e em geral qualquer rasgadura nas praças ou logares publicos, deverá habilitar-se com prévia licença da Camara, etc.» [1]

*
* *

Do que fica exposto deduz-se claramente que nada se tem feito para melhorar as condições hygienicas da cidade, pois que a nada montam as medidas deficientissimas até hoje adoptadas para aquelle fim.

Concebe-se perfeitamente que nos primeiros tempos, com uma população reduzida ao pequeno espaço comprehendido *intra-muros,* bastassem apenas para a limpeza da cidade, os primeiros accordãos a que acima nos referimos, visto nas sentinas se despejarem quasi exclusivamente materias sólidas, as quaes eram exhauridas para beneficios da agricultura.

No emtanto, desde que a área augmentou, e a população se condensou a ponto de trasbordar exuberantemente para fóra dos muros, era obvia a necessidade urgente de olhar a hygiene urbana com o maximo cuidado; e não obstante, os unicos passos dados neste sentido são as disposições estabelecidas depois do meado do seculo XVIII.

[1] Cod. cit., pag. 13.

Os accordãos coordenados em 1787 estabelecem apenas a prohibição de accumular nas ruas estrumes ou quaesquer substancias putresciveis; e os differentes codigos de posturas ulteriormente elaborados pouco mais fizeram que reproduzir aquellas disposições.

De canos de despejo não ha plano, e nem d'isso se occuparam as Camaras até hoje. E' verdade que ha pouco tempo foi continuado, seguindo o talweg respectivo, o aqueducto que desde 1763 estava feito na rua de S. João, ficando ainda assim construido apenas até ao extremo superior da rua do Sá da Bandeira; é verdade tambem que todas as ruas que de novo se abrem são desde logo dotadas com o respectivo aqueducto; mas tambem é verdade que ainda se carece do plano que devia preceder semelhantes construcções.

Como vimos, em algumas ruas foram estabelecidos canos d'exgôtto, em geral mal construidos e extremamente acanhados, apesar do que foram os moradores obrigados a fazer nelles o despejo das immundicias por meio de canos particulares.

Felizmente a disposição do art. 19.º do Codigo de posturas de 1869 auctorisa a Camara a negar licença para tão prejudicial communicação; e se as ultimas vereações não tivessem seguido este caminho, e pelo contrario obrigassem a semelhante systema de despejo, veriamos o nosso Douro completamente inquinado pelas immundicias, e as ruas da cidade impestadas pelos canos, que por falta d'agua não poderiam lavar-se.

Alguns poucos proprietarios aproveitaram-se da faculdade de despejar completamente nos canos publicos; a maxima parte, porém, preferiu seguir a rotina, e conservar a sentina fixa tal como a encon-

trou, sem que ao menos a revestisse convenientemente. E nos processos de exhaustão não se tem adiantado mais; são ainda hoje os mesmos que no principio do seculo XVII: extrahem-se as immundicias a balde, para as despejar em carros, que as conduzem para fóra da cidade, onde são aproveitadas nos usos agricolas.

A unica innovação é o disposto no art. 50.° e seus §§. do Codigo de posturas de 1869.

Se volvermos a nossa attenção para o modo como são ainda hoje construidas as latrinas, mais nos lastima o estado de coisas. Se qualquer epidemia desponta ao longe ameaçando invadir-nos, vê-se explodir imprecações de todos os lados contra quem não cuida da limpeza publica; e no entretanto cada um em sua casa despreza completamente aperfeiçoamentos de ha muito aconselhados pela hygiene, deixando livre passagem ás emanações que da sentina se levantam.

É realmente ainda hoje no Porto rara a bacia ingleza, rarissima a *wash-out-closet,* e quasi desconhecida a *hotte-closet;* a maior parte despeja directamente na dala sem obturador de especie alguma, cujas vantagens já deixamos apontadas.

Semelhantes condições lastimam profundamente a quem pensa na salubridade d'uma cidade tão populosa, e na saude d'um povo tão trabalhador como o do Porto.

É pois tempo de entender na applicação á cidade do Porto d'um systema de remoção de immundicias, que melhore a hygiene, até hoje tão descurada.

E qual deverá ser este systema?

II

O que deve ser

Como vimos na primeira parte do nosso trabalho, a generalidade dos engenheiros e hygienistas reputa por de tal valia o systema d'exgôtto que o prefere a todos os outros, e o aconselha ás cidades que entendam na remoção das suas immundicias. Este systema, porém, para ser empregado com vantagem, exige uma bacia d'agua ou uma planicie, em que despeje os seus contentos, como deixamos indicado na primeira conclusão que tiramos do nosso estudo sobre os exgôttos.

Convencidos como estamos, de que é na verdade este systema que deve preferir-se, quando ser possa, na remoção das immundicias, vejamos se, em face das condições orographicas, será possivel empregar-se no Porto, visto que d'elle se têm colhido tantos uteis em toda a Europa.

A cidade do Porto, firmada nas encostas dos diversos montes que a rodeiam pelos quadrantes E. N., tem uma inclinação geral de N.E. para S.O.; e os differentes talwegs que a sulcam, seguindo as depressões naturaes do terreno, caminham em direcção ao rio Douro, onde terminam, possuindo em todo o seu percurso um declive médio, nunca inferior a 0,05.

Sob o ponto de vista do declive o Porto é das cidades que melhores condições offerecem ao estabelecimento d'uma rêde de exgôttos, pois que a inclinação minima nos differentes talwegs é de 0,02.

Este valor minimo é considerado pelos engenhei-

ros, mais particularmente dados a estes estudos, sufficiente para evitar depositos no interior dos canos, sob a condição indispensavel de que se empreguem as correntes de varrer; mas ainda sob este ponto de vista não perderia o Porto as vantagens que do seu declive lhe provêm, pois que a pouco trecho será abastecida por um importante manancial que fornecerá 100 litros d'agua por dia e por habitante.

Vejamos agora se as relações dos differentes talwegs com o rio Douro, e as condições especiaes que este apresenta, não encontrarão o despejo das immundicias da cidade naquelle rio.

Despejo no rio. — No caso de construcção de canos d'exgôtto, os collectores installados nos talwegs principaes seriam conduzidos até ao rio, conformemente á disposição natural do terreno, abrir-se-iam nelle e nelle seriam despejados seus contentos, se o não fossem em emissario marginal, que os levasse muito para jusante da cidade.

a) *Exgôtto continuo.* — Em qualquer dos casos, porém, o despejo no rio tinha de fazer-se d'um modo intermittente, pois que a influencia das marés sobre as aguas do Douro estende-se até 30 kilometros, pouco mais ou menos, a montante de sua foz, e a cidade do Porto está collocada entre o quarto e o nono kilometro; com que na occasião da enchente o refluxo das aguas para o interior dos canos, determinado pela elevação de nivel do rio, faria estagnar as immundicias, accumulando-as até áquelle nivel.

Abstraindo mesmo da influencia das marés, a situação do Porto tão proxima do Douro não permittiria o despejo continuo das immundicias, pois que as aberturas, quer dos collectores geraes quando

estes desaguassem directamente no rio, quer do emissario, teriam de ficar abaixo do nivel das aguas da baixa-mar na occasião de maior estiagem; assim que, em virtude da lei do equilibrio dos liquidos em vasos communicantes, as aguas sujas accumular-se-iam na extremidade dos collectores, ou do emissario, até uma altura egual á das aguas do rio. E se é certo que durante o dia são renovadas pelo affluxo constante d'aguas mais frescas, não é todavia menos certo que durante a noite, sendo insignificantes os despejos na cidade, permaneceriam alli as ultimas que se tivessem juntado, evolvendo gazes, que ascenderiam pelos canos e iriam infeccionar a cidade.

Posto de parte o exgôtto continuo poder-se-á utilisar o exgôtto intermittente? E, no caso affirmativo, não haverá inconveniente em que elle seja praticado por meio dos collectores geraes, ou será necessario recorrer á fabrica d'um emissario?

b) *Exgôtto intermittente por meio dos collectores geraes.* — Para que os collectores geraes despejassem no rio os seus contentos de modo intermittente, deviam na abertura possuir adufas ou valvulas automaticas, como as usadas em Bristol, as quaes, impedindo a entrada das aguas no ascenso das marés, permittiriam a descarga das immundicias na occasião da vasante.

O uso das valvulas automaticas foi, como vimos, abandonado em Bristol, por isso que nenhuns uteis se colhiam do seu emprego, de mais de serem incompativeis com a hygiene. De facto, para ellas se abrirem é necessario que os dejectos se accumulem na extremidade dos collectores em quantidade tal, que a sua força vença a pressão exercida pelas aguas do rio; com que as extremidades dos colle-

ctores tornar-se-iam outros tantos fócos d'infecção, accrescendo ainda que, como todas as valvulas automaticas estavam sujeitas a facil desconcerto, e, em consequencia, de curto se tornavam inuteis.

Com o emprego das adufas, as immundicias tinham de ser represadas egualmente, e durante o espaço de 18 horas por dia; pois que, segundo os engenheiros mais auctorisados, os despejos para uma bacia de maré só devem fazer-se duas vezes ao dia durante as tres horas de cada vasante.

A despeza do rio Douro na vasante, ainda na occasião de maior estiagem, é ao nosso parecer sufficiente para que nelle se podessem vasar sem perigo da hygiene urbana todos os dejectos do Porto, se porventura esta cidade estivesse situada a 6 ou 8 kilometros da foz.

Na verdade, segundo as informações que nos foram obsequiosamente fornecidas pelo illustre engenheiro da barra do Porto, o exc.mo snr. Nogueira Soares, a quem não deixaremos de agradecer d'aqui o valioso serviço que nos prestou, o volume d'agua do rio Douro, medido acima da bacia de maré, foi na maior estiagem observada (setembro de 1875) de 20 metros cubicos por segundo approximadamente. Quanto ao volume d'agua despejada na desembocadura do Douro varia com a quantidade d'agua que o mar introduz na bacia nas differentes marés; no entanto nas marés vivas a despeza é, termo médio, de 1:000 metros cubicos por segundo.

Ora os 110:000 habitantes da cidade do Porto produzem 16:500 kilogrammas de fezes por dia; a quantidade d'agua introduzida na occasião da enchente pelo mar na bacia de maré, sommada com a agua d'abastecimento que a cidade verterá em 24 horas nos canos publicos, suppol-a-emos com en-

sancha sufficiente para diluir os residuos culinarios, urinas, etc... ; assim que o volume d'agua do Douro, na maior estiagem observada, sendo em 24 horas de 1.728:800 metros cubicos, bastaria por certo para diluir, sem perigo da hygiene urbana, toda aquella massa d'excrementos, dado o caso d'ella lhe ser entregue a quatro, cinco ou ainda seis kilometros a jusante da cidade.

Se, porém, os dejectos do Porto fossem confiados directamente ao rio na occasião da vasante pelos respectivos collectores geraes, succederia que, apesar do enorme volume d'agua do Douro, uma parte das materias excrementicias, represadas durante 9 horas naquelles canos, seguiria na vasante rio abaixo fluctuando ao lume d'agua junto da nossa margem em cuja maior parte se depositaria em consequencia da retirada successiva das aguas.

E não é isto mera supposição, pois que hoje mesmo se póde verificar a formação de depositos no fundo do Valle do Ouro, em Massarellos, e, ainda mais proximo do centro da cidade, na porção da margem comprehendida entre a Ribeira e a rua da Nova Alfandega, onde o rio deixa, retraindo-se na vasante, grande quantidade de lôdos, etc..., e deixaria por certo os excrementos se os levasse na sua corrente.

Em face, pois, das considerações que acabamos de ponderar concluimos que não deve por fórma alguma fazer-se o despejo directo das immundicias no Douro por meio dos collectores geraes.

c) *Exgôtto intermittente por meio d'um emissario.* — Demonstrada a impossibilidade do exgôtto intermittente dos dejectos, directamente no rio por meio dos collectores geraes, vejamos se será possivel pratical-o com um emissario, que, colligindo as

aguas immundas da cidade repartidas por aquelles canos, as vá levar muito a jusante do Porto, para ahi serem confiadas ao Douro.

É claro que o emissario não deve abrir-se no rio, possuindo na sua extremidade uma adufa para que a vasão seja intermittente, pois que esta disposição originava os mesmos perigos apontados quando dissemos dos collectores geraes. Conformemente ao que se pratica em Bristol, em Londres e em todas as cidades sentadas á beira d'uma bacia de maré, o emissario deverá vazar-se continuamente em um deposito distante da cidade, d'onde os dejectos passarão para o rio na occasião da vasante.

O emissario, começando na extremidade da rua de Wellesley, ponto onde vae desaguar o primeiro talweg de leste, o mais importante pela sua extensão, e porque recebe as aguas dos terrenos para onde se tem estendido ultimamente a cidade, ha de seguir pela margem do rio, até ir terminar no *reservatorio* que deve ser construido para além do Valle do Ouro, onde vae desaguar o ultimo talweg de oeste.

É opinião geralmente acceita que, quando haja de recorrer-se á fábrica d'um reservatorio destinado a receber immundicias, que nelle despejará o emissario, deve elle assentar para bem da hygiene, em terreno que diste mais de 3 kilometros da parte habitada; assim é que os dois reservatorios de Londres ficam um a 5 e outro a 3 e ½ kilometros da povoação mais proxima—Woolwich.

Na cidade do Porto a ultima povoação para oeste, se bem que de pequena importancia pelo diminuto numero d'habitações nella edificadas, é a do Valle do Ouro, que dista 2 kilometros apenas da desemboccadura do Douro, encontrando-se neste tra-

jecto, a pouco mais de um kilometro, a deleitavel praia da Foz, tão frequentada na estação balneatoria. E dando mesmo de mão á povoação do Valle do Ouro por ser pouco importante, encontramos, immediatamente a leste, a de Massarellos, cuja população já é bastante densa; em consequencia, medindo a distancia que separa Massarellos da Foz, e da desemboccadura do Douro, achamos: de Massarellos á Foz, 2:600 metros; de Massarellos á desemboccadura, 3:500 metros.

D'aqui se conclue que, ficando a Foz a 2:600 metros de Massarellos, e a pouco mais de 1 kilometro do Ouro, não ha entre estes termos local, em que a hygiene permitta a collocação do reservatorio para a recepção continua dos dejectos, e sua descarga intermittente no rio.

Despejo no mar. — E que necessidade haveria em construir este reservatorio, se a 500 metros apenas (no caso de se contar desde Massarellos), depois dos 3 kilometros considerados como minimo para a distancia entre o deposito e a povoação urbana limitrophe, se encontra o mar, para onde as immundicias podem ser levadas por um emissario, cuja fábrica seria por certo menos dispendiosa que a d'aquelle reservatorio?

E em que ponto do mar deverá terminar o emissario? Estudemos as correntes maritimas não só com relação á desemboccadura do Douro, senão que ás differentes praias que nos são mais proximas.

Na repartição das obras da barra do Douro, de que é director o snr. Nogueira Soares, podemos examinar uma numerosa e excellente collecção de planos hydrographicos, em que veem indicadas as differentes posições do Cabedêllo e dos variados bancos que se formam na desemboccadura do Douro,

bem como a direcção das correntes maritimas e fluviaes.

Em um dos planos hydrographicos vimos traçadas as direcções das correntes maritimas e fluviaes na enchente e na vazante, determinadas em tempo de verão e com vento norte. Nestas circumstancias, os fluctuadôres lançados no mar ao norte da desemboccadura do Douro, e no começo da enchente, seguiram todos a direcção N.S.; uns, porém, continuaram, em frente da desemboccadura, o seu caminho para o sul, outros entraram no rio marcando uma zona de correntes que são recebidas na bacia de maré. Todos os fluctuadôres eram dispostos de maneira a indicarem as correntes a diversas alturas da superficie do mar.

Na vazante, e com as mesmas condições atmospphericas, os fluctuadôres collocados na bacia seguiram rio abaixo, e chegando ao mar encaminharam para o sul; d'onde se conclue, que as correntes fluviaes chegadas ao mar seguem, como era de prevêr, o sentido das correntes maritimas.

É de notar, porém, que uma porção das aguas da camada superficial do Douro, cujo peso especifico é menor que o das aguas do mar, desviando-se do sentido da corrente geral do rio, expande-se para o norte em uma certa zona proxima da costa, prolongada a vezes até Carreiros, e estendendo-se mesmo até Mattosinhos, principalmente na occasião de cheias; assim que os lôdos mais leves e os corpos fluctuantes arrastados pelo rio, como palhas, cascas de cebôla, paus, etc., são transportados para as praias do norte, onde se depositam.

Em um outro plano hydrographico estão indicados os resultados das observações feitas por differentes vezes no inverno e com vento sul; por elle

se vê que, nestas circumstancias, as correntes maritimas seguem no sentido S.N., entrando algumas do mesmo modo na occasião da enchente na bacia de maré, excepto no caso de cheias em que a força viva da corrente fluvial não permitta a entrada das aguas do mar.

Relativamente ás correntes do rio notam-se, *cæteris paribus*, os mesmos phenomenos que acima apontamos: chegados ao mar seguem na sua generalidade o sentido das correntes maritimas; todavia as da camada muito superficial, dirigindo-se em sentido contrario, estendem-se para o sul em uma zona littoral.

Do estudo d'estes dois planos hydrographicos, em que se acham exaradas numerosas observações feitas em varios dias de diversos mezes, se deprehende facilmente, que junto da nossa costa não ha corrente littoral fixa, a qual varía com a direcção dos ventos.

Esta variabilidade das correntes maritimas é ainda confirmada até certo ponto pela instabilidade do Cabedêllo, e dos diversos bancos existentes na desemboccadura do Douro. Segundo a opinião do snr. Nogueira Soares, a formação d'aquelles bancos é devida aos detritos arrastados pela corrente fluvial; no entanto a sua instabilidade é um attestado seguro do quanto são variaveis as correntes maritimas, o que é ainda comprovado pela mudança de posição do Cabedêllo, que umas vezes se arroja por sobre o mar, outras se retráe como que medroso do embate das ondas encapelladas contra a impetuosidade da corrente do rio.

É de notar tambem, segundo o snr. Nogueira Soares, que ainda ao largo as correntes maritimas são variaveis, por isso que os pescadores dizem se-

*

rem as rêdes arrastadas em um ou outro sentido consoante a direcção dos ventos.

Caminhando da desemboccadura do Douro, que tomamos para ponto de partida, encontramos para o norte as praias de S. João da Foz, de Mattosinhos e de Leça; e para o sul as de Lavadoz, Valladares, Granja e Espinho.

É conseguintemente obvia a impossibilidade de abertura do emissario proximo da desemboccadura do Douro, pois que de curto seriam infectadas aquellas praias pela deposição dos dejectos que sobre ellas fariam as aguas.

Para fazer-se, pois, o despejo no mar, sem que com isso perigasse a hygiene das praias nossas visinhas, teria o emissario de ser levado para além de Leça ao norte, ou para além d'Espinho ao sul pelo menos á distancia de 6 kilometros, semelhantemente ao que se fez em Brighton, cujas praias eram da mesma sorte infectadas pelas aguas dos exgôttos.

Havendo, porém, como nol-o indicou o snr. Nogueira Soares, apesar da variabilidade das correntes maritimas, um predominio da corrente N.S., o que é devido talvez á preponderancia do vento norte, tinha o emissario de seguir de preferencia para o sul atravessando o rio Douro em siphão.

É evidente que a construcção d'este emissario, pondo mesmo de parte as condições technicas do terreno que nos são desconhecidas, não podia ser levado a effeito pela municipalidade do Porto, cujo thesouro se opporia tenazmente á immobilisação d'uma somma, como a exigida por uma obra de tanta monta.

Que de contos de reis não seriam absorvidos pela fábrica d'um siphão assente no leito do Douro, e

na de um emissario que partindo da margem esquerda do rio fosse até para além de Espinho?

Em Paris a construcção do siphão d'Alma, destinado a transportar para a margem direita do Sena os exgôttos do collector da margem esquerda, custou ao municipio a quantia de 594$000 reis por metro corrente, e o trabalho de limpeza do mesmo siphão consome annualmeute a quantia de 2:400$000 a 2:880$000 reis. [1]

Segundo um projecto rectificado que foi presente á municipalidade de Paris, a construcção de um emissario principal destinado a transportar para a floresta de Saint-Germain, todos os dejectos accumulados em Clichy, e cujo desenvolvimento seria de 16:152 metros, foi orçado em 2.681:281 francos (482:634$580 reis), ou 29$880 reis por metro corrente. [2]

Não devemos tambem esquecer que, no caso de se lançarem ao mar a jusante d'Espinho as aguas immundas do Porto, sobre ter-se de construir um siphão para atravessar o Douro, e prolongar o emissario até áquelle termo, havia ainda, e primeiro que tudo, a proceder á fábrica do emissario receptador das immundicias, que circulam nos diversos collectores geraes, o qual teria pelo menos a extensão de 5 kilometros, distancia que separa os dois talwegs extremos.

Este emissario, partindo do ponto de cruzamento da rua de S. Victor com a rua de Wellesley, deveria seguir esta ultima, atravessar o passeio das Fontai-

---

[1] C. Castel-Branco — *Loc. cit.*, pag. 30.

[2] Idem — *Loc. cit.*, pag. 57.

nhas, descer pela calçada da Corticeira até ao rio, para depois seguir marginalmente até ao Ouro. Desde a rua de S. Victor até ao fundo da Corticeira ainda o emissario tinha inclinação, exaggerada até; mas desde este ultimo ponto até o Ouro havia de caminhar de nivel, ou quando muito possuir um pequenissimo declive, pois que toda a via publica está, com leves variantes, 10 metros acima do 0 hydrographico.

Desde o mercado da Ribeira até o começo da rua da Nova Alfandega ha uma depressão, devida ao termo do talweg que atravessa o centro da cidade, passada a qual se entra naquella rua com uma differença de nivel bastante accentuada; assim que o emissario teria de ser construido em tunnel na extensão de 3:500 metros, desde este ponto até ao Ouro *pelo menos*, o que exigiria uma despeza com que o municipio do Porto não póde.

Notaremos de passagem que em Brighton a fábrica d'um emissario com a extensão de 11:600 metros, dos quaes 8:500 foram construidos em tunnel, custou ao municipio 522:000$000 reis, ou 45$000 reis por metro corrente, sendo certo que « as vantagens obtidas pela construcção d'esta obra não correspondem aos sacrificios pecuniarios que ella exigiu. » [1]

E sob o ponto de vista hygienico não ficaria a cidade nas melhores condições, pois que correndo o emissario de nivel, ou com declive insufficiente, formar-se-iam de prompto grandes depositos, de que resultaria o desenvolvimento de enorme somma de

[1] C. Castel-Branco — *Loc. cit.*, pag. 147.

gazes que empestariam a cidade, accrescendo ainda que a sua remoção exigiria gravosa despeza.

Do que acabamos de dizer se infere evidentemente que a cidade do Porto não póde, nem deve sob os pontos de vista hygienico e economico verter os seus dejectos no mar.

Irrigação. — Demonstrada a impossibilidade de despejar no rio ou no mar as immundicias do Porto, vejamos se ellas poderão ser conduzidas até ás cercanias da cidade, para ahi serem aproveitadas em irrigações, unico destino que nos resta para dar aos dejectos, no caso de utilizar-se o systema de exgôtto.

A cidade do Porto, como deixámos dito na descripção orographica, está encerrada em um arco de circulo, formado pela serie d'elevações que a cercam pelos quadrantes N. e E. e pelos dois contrafortes extremos que vão até o rio — o do Repouso que termina quasi a pique, e o do Ouro; as duas extremidades d'este arco estão ligadas por uma corda — o rio Douro, que limita a cidade a S.

Os terrenos que podiam ser destinados á irrigação, pertencem principalmente ás duas freguezias — Campanhã e Paranhos, as quaes ficam a nordéste do Porto, exactamente nas encostas e valles oppostos áquelles em que a cidade se firma. Ora as cotas mais elevadas dos differentes talwegs, que começam no limite superior da cidade, são, principiando de E. para O.: — no primeiro (entre o alto do Bomfim e o Covêllo) 145 metros; — no segundo (entre o Covêllo e o Monte Pedral) 100 metros; — no terceiro (entre o Monte Pedral e a Ramada Alta) 120 metros; — e finalmente no quarto (entre a Ramada Alta e o contraforte que termina no Ouro) 100 metros.

O contraforte do Ouro termina no rio muito suavemente, e portanto as immundicias podiam sahir da cidade por este lado, caminhando ao sopé do monte até encontrar terrenos que as podessem receber, se para este quadrante os houvesse em condições de serem irrigados sem que a hygiene da povoação da Foz fosse prejudicada, o que se não dá.

O contraforte do Repouso, depois de passar pelo Seminario velho que está 85 metros acima do 0 hydrographico, desce para o rio com um declive de 0,15 approximadamente, até á altura de 40 metros acima d'aquelle ponto de referencia, precipitando-se depois quasi a pique até o Douro.

Para as immundicias serem removidas por este lado até os terrenos de Campanhã tinham de ser elevadas pelo menos á altura de 95 metros, nivel a que se encontra a rua do Heroismo, por onde ellas seriam conduzidas; e, no caso de haver de recorrer-se á irrigação, era este o caminho que os dejectos deviam seguir, pois que é esta a menor altura a que tinham de ser elevados.

Não entrando mesmo em conta com a despeza que seria absorvida pelo encanamento destinado a conduzir os despejos até aos campos d'irrigação, os quaes deviam ficar o mais distante possivel da cidade para que os ventos não impellissem para esta os gazes que d'aquella se erguessem, a installação d'uma estação de machinas elevatorias para levantar á altura de *95 metros* os dejectos do Porto, exigiria do municipio encargos excessivamente gravosos, a que elle não póde arrostar.

Em Londres, onde existem 4 estações de machinas elevatorias, a installação d'uma d'ellas impor-

tou em 1.228:000$000 reis. [1] É verdade que esta estação, a de Abbey Mills, é a mais importante, pois que a força total das suas machinas (1:136 cavallos) tem um valor approximadamente egual á força total das machinas existentes nas outras tres estações. Nesta estação existem 8 machinas da força de 142 cavallos cada uma, as quaes levantam os dejectos á altura de *11 metros.*

Se bem que o volume de dejectos levantados pelas machinas d'esta estação em 24 horas é muito maior que o volume das immundicias do Porto na mesma unidade de tempo, é todavia certo tambem que nesta ellas tinham de ser elevadas a uma altura quasi 9 vezes maior do que o são em Londres; assim que a despeza com a estação de machinas no Porto não deveria andar por muito longe d'aquella quantia.

E o municipio do Porto poderá dispender só com a limpeza da cidade a quantia de 73:680$000 reis por anno, afóra a despeza necessaria para a conservação e funccionamento das machinas? Não de certo. Em presença, pois, das considerações que acabamos de fazer se conclue que os dejectos do Porto não podem ser destinados á irrigação.

*
* *

Reconhecida a impossibilidade de despejo das immundicias no rio ou no mar, e sendo inexequivel, como acabamos de vêr, em face das condições

[1] C. Castel-Branco — *Loc. cit.*, pag. 120.

economicas do municipio, qualquer projecto d'irrigação, sômos forçados a divertir o nosso pensar da execução d'um plano d'exgôttos, como systema unico de remoção das immundicias.

Quando em uma cidade não seja possivel installar-se uma rêde d'exgôttos deve recorrer-se, conformemente ao que dissémos na primeira parte d'este nosso trabalho, ao systema mixto — de sentinas fixas com vazão, *por trasbordamento,* dos liquidos para uma rêde de canos que os despeje em local apropriado.

É justamente este, ao nosso parecer, o systema que deve ser empregado na cidade do Porto; porque neste caso já os collectores geraes podem despejar directamente no rio, sem perigo da hygiene urbana, os liquidos que a elles affluirem. De facto, as aguas immundas só escorrerão para a rêde d'exgôttos desde o momento em que as sentinas estejam completamente cheias; assim que pequena quantidade d'aquellas aguas entrará nos canos se houver um serviço de limpeza tam bem estabelecido, quanto praticamente seja possivel organisal-o.

É para evitar qualquer irregularidade neste serviço que nós aconselhamos a communicação das sentinas com os canos d'exgôtto, os quaes deviam necessariamente ser estabelecidos para a recepção das aguas das chuvas, as de lavagem de casas, as urinas dos urinoes publicos, bem como as aguas residuarias das diversas industrias; estas, semelhantemente ao que se pratica em Londres e muitas outras cidades inglezas, devem ser neutralisadas antes d'entrarem na rêde.

A applicação do systema mixto no Porto, tem a vantagem de, não prejudicando a hygiene, evitar a ruina da agricultura, tão desenvolvida nas nossas

cercanias, a qual só pela compra de adubos, tão quantiosas sommas deixa nesta cidade. [1]

Relativamente ao modo por que este systema deve ser posto em pratica, é nosso parecer que todos os seus elementos, desde a latrina até á terminação dos collectores geraes, devem ser executados consoante as conclusões por nós tiradas na primeira parte d'este trabalho.

Quanto ao trabalho de limpeza póde ser feito pela Camara, desde que se organise um serviço regular executado por um pessoal expressamente creado para este fim, ou por uma companhia (ou sociedade) que tome sobre si a responsabilidade não só da exhaustão das sentinas, senão que da limpeza e conservação dos exgôttos, mediante as condições que a Camara julgar mais convenientes.

E não será difficil por certo encontrar uma companhia que se encarregue d'este trabalho, quando á Municipalidade do Porto já foi presente uma proposta para a execução da limpeza da cidade.

O plano que acabamos d'expôr e pelo qual nos decidimos, só póde ser posto em pratica quando a

---

[1] Segundo uma nota, que obtivemos na Camara Municipal, o numero de carros entrados pelas barreiras da cidade para conducção d'adubos foi, durante estes ultimos annos:

1882.....	31:116
1883.....	32:484
1884.....	34:531

Ora a Camara vende as varreduras das ruas á razão de 800 reis cada carro; assim que os 34:531 carros que vieram durante o anno de 1884 procurar adubos, deixaram no Porto pelo menos 27:624$800 reis.

Camara Municipal exerça policia effectiva não só na construcção das frontarias das casas, senão que na parte do edificio onde tiverem de ser collocadas as latrinas dos differentes andares, cuja installação deve ser egualmente vigiada, bem como a da sentina e respectivo cano de ventilação; com que o proprietario possa ser coagido a conformar-se com um plano geral adoptado pelo municipio.

Mas como não ha lei nenhuma a tal respeito, o que muito lastima os espiritos ainda os mais descuidosos das questões de hygiene, é forçoso que a Camara Municipal faça quanto em suas forças couber para a promulgação d'uma lei que estabeleça regular policia na construcção e installação das latrinas, sentinas, e em todas as suas dependencias.

É no entanto mister que esta questão, tão cuidadosamente estudada em toda a Europa por engenheiros e hygienistas do mais elevado merecimento, cujos valiosos trabalhos já hoje echoam por toda a America, não seja entre nós resolvida a vulto, senão que bem pensada.

THESES

THESES

ANATOMIA — O iliaco é a representação da imagem virtual da espadua do mesmo lado.

PHYSIOLOGIA — Para a producção do *phenomeno do joelho* não é necessaria a existencia dos nervos do tendão rotuliano.

THERAPEUTICA — No tratamento da unha encravada deve empregar-se o perchloreto de ferro sólido.

ANATOMIA PATHOLOGICA — A ulceração é a gangrena molecular dos tecidos.

PATHOLOGIA GERAL — Admittimos as diatheses locaes.

PATHOLOGIA MEDICA — Não admittimos a medicação symptomatica a não ser nos casos de prognose fatal.

PATHOLOGIA CIRURGICA — As feridas por arrancamento são, *cæteris paribus*, mais benignas do que as produzidas por instrumentos cortantes.

OPERAÇÕES — Nos casos d'unha encravada a ablação quer parcial quer total da unha é uma operação barbara e desnecessaria.

PARTOS — *Mensibus copiosioribus prodeuntibus morbi contingunt; et non prodeuntibus, ab utero fiunt morbi.*

HYGIENE — O exgôtto exclusivo é o melhor systema de remoção de immundicias.

Approvada.
O PRESIDENTE,
Illidio do Valle.

Póde imprimir-se.
O CONSELHEIRO-DIRECTOR,
Costa Leite.