



Os effeitos beneficos das medidas hygienicas e  
especialmente dos esgotos

*Th. Comp...*

Em face dos resultados a que cheguei pelo estudo das causas mais constantes da mortalidade na Fortaleza, não ha dissimular a necessidade de oppôr quanto antes os remedios apontados afim de poupar algumas centenas de existencias que a desidia pessoal por um lado, e a indifferença dos poderes publicos por outro, entregam as fauces sempre escancaradas do Molock, que se cha.na epidemia, molestias contagiosas, etc.

A Junta de hygiene, a que já me referi na primeira parte deste trabalho, é uma entidade completamente abstracta, cuja açção nunca se fez sentir tangivelmente por actos de certa importancia, por faltar-lhe talvez os necessarios meios de bem desempenhar as suas funcções.

Se existe realmente alguma autoridade creada no regulamento que a rege, ella é forçada a levar a ingloria vida de rei *faineant*.

A triste verdade, que nos fére a vista, é que nos faltam todos os meios, desde os mais elementares aos mais cus-tosos. para impedir a invasão de uma epidemia, e no caso desta manifestar-se, isolal-a ou forçal-a a morrer no nascedouro, dentro do recinto impenetravel de um lazareto.

A nossa imaginação perde-se em conjecturas ao phantasiar as medidas sanitarias que a autoridade publica poria em jogo para debellar o mal, na hypothese figurada, e a

menos de voltarmos ao engenhoso meio a que Boccaccio soccorreu-se para salvar os heróes do seu *Decameron* durante a peste negra, não descobrimos alvitre seguro contra as incursões de uma epidemia.

No entretanto, é banal repetir com o Dr. Rusch que «os meios preventivos contra as enfermidades pestilenciaes estão sujeitos ao poder da rasão e da industria humana, como os que se destinam a prevenir o damno causado pelo incendio.» Pode-se esperar, talvez por pouco tempo, o que o mesmo Dr. exprimia nestas palavras de intima convicção: «Eu estou convencido desta verdade: espero vêr a época na qual os nossos tribunaes punirão as cidades e povoações bastante descuidosas, para permittirem que no seu perimetro se recolham os germens de molestias infecciosas.»

Eu, e todos os que desejam ardentemente qualquer melhoramento nas condições hygienicas desta Capital, sabem que não serão removidas de um dia para outro causas que perduram secularmente, e nem esperam que os habitos da população se transformem ao toque de algum condão magico, seja elle vibrado por Moysés ou pelo mais poderoso dos governadores. Henri Murger, o bohemio de espirito e de bom senso, dizia «que era mais facil destruir um Estado do que um habito, embora nocivo ou ridiculo.»

Mas si a acção dos poderes publicos é inefficaz para conseguir tudo, não o é para operar os milagres portentosos com que a sciencia beneficia as gerações presentes que a ella recorrem.

O testemunho dos factos é irrecusavel, e ahi está a Inglaterra para attestar quanto a industria humana pôde transmutar a propria natureza do solo e tornar propicia á existencia o que dantes lhe era fatal.

Nesse paiz (Inglaterra) as obras de saneamentos realisadas pelo *Local Governement Board* produzirão uma diminuição na mortalidade de 70.000 existencias, além das enfermidades que evitou; e como annualmente cresce o numero de parochias que acceitam a ingerencia desta junta de hygiene, aliás facultativa, o numero dos subtrahidos a morte tende a augmentar.

Alguns topicos do discurso do Dr. Joseph Fayer, lido no

Congresso Internacional de Hygiene de Londres, mostram a verdadeira importancia das medidas preventivas:

«Progresso sem precedentes em todos os ramos do saber humano caracterisção o seculo actual, e a medicina preventiva participou largamente deste movimento geral. Releva entretanto notar que foi na ultima metade deste seculo que esses progressos se accelerarão, e nos ultimos annos sómente que, abandonando as regiões da duvida e da hypothese, a hygiene preventiva se apoiou sobre o terreno mais firme e mais solido das deduçõs experimentaes e dos factos positivos.

«Hoje está fóra de duvida que um quarto dos obitos na Inglaterra é determinado por molestias evitaveis, e que por conseguinte a taxa das taboas de mortalidade nas grandes agglomerações poderia ser singularmente reduzida abaixo dos algarismos que ainda hoje apresentam e que nós podemos, com acertadas medidas de hygiene, melhorar as condições da existencia e prolongar a média das vidas humanas. Os obstaculos principaes que se oppunhão ao desenvolvimento das medidas de hygiene erão de um lado devidas á ignorancia e de outro á falta de confiança nas medidas a executar. Um conhecimento mais completo das leis biologicas, idéas mais racionaes sobre a natureza e as causas das molestias determinarão gradual, mas seguramente, um melhoramento das condições da existencia, e por conseguinte uma diminuição, uma attenuação, sem ousar dizer uma desaparicação, das causas morbidas que têm exercido até hoje uma influencia tão nefasta sobre a sociedade humana.

«Póde-se hoje reconhecer com desvanecimento como são populares e sympathicos os assumptos relativos á saude publica. A despeito da opposição de alguns ignorantes ou dos interessados, achamo-nos hoje em terreno solido, sendo-nos licito esperar um progresso continuo na lucta incessante contra a molestia.

«Mas do que nunca vê-se que as causas que engendrão as molestias e diminuem a vida estão sob a nossa inspecção, podemos hoje restringi-las ou attenua-las.

«Para apreciar os progressos realisados pela medicina preventiva, basta-me-ha comparar o estado actual da In-

glaterra, sob o reinado de Victoria, comprehendendo uma população de 29 milhões de habitantes, com a Inglaterra da epocha de Isabel, que não tinha senão quatro milhões. Lembrai-vos das terriveis epidemias que n'aquella época exerceram as suas devastações sob diversos nomes: peste, suor maligno, typho petechial, variola, influenza, lépra, malária, desenteria, sobre uma população mal nutrida, mal acondicionada e um paiz inculto, coberto de pantanos.

«Segundo Defoé, uma decima quinta parte da Inglaterra era occupado por lagos, brejos, e paúes, fonte perpetua de nevoeiros humidos e frios. As habitações da gente do povo, construidas de madeira, erão pequenas e immundas, mal arejadas, ainda peor drenadas, ficando o sólo coberto de immundicies e saturando-se de todas os miasmas toxicos. As ruas, estreitas e descalçadas, constituíão verdadeiras cloacas infectas.

« Taes condições tornavão estes meios os mais favoraveis para o desenvolvimento de molestias, e explicão a intensidade e a violencia das epidemias tão diversas desta época. Algumas dessas epidemias desaparecerão e esperamos que não mais reaparecerão, tendo desaparecido tambem as condições que favorecião o seu desenvolvimento, senão as creavão.

« Poderemos esperar que o mesmo se dará com aquellas que ainda nos ameação? A nossa immuidade durante o ultimo periodo de cholera, permite fundar alguma esperança, sobretudo se o Governo e o bom senso publico souberem se accordar sobre esse ponto. »

« Se agora lançarmos um olhar sobre as condições actuaes, poderemos verificar a importancia dos progressos realisados.

« As casas são mais bem construidas, a drenagem e a ventilação mais completas, a terra mais bem preservada de impurezas; a febre palustre e a dysenteria, outr'ora tão communs, são hoje desconhecidas; a lepra desapareceu inteiramente. A mortalidade diminuiu singularmente, ao mesmo tempo que a média da vida se elevou. A agua é mais pura, a nutrição mais variada e mais rica, as vestes mais bem adaptadas ao clima, o character insalubre de mui-

tas profissões foi attenuado, e sob o triplice ponto de vista physico, intellectual e moral, o povo fez notaveis progressos. A educação generalizou-se, melhorou-se a fórma de governo e todas as condições sociaes progredirão immensamente. Mas a situação das nossas cidades reclama ainda novos progressos, e é objectivo deste Congresso estudar o que está feito, e o que se deve ainda fazer, não só no nosso paiz, como no mundo inteiro.

« Se estudarmos os effeitos de certas molestias conhecidas, vemos que sua virulencia attenuou se singularmente.

« Pelo que diz respeito á variola, vê-se que depois da primeira lei sobre o vaccinação em 1840, a mortalidade cahio de 57,2 a 6,6 por 100,000, ainda que no periodo quinquenal de 1870 a 1874, ella tivesse attingido a 42,7. Este alargismo mostra que ainda ha muito a estudar sobre a vaccinação.

« A febre typhoide não estava separada do typho antes de 1849; mas desde essa época, pôde-se estabelecer que a mortalidade tenha cahido de 0,39 a 0,17 por 1,000, estando o progresso ligado ao saneamento das regiões.

« A mortalidade pela escarlatina oscilla entre 97 e 72 por 100,000 de 1851 a 1880, mas diminuiu consideravelmente nestes ultimos annos (17 por 100,000 em 1886).

« Em 1868 avaliava-se em 50000, o numero de obitos por tísica: a mortalidade por esta molestia não diminuiu muito na Inglaterra. Entretanto, essa pequena diminuição foi reconhecida em algumas grandes cidades, e os Srs. Buchanam e Bowditch mostrarão que havia um parallelismo real entre a diminuição do numero de obtidos devidos á tísica e o saneamento do solo.

« O cholera fez a sua primeira apparição na Inglaterra em 1831, e appareceu tres vezes depois (1848 a 1849, 1853 a 59 e 1865 a 66), mas o numero dos casos mortaes diminuiu cada vez mais e não apresentou character epidemico.

« Estes felizes resultados devem ser attribuidos mais ao estado sanitario do paiz que ao emprego de medidas coercitivas e quarentenas.

« As molestias evitaveis matão 125,000 individuos annualmente, e tendo-se em evidencia o numero das molestias

para cada obito, chega-se a calcular que 78 milhões de dias de trabalho se perdem por anno, representando uma perda de 193 milhões. Nesses algarismos não se incluem as perdas provenientes da falta de saude e do esgotamento determinado na classe pobre pela residencia em habitações muitas vezes insalubres.

»Fez-se já muito, mesmo nessa epoca que se poderia chamar a idade pre-sanitaria, mas ainda ha muito a fazer. Esperemos que o futuro seja mais rico em progresso que o passado. A philantropia internacional permite pensar assim.

«Se se não póde esperar a suppressão total das molestias zymoticas, não ha duvida que se pode diminuir-lhe a frequencia, e se não somos capazes de ir ao fundo, á origem do mal, podemos tornar o terreno em que ellas se devem desenvolver, de tal modo inhabitavel que se torne esteril.

«Mas o fim e objecto da medicina preventiva não se deve limitar a suppressão de todas as condições que favorecem ou originão as molestias zymoticas. Deve-se-lhe procurar combater todas as cauzas, que na luta pela existencia poderem influir sobre as paixões do individuo, que determinão a alienação mental absoluta, ou pelo menos perturbações nervosas e nevrostenias que se multiplicão constantemente.

«E' preciso tambem prestar attenção á recrudescencia desses phenomenos psychicos, chamados hypnotismo e braidismo, nos quaes sob a influencia de condições morbidas, a influencia de um individuo se exerce sobre outro.

«Deve-se tambem attender ao abuso do alcool e do opio e de outros estimulantes e narcoticos, pelas deploraveis consequencias que acarretão.

«A influencia nociva das noções erroneas, dadas aos poucos, a *sobrecarga*, a importancia dos exames. multiplicados e sobrecarregados sem medida, e a idéa que se incute de que são eltes a melhor prova do saber, no entanto que se despreza a verdadeira cultura intellectual, a educação physica muito descuidada e abandonada, á iniciativa individual, tal é a serie de assumptos que merecem cuidadosa attenção da medicina preventiva, cujo papel é antes de tudo preservar a raça humana de todas as causas de degenerescencia physica ou moral.

«Embora a medicina preventiva date do tempo de Moysés, só em data recente foi a sua existencia legalmente reconhecida. Pelas pesquisas scientificas e conscienciosas observações medicas, os que se preocupão com o bem estar geral, conhecendo a influencia de certas causas no apparecimento de molestias, têm obrigado a opinião a reflectir seriamente.

«Assim, João Howard consagrou vida e fortuna para melhorar a sorte dos presos, fazendo adoptar medidas sanitarias que modificaram o regimen das prisões.»

A' este bello discurso, que resume os progressos da hygiene na Inglaterra, cumpre-me accrescentar os dados relativos a outros paizes que caminharam ao lado da grande ilha.

Os algarismos que offereço referem-se na sua maioria ao abaixamento da mortalidade geral em diferentes cidades depois, sobretudo, que adoptaram os esgotos como meio de afastar da habitação as materias escrementicias.

Sobresae delles o declinio constante dos casos de molestias infecciosas; como o effeito para causa; o consequente do antecedente.

Lancemos, pois, a vista para os dados da estatistica mortuaria de *Londres*, onde a febre typhoide tem diminuido consideravelmente. A media de 1870—80 foi de 26 por 100.000; a da mortalidade geral, de 23 por 1.000 em 1881, de 22 em 1885, de 21, 20 e 19 em 1890 a 1894.

<i>Paris</i> —1880—	97,3	por	100.000
	1881—95,8	«	«
	1882—95,0	«	«

A mortalidade total era de 25 por 1.000 em 1882 e de 24 em 1887 com tendencia a baixar. Actualmente é de 20.

*Bruxellas*—A mortalidade geral desceu de 27 a 22 por 1.000 até 1882 e a 21 até 1887, a da febre typhoide desceu a 30 por 100.000 de 55 que era antes dos trabalhos de esgotos; observando-se que todas as molestias zymoticas têm diminuido sensivelmente.

*Francfort*—De 80 por 100 000 a mortalidade pela febre

typhoide desceu a 20. 1851 a 53—86 mortos por 100.000 h. 1854 a 56—83; 1857 a 59—91, 1860 a 62—70; 1863 a 65—47; 1866 a 68—61, 1869 a 71—71; 1872 a 74—79; 1875 a 77—28, 1878 a 80—20; 1881 a 82—13.

*Hamburgo* — A mortalidade geral foi de 1845 a 53—39 por 1.000 h.  
 « 1854 a 61—29 « « «  
 « 1861 a 66—25,7 « « «

Quanto a febre typhoide a mortalidade foi de 1871 a 75— de 26,8 sobre 100.000 h. nos quarteirões em que as fossas foram suprimidas; de 32, naquelles em que a transformação foi possível; de 46 nos que conservão as fossas.

*Berlim* — (Segundo R. Bôckh, director da Repartição de Estatística de Berlim).

Annos	Mortos por 1.000 habitantes			
1801—1810	—39,7	«	«	«
1838—1847	—26,8	«	«	«
1848—1857	—28,3	«	«	«
1858—1867	—30,	«	«	«
1868—1877	—33,4	«	«	«
1869—	—30,39	«	«	«
1870—	—33,14	«	«	«
1871—	—40,50	«	«	«
1873—	—31,67	«	«	«
1875—	—34,87	«	«	«
1877—	—31,45	«	«	«
1879—	—29,29	«	«	«
1880—	—31,25	«	«	«
1188—	—22,	«	«	«

*Breslau*, segundo os dados de Graetzer.

1876	—33,1	mortos por 1.000 habitantes
1877	—30,3	« « « «
1878	—31,9	« « « «
1879	—31,3	« « « «
1880	—32,6	« « « «
1887	—29,	« « « «

*Dautzig*—De 1825 a 1862 antes dos trabalhos de saneamento 36,49 mortos por 1.000 hab.; de 1863 a 68 antes do abastecimento d'água, 38,4; de 1869 a 71 depois deste abastecimento e durante a construção dos esgotos 34,6; de 1872 a 1880 depois dos trabalhos de saneamento 28,8; em 1887—27.

Nos oito annos de 1864 a 1871 antes da canalisação dos esgotos, a mortalidade pela typhoide foi de 9,9 por 10.000 h. De 1872 em diante, depois do funcionamento dos esgotos, ella decresceu, como se vê dos dados seguintes, de Lievin :

Annos	População	Obitos	pro typho	Proporção por 10,000 h.
1872	72,556	51		7
1873	73,821	30		4
1874	75,086	38		5
1875	76,352	25		3,2
1876	77,617	20		2,5
1877	78,882	20		2,5
1878	80,147	15		1,8
1879	82,150	14		1,7
1880	83,599	6		0,74

A tabella que se segue mostra a differença havida na mortalidade pelo typho antes e depois dos trabalhos de esgotos, executados em cidades ingleza de mais de 10.000 habitantes.

	Antes dos trabalhos	Depois	Antes	Dépois
Bristol	1847—51	1862—65	10,	6,60
Leicester	1845—51	1862—64	14,60	7,75
Merthyr	1845—55	1862—65	21,33	8,66
Cheltenham	1845—57	1860—65	8,	4,66
Cardiff	1847—54	1859—66	17,33	10,50
Croydon	1845—50	1857—64	15,	5,50
Carlisle	1845—53	1858—64	10.	9,75
Macclesfield	1845—52	1857—64	14,25	8,50
Newport	1845—49	1860—65	16,33	10,33
Dover	1855—53	1857—65	14,	9,

	Antes dos trabalhos	Depois	Antes	Depois
Warwick	1845—55	1859—64	19,	9,
Baubury	1845—53	1857—64	16,	8,83
Penzance	1843—50	1856—65	7,50	8,
Salisbury	1844—52	1857—64	7,50	1,75
Chelmsford	1843—52	1855—64	12,	12,16
Ely	1845—52	1859—61	10,40	4,50
Rugby	1845—51	1855—64	10,	9,
Penrith	1845—52	1856—64	10,	4,50
Straford	1845—53	1860—64	12,50	4,
Alewick	1845—51	1856—64	13,50	8,66
Brynshaw	1843—52	1856—65	23,50	0,25
Worthing	1843—52	1857—65	7,50	9,25
Morpeth	1845—52	1856—64	16,30	10,
Ashby	1845—51	1855—64	13,50	5,75

Esta tabella é de John Simon—*Medical Officer* do Conselho sanitario central.

Em Baltimore, segundo o *Baltimore Underwriter*, a repartição sanitaria attribua ha muitos annos a defeitos nas canalisações e nos tubos de quéda, nas casas, os numerosos casos de molestias infecciosas. Em 1883 a municipalidade creou uma inspecção para o exame do terreno e das canalisações.

O regulamento respectivo está em execução ha quatro ou cinco annos, e o Sr. Caster, secretario do *Board of Health*, da mesma cidade, acaba de determinar pela estatistica a influencia favoravel exercida por essa fiscalisação sobre a mortalidade geral. As inspecções sanitarias são muito frequentes, e, cada vez que um caso de molestia zymotica se dá em uma casa, procede-se sem demora ao exame mais minucioso de todos os canos, de latrinas, banheiros, ou pontos por onde possam se escapar emanações nocivas.

Diz o *Journal d'Hygiene*, de Pariz, que de 1836 a 1883 (48 annos) se verificou que em Baltimore a mortalidade por molestias zymoticas regulou 29, 0% sobre a totalidade dos obitos. De 1883 a 1887, depois do regulamento municipal, esta molestia desceu a 21,94%. De febre typhoide no

periodo de 1760 a 1883 a mortalidade média annual foi de 190, e de 1884 a 1888, de 153.

A estatistica démonstra com os seus algarismos, e de modo imperioso, que as molestias infecciosas estão intimamente ligadas á facilidade com que as fezes humanas e detricios organicos domesticos são removidos da habitação.

E', portanto, este o problema capital do saneamento urbano e o que deve attrahir, de preferencia, as vistas do governo nos melhoramentos a realizar na cidade da Fortaleza.

O abastecimento d'agua potavel segue-se-lhe immediatamente; mas pelas razões seguintes colloco-o em segundo lugar.

Os habitantes desta cidade soffrem carencia d'agua potavel. A agua, que nos serve de bebida, é geralmente má, pesada, carregada de saes e de elementos organicos, em quantidade que não foi ainda determinada. Provem de cacimbas ou poços abertos n'areia, revestidos ou não de alvenaria. O processo de captação é primitivo, grosseiro e pouco asseiado. Nas cacimbas não revestidas, o solo é cavado em forma de circulos concentricos, deixando-se degraus na areia por onde o encarregado de captar a agua sobe e desce até a camada aquifera, ordinariamente circumscripta por algum barril. Não raro o folhiço, as aguas de lavagens de roupas ou de pessoas, e até de animaes de carga, escoam-se por esses degraus até o fundo, indo-se confundir com a agua potavel e maculal-as.

Nas cacimbas revestidas de alvenaria não ha mais asseio; os fragmentos de plantas, arrojados pelo vento, as immundices que as creanças e creados lançam nellas e a difficuldade de tiral-as, além da má qualidade do tijolo e da cal que as reveste, tornam a sua agua insersivel e perigosa para alimentação.

O engenheiro civil, Dr. João Felipe Pereira, no relatorio sobre o abastecimento d'agua na Fortaleza, pretende que o lençol aquifero subterraneo é sufficientemente abundante para prover a necessidade de uma população de 40:000 habitantes, preconizando o systema de poços mais ou me-

nss grandes, dos quaes a agua será levada por tubos de ferro a reservatorios, que farão a sua distribuição na cidade.

Eu não ponho em duvida a exequibilidade do projecto, e nem duvido que a agua venha a faltar; mas occorre-r e oppor-lhe considerações de ordem economica e hygienica, que não são desprovidas de valor.

Em primeiro logar, não sei se este systema melhoraria as nossas condições, porque agua de poço temol-a á porta, produzindo, a meu ver, a mor parte dos embaraços gastricos, das dyspepsias e de outras molestias, que interessam o aparelho digestivo.

Antes de tentar-se obra de vulto, custosa, e que uma vez feita deverá ficar definitivamente, constituindo o nucleo para ulterior desenvolvimento, mandão o bom senso e a experiencia que se proceda a analyse chimica e bacterologica das nossas aguas de poço, afim de verificar-se a quantidade das materias organicas, a natureza das bacterias, e outras qualidades que as tornem apropriadas ou não aos usos domesticos.

Não forão tentadas taes analyses, de modo que procedese por conjecturas em assumpto de tanta importancia, já pelos resultados hygienicos, já pelas avultadas quantias, que requer.

Os precedentes e a experiencia diaria mostram os estragos sem conta que a agua de poço produz entre nós. No periodo das chuvas o supprimento da pluvial, embora não indemne de micro-organismos, é um verdadeiro regalo e uma tregoa para os nossos estomagos, ordinariamente revestidos de uma camada de silica e aluminio das argilas e arêas em suspensão, que ingerimos.

Uma rede de canos de 2 mil contos para nos fornecer aquelle liquido impuro,—aggravará não só as finanças estaduaes, a carestia da vida, e nada melhorará quanto a salubridade.

Por outro lodo, a construcção de vasto ou vastos reservatorios para represar aguas de chuva com o fim de abastecer esta capital é empreza que sobreleva as nossas forças e de cuja exequibilidade os profissionaes ainda não decidiram

D'antemão pode-se admittir que a obra não offerece difficuldades technicas, maxime depois da construcção do monumental açude do Quixadá. Qual porem será o seu custo? Qual o local ou locaes apropriados a barragens?

São questões não estudadas e que vêm patentear as difficuldades do problema.

Provisoriamente, offerecem-se dous meios de melhorar esta situação.

O primeiro consiste no estudo das aguas dos poços existentes e na escolha da menos nociva. A municipalidade desapropriará a fonte, estabelecerá um systema de captação asseiado; e em carroças de sua propriedade e por agentes de sua confiança distribuirá agua pelos domicilios, mediante taxa modica. As despezas com este serviço serão relativamente pequenas e a receita sufficiente para cõbril-as, com applauso e agradecimento dos habitantes desta capital. A analyse das aguas não demanda aparelhos complicados, nem custosos, e uma rapida aprendizagem habilitará qualquer professional a manejal-os satisfactoriamente.

O outro meio é mais dispendioso; consiste em obter de Maranguape, do rio Pirapora, por exemplo, e diariamente certo n.º de pipas d'agua que bastem para o consumo dos habitantes, que quizerem recorrer a ella, como meio de melhorarem dos encommodos gastricos. Ha particulares que recebem supprimentos d'agua d'aquella procedencia e por essa forma. Um serviço regular, systematico, deveria concorrer para a diminição destas enfermidades, tão generalizadas entre os habitantes da Fortaleza.

A construcção de cisternas pelo methodo adoptado em Buenos-Ayres para armazenar a agua de chuva, seria ainda uma solução ao alcance de todos os proprietarios de predios.

Indico as medidas; não as discuto para não alongar este trabalho.

Do que acabo de expor é facil concluir-se que, ao menos provisoriamente, a questão do abastecimento d'agua poderá soffrer delongas por haver meios de suppril-a. Não assim a dos esgotos, que de dia para dia mais se agrava.

O systema dos cloacas fixas, ao menos como ellas são constuidas na Fortaleza, está inteiramente condemnado; o

dos barris removiveis é dispendioso, anti-hygienico e porventura ainda mais nocivo á saude publica.

O que existe entre nós é simplesmente máu, improprio de uma cidade, que tem proporções para augmentar lentamente, como já fiz sentir.

#### ESGOTOS DA FORTALEZA

Da exposição, que acabo de fazer, dos differentes systemas de esgotos, vê-se que não é indifferente a sua escolha em relação a hygiene e as condições economicas desta capital.

O *tudo ao esgoto*, isto é, o systema corrente de encanamentos apropriados a receber, não só as materias fecaes, aguas servidas das casas, como as de chuva e de lavagem das ruas, seria a melhor das soluções, se o Estado ou o Municipio dispozesse de meios para leval-o a effeito, sem aggravar sensivelmente o contribuinte, já enredado nas malhas de multiplos impostos geraes, estadoaes e camararios.

O illustre sabio inglez, Crookes, disse publicamente em Londres, que preferia a possibilidade da doença e da propria morte á certeza de pagar 12 a 17% de taxa adicional para gozar do beneficio dos esgotos.

Não vou tão longe; mas tratando-se de melhoramento, cuja importancia e urgencia parece estar demonstrada nas paginas anteriores, (1) cumpre acertar no melhor, consultando ao mesmo tempo o minimo de sacrificios a exigir dos que tiverem de receber os seus beneficios.

O *tudo ao esgoto* requer trabalhos custosos, encanamentos de largos diametros, grandiosas usinas de recepções, bombas de elevação potentes, etc., o que accrescerá de 40 a 50% e mais, as despezas com os esgotos mais consetaneos ás nossas necessidades e condições.

Accresce que até o presente as aguas pluviaes, cahidas no perimetro da cidade, não causaram os damnos que algures costumam fazer.

As innundações de ruas são quasi impossiveis entre nós, já por serem estas sufficientemente espaçosas para darem vazão as aguas, como pela permeabilidade do terreno.

Com o desenvolvimento das edificações, impor-se-ha a conveniencia de dar escôamento rapido a estas aguas nas ruas mais baixas, onde nos invernos copiosos, se formam alagados e poços. Alguns collectores nas ruas verticaes a praia, como os que existem na rua Fornoza, esquina das Flores, bastarão para impedir os empoçamentos daquellas partes.

Por ora é preferivel dotar a cidade d'uma rêde de esgotos para as materias excrementicias, aguas servidas das habitações, e por excepção, para as de chuva de uma parte das casas, convenientemente dirigidas aos closets ou tubos de descarga (sumidouros).

A adopção do systema separador ou de Waring permitirã fazer-se grandes reduções nas despezas, tendo-se serviço melhor. Na cidade de Memphis, como ficou dito, a applicação deste systema trouxe uma differença no custo das obras projectadas de 14 milhões para 1.150.000 frs. cerca de 1/7 menos.

O projecto do Dr. João Felipe Pereira, apresentado por parte de uma Companhia de Rio de Janeiro ao governo do Ceará, é uma applicação ligeiramente modificada deste systema; e nos seus traços geraes o mais adequado as nossas circumstancias e necessidades.

O autor do projecto levantou a carta cadastral desta capital e em vista della traçou o conjuncto dos encanamentos a construir.

A simples inspecção occular da topographia da cidade indica qual a direcção a dar as grandes e pequenas canalisações de materias fecaes e a inclinação geral que devem ter.

Pelas razões já expendidas, os systemas Liernur, Berlier e outros não podem ser tomados em consideração. A engenhosidade e complicação delles, o custo excessivo, a falta de dados relativos ao seu funcçãoamento em larga escalla são avisos salutaes que previnem desde logo contra elles o animo dos profissionaes e a confiança do capitalista.

Só em caso extremo, como por exemplo, a falta de uma condição essencial ao estabelecimento do systema Waring,

autorisaria a escolha de algum destes, embora mais custosos e complicados.

O Dr. Lassance, preconizando o automatico de Berlíer, mostrou-se convencido da difficuldade, senão impossibilidade do esgoto commum, pela carencia irremediavel de inclinação no solo e penuria d'agua para lavagem dos encanamentos.

Eis as suas proprias expressões no *Relatorio*, já citado:

« Na Fortaleza ha falta das duas condições essenciaes ; não ha declive sufficiente para o mar e nem agua bastante para as lavagens ; por conseguinte jámais tal systema ou qualquer outro que para o seu bom exito dependa dessas condições, deve ser empregado. Quanto a falta de declive, quem percorre a cidade nota que ella tem um declive natural para Leste, conduzindo as aguas para o Pajehu ; outro para Oeste levando-as para o riacho Jacarecanga, finalmente um terceiro para o mar.

« Por conseguinte, os pontos mais baixos da cidade são as embocaduras destes dous corregos, e a differença do nivel entre aquellas e o ponto culminante da cidade não é superior a 25 metros. Ora, sendo de 2.000 metros a distancia que separa o litoral do ponto culminante da cidade, conclue-se que o seu declive para o mar é de 1m23 por cento. Tal declive é sem duvida insufficiente para que as materias solidas tenham facil escoamento, mesmo quando auxiliadas por grandes massas d'agua, porque tendo esta pouca velocidade, depositará no fundo do encanamento as materias que tiver em suspensão, as quaes no fim de certo tempo formão uma crosta diminuindo o diametro dos tubos.

« Quanto a questão das aguas, eu disse que na Fortaleza ha falta d'agua ; comprehende-se que a minha asserção é relativa e não absoluta ; e que esta falta é verdade de todos conhecida, dispensando-me de qualquer demonstração.

« Na Fortaleza não ha um só manancial ; as aguas são extrahidas de poços, denominados pelos naturaes *cacimbas*, e estas tornam-se deficientes, quando as seccas periodicas assolam a provincia e se prolongam.

« Nas ruas que marginam o corrego Pajehú e Jacarecanga a agua é encontrada quasi á flôr da terra ; mas nas casas construidas na parte central da cidade para se conseguir

agua, e de má qualidade, ha necessidade de escavar poços de 15 a 16 metros de profundidade, a maior parte dos quaes seccaram por occasião do cataclysmo de 1877. Sobre este ponto pode apresentar-se uma objecção qual a do emprego d'agua do oceano; é exacto: si a abundancia d'agua podesse corrigir a falta do declive, poderia com proveito ser empregada a agua do mar; porém é preciso considerar que isto seria augmentar grandemente as despezas da installação e conservação do systema, e devendo estas ser pagas pela população que delle se utilisasse, ficaria esta obrigada a um onus incompativel com as suas forças pecuniarias, por ser pobre o geral da população e não poder supportar para tal serviço contribuição que represente valor superior ao que paga de decima urbana »

O Dr. Lassance reconhece, em summa, que a solução da questão do esgoto corrente depende da falta de declividade do solo, porque a d'agua é removivel a custo de despezas maiores. Não ha engano mais manifesto, e admiro que professional tão illustre desconheça não só os trabalhos das grandes cidades servidas de esgoto, como as regras, hoje classicas, estabelecidas por Freyssinet na sua obra—*Assainissement des villes*.

#### DECLIVIDADE

Freyssinet diz :

«Que com uma declividade de 2/10.000 ou 20 centímetros por kilometro, os liquidos do esgoto adquirem uma velocidade de 2/3 de metro por segundo e que com esta velocidade as materias em suspensão, isto é as que entram na composição normal das aguas de esgoto, não formam deposito nas galerias. Abaixo, porém, desta velocidade, os depositos começam a constituir-se. Segue-se dahi que a declividade de 2.10.000, todas as vezes que as circumstancias topographicas permittem adoptal-a, resolve a questão da salubridade.

« Com effeito, com a velocidade de 2/3 de metro por segundo, ou a que lhe é correspondente de 2.400 metros por hora, os liquidos de esgoto percorrem em um dia 57 kilometros ou uma distancia superior á extensão de qualquer rêde de esgôto, medida esta entre seus pontos extremos. Por

outo lado, *jamais se deve descer abaixo da declividade acima*, a não ser que a limpeza seja garantida artificialmente e de modo que as materias depositadas pela insufficiente velocidade *não parem em ponto algum o tempo necessario para entrar em putrefacção.*«

Por sua vez diz outra notabilidade scientifica que :

« A inclinação de um esgoto é determinada pela altura obrigada de sua base no ponto mais alto e a cota do despejo... As inclinações mais satisfactorias comprehendem-se entre  $0^m,01$  e  $0^m,3$  por metro; as arêas começam a depositar-se quando o declive do esgoto é inferior a  $0^m,05$  por metro, as vasas quando elle desce até  $0^m,005$ , e os depositos se formam rapidamente quando cae a  $0^m,0025$ . Não ha inconveniente em exceder de  $0^m,03$  por metro nos pequenos esgotos não visitaveis; mas nos que tem de ser circulados por operarios, inclinação superior a  $0^m,3$  é perigosa, por que o revestimento interno do esgoto torna-se escorregadio. Alem do  $0^m,05$  é mister renunciar a inclinação continua e dispôr a base do esgoto, ao menos o audito [banquete] de circulação em forma de degrãos.» (*G. Bechman—Salubrité urbaine.* Paris 1888 pag. 566.)

Os factos confirmam a theoria acceita.

Em Bruxelles, cidade salubre por excellencia, os esgotos a esquerda do Senne têm fraco declive,  $0^m,0003$  na media, e entretanto por occasião da visita, diz Pignat, (*obra cit. pag. 145*) não sentimos cheiro algum nos collectores, tornando-se apenas sensivel nos pequenos esgotos.

Em Dantzig a inclinação geral é de  $0^m,0004$  a  $0^m,00066$  por metro; a dos canos secundarios de  $0^m,001$  a  $0^m,0$ ; em Breslau regula  $0^m,02$  a  $0^m,03$ ; em Berlim o minimo é de  $0^m,02$ , sendo a dos collectores de  $0^m,00036$  a  $0^m,05$ ; em Francfort os collectores têm  $0^m,005$  por metro e os secundarios  $0^m,001$ ; em Lisbôa os canos particulares têm  $0^m,03$  por metro; em Memphis (systema Waring)  $0^m,005$  nos pequenos encanamentos e  $1,7$  millimetros nos collectores; no projecto de Dijon  $0^m,002$ .

Estes exemplos são decisivos; cortam a questão; não se referem a cidades cujos esgotos tenham sido construidos em

tempos idos, senão recentemente, e alguns ainda em projecto.

O Dr. Augusto Coimbra, engenheiro hydraulico, antigo chefe da fiscalisação das obras do porto da Fortaleza, referindo-se a este ponto, pronunciou-se de modo inteiramente opposto ao Dr. Lassance. São suas as palavras seguintes:

« A disposição do solo desta cidade apresenta muitas facilidades, que raras vezes se deparam em outros lugares, para a distribuição de uma rêde de canalisação de modo a encaminhar as materias fecaes, com o declive competente dos pontos onde fôr necessario se utilizar dellas ou lançal-as ao mar ».

Algumas autoridades, como Bürkele e Hobretch, opinam pelos declives suaves, sendo que este prefere galerias quasi sem declive a tel-os com tal inclinação que a parte inferior fique completamente secca, devido a queda demasiado rapida.

Sendo a differença entre o ponto mais alto (Praça de Pelotas) e o nivel do mar de 25 metros, e a distancia entre os mesmos pontos pelos valles de Pajehu e do Jacarecanga de 1.500 a 2.000 metros, segue-se que a declividade geral será de 1,<sup>m</sup>25 a 1,<sup>m</sup>66 por 1.000 metros, superior ao maximo de qualquer das canalisações de esgotos construidos nesses ultimos annos.

A objecção, portanto, formulada pelo Dr. Lassance e contra a qual se esbarrara a sua engenhosidade, levando-o a repudiar o systema corrente de esgotos pelo pneumatico, precisa ser reforçada com augmentos mais consistentes.

#### SUPPRIMENTOS D'AGUA

Vejamos se a allegação da falta de mananciaes nesta capital impossibilita a lavagem dos encanamentos de esgotos, salvo com a derivação d'agua do mar por meio de bombas aspirantes e comprimentos que importem despesas avultadas.

Ao proprio Dr. A. Coimbra (*Relatorio cit.* pag. 30) parece ter causado impressão a difficuldade de obter agua doce para lavagem dos esgotos.

«Do exame e descripção que fizemos dos diversos systemas de esgotos até hoje adoptados, diz elle, sem excepção, nenhum se pôde considerar como não precisando d'agua.

«Se as latrinas inglezas, verdadeiros water-closets, requerem 9 litros d'agua, cada vez que se faz uso d'ellas, no systema Berlier são precisos de 3 a 5 litros ou de  $\frac{1}{3}$  a  $\frac{1}{2}$  da quantidade d'agua necessaria áquellas.

«Mesmo no systema Liernur, que um autor considera *secco* e reclama contra o emprego d'agua, sempre haverá precisão de maior ou menor porção de liquido para lavagem e limpeza do vaso, sob pena de não serem toleradas as latrinas dentro ou mesmo fóra da parte coberta do predio.

«Sendo hoje a população desta cidade de 26.000 almas, com tendencia a augmentar, serão necessarios, pelo menos, 234.000 litros d'agua diariamente para que possa ser usado o systema inglez e de 78.000 a 130000 litros para o de Berlier; por outra, não se poderá prescindir de 78 a 234 metros cubicos d'agua por dia, segundo o systema que vier a ser adoptado.

«Onde ir buscar essa quantidade d'agua?

«No oceano, elevando-a e encanando-a pelas ruas da cidade, seria sem duvida uma solução á questão proposta, mas que trará duplo encanamento e por conseguinte despezas maiores e desnecessarias.

«Limitar-se ás aguas servidas para tal fim, será talvez reduzir de mais a quantidade d'agua precisa para fazer funcionar o evacuador do systema Berlier com a devida regularidade e indispensavel asseio.»

No projecto de esgotos para esta capital resolve o Dr. João Felipe esta questão de modo satisfactorio.

No seu pensar, bastarão 15 cacimbas com o despejo diario de 10.366 ou 155.500 litros para supprir os tanques e reservatorios destinados a guardar a agua necessaria para lavagem dos encanamentos.

Augmente-se o n.º de cacimbas ou a capacidade destas e sejam as suas aguas elevadas por meio de moinhos

de vento, excepcionalmente por motor a vapor, e ter-se-ha o duplo ou o triplo de liquido com a precisa velocidade e força para impedir as materias excrementicias até os depositos receptores.

E' sabido que os poços que alimentam as locomotivas da Estrada de ferro de Baturité podem produzir mais de 30.000 litros d'agua em 24 horas. Dez a quinze poços deste genero armazenarão 300.000 a 450.000 litros d'agua ou a media de 10 litros por habitante; tomando a cifra de 45.000 para a população actual desta capital.

Com relativa facilidade e pouco dispendio, esta media poderia ser augmentada para o duplo sem receio de que venha a faltar no sub-solo a quantidade d'agua exigida para aquelle mister.

Nos annos mais seccos de que temos noticia, 1877 e 78, a camada aquifera da Fortaleza desceu abaixo do nivel ordinario, de 2 a 4 metros; mas não só nunca faltou agua para todos os misteres ordinarios de casa, como supprio a uma população superior a 150.000 habitantes, resultante da agglomeração anormal de emigrantes no recinto e arredores desta cidade.

Pode-se assegurar com os dados da experiencia qu-aquella camada é, no sentido commum da palavra, inextinguivel, requerendo tão somente meios mecanicos de captação ao alcance do mais simples engenhoso. O seu lençol desliza de 1 a 10 metros de profundidade e parece occupar vasta area do sub-solo.

Se a despeito de todas as previsões, vier a faltar agua d'aquella procedencia, poder-se-ha recorrer a dos açudes e lagoas que ficam a 2 kilometros da cidade; açudes que com pequeno dispendio represarão 1 a 2 milhões de metros cubicos annualmente.

O problema da lavagem dos esgotos deve ser considerado como solvido de modo facil e economico.

Passemos á descripção dos trabalhos principaes com a applicação do systema Waring :

## ESGOTOS GERAES

*Os grandes collectores.* Não póde haver duas opiniões acerca da direcção a dar aos grandes encanamentos, donde se derivem os ramos secundarios. A topographia da cidade nos mostra as duas vertentes, de Nordeste ou do Pajehu, e do Sudueste ou da Jacarecanga por onde se opera a drenagem das aguas pluviaes. A menos que queiram deixar o declive natural do terreno por algum artificial, o que acarretaria enormes despezas, não ha outra direcção a seguir.

Quer no projecto Lassance, quer nos do Dr. Coimbra ou Dr. João Felipe, o traçado é o mesmo. O Dr. Coimbra aproveita o riacho do Pajehú convertendo-o em cloaca maxima, com as margens arborisadas ou em galeria de esgoto para onde convirjam as materias fecaes de Leste e Oeste da cidade, sendo o açude transformado em reservatorio de descarga (*flushing reservoir*) para manter limpa toda a galeria, que terá assim grande declive

Pelo projecto do Dr. João Felipe haverá um collector geral e tres secundarios; um destes esgotará a parte S. da cidade; um outro servirá a parte de N. na cidade alta; um terceiro servirá a de Oeste. Um grande collector traçado quasi todo na rua Senna Madureira, receberá os dous primeiros e servirá ao boulevard Visconde do Rio Branco e a parte Oeste, indo despejar no angulo leste da fortaleza de N. S. d'Assumpção, no canal emissor.

« Este canal, partindo d'aquelle ponto, segue uma direcção parallela á costa, cortando o terceiro plano do Passeio Publico, a Fabrica de Gaz e o Arraial Moura Brazil; recebe em primeiro lugar na dita fortaleza o esgoto da Praia e depois o collector n.º 3., entre a cadeia e a Estação da Estrada de Ferro de Baturité, onde muda de secção até chegar ao reservatorio geral de recepção.

« O esgoto da cidade baixa ou da Praia, merece um estudo particular (n. 82). A principio vê-se logo que o caminho natural para a sahida do esgoto, como o da rêde inteira, seria o angulo da Praça da Alfandega, que fica visinho as officinas da *Ceará Harbour Corporation*; mas havia nisto um grande inconveniente; o lançamento das materias dos es-

gotos feito alem do antigo trapiche ; essas acarretadas pelos ventos reinantes mais communs e correntes maritimas medias viajarião para o porto e seriam lançadas sobre a praia, no local em que se está dando actualmemente a corrosão da costa pelo mar, defronte do 2.º plano do Passeio Publico. Nada mais inconveniente.

« Como em nenhum ponto do esgoto da praia havia cota que permittisse a entrada do extremo baixo do emissor, a menos que o esgoto fosse invadido pela maré, o que traria grandes inconvenientes, indicamos no projecto a posição de um reservatorio de recepção das materias da Praia, do qual serão ellas aspiradas á machina, e lançadas no emissor.

O local escolhido para tal reservatorio e respectiva casa de machinas é o terreno desoccupado, pertencente ao Estado, que fica fronteiro e na base da fortaleza de N. S. da Assumpção.

« O perimetro que apresentamos é o mesmo do abastecimento d'agua (n. 83), menos na Estrada do Bemfica ; alli o esgoto precisaria de uma installação especial, identica a da praia, mas em muito peiores condições. por quanto, alem das machinas para vencer a differença do nivel entre a praça de Pelotas e o fundo do valle do Bemfica, que é de mais de 14 metros, exigiria um conducto forçado de quasi dous kilometros de comprimento.

« Poder-se-hia ainda projectar alli um reservatorio de recepção onde as materias fossem desintectadas e depois carregadas para longe em carroças ; este methodo, porém, pecca pelo lado hygienico.

« Achamos, portanto, mais justo deixar esse bairro, que é afastado da cidade, crescer mais, de modo a ser construido para o futuro um esgoto do systema continuo, sahindo pelo valle do Thauape e do Cocó, quando elle poder remunerar as despezas da sua construção.

Cada um dos collectores, assim como o esgoto da praia, serve a uma área bem distincta da cidade, cujo solo é levemente ondulado.

« Eis o n. de predios correspondentes a cada districto, com o perimetro que adoptamos :

1.º districto,	collector n.	1	671	predios
2.º «	« n.	2	579	«
3.º «	« n.	3	546	«
4.º «	collector geral		494	«
5.º «	Praia . . . . .		135	«
Total. . . . .			2.425	

« A vista da marcha activa das edificações novas da cidade, poder-se-hia contar em breve tempo com 2.500 predios nos 5 districtos.

« E' de notar, porém, que este numero está longe de comprehender a extensão da canalisação que é preciso fazer, cujo comprimento total excede de 23 kilometros.

Este facto provem da disseminação dos predios da cidade, que augmentam excessivamente a sua área, aggravando assim o dispendio em todos os seus serviços municipaes. »

#### DIRECÇÃO DOS ENCANAMENTOS

Acerca da extensão desses encanamentos pretende o Dr. Coimbra que ella não será inferior a 21.680 metros, a saber :

« 1550	m. 2	de galeria	collectora	(Pajehú)
1260	«	de canos	de barro	vidrado de 0,m456
7900	«	«	«	« 0,m353
10170	«	«	«	« 0,m230
800	«	«	«	« 0,m230
2990	«	«	«	« de junção» 0,m15

Incluindo o supprimento de 3000 bacias poderá isto importar em 600.000\$000. »

Um estudo mais detido do relevo do terreno mostrará se convem adoptar os 3 ou 4 collectores secundarios propostos pelo Dr. João Felipe ou se apenas um grande collector, servido por tantos secundarios quantas forem as depressões perpendiculares ou transversaes a este, ou dous inclinados para as vertentes de S. e N. nos quaes despejem os secundarios.

Quero crer que a adopção de um plano que aproveite as ondulações do solo trará reaes vantagens economicas, dispensando em parte reservatorios de recepção e elevação das materias feaes, escavações profundas para manter a inclinação geral dos encanamentos, etc. Partindo da Praça de Pelotas a linha da separação das aguas inclina se para rua Senador Pompeu e Formosa com pequena inflexão nas proximidades da praia para a General Sampaio.

Comprehende-se que derivar as materias feaes do boulevard do Imperador, ponto baixo, para o Pajehú, transpondo aquella linha, é subverter a ordem natural das cousas e crear difficuldades que acarretam despezas consideraveis. Na parte Oeste da cidade, freguezia do Patrocinio, ha tres a quatro depressões, que se esgalham da linha divisora das aguas; uma que corre do Bemfica, atravessa o leito da estrada de ferro de Baturité, corta a Fabrica de fição e tecidos de Pompeu e Irmãos, a rua da Concordia, a chacara dos herdeiros do Padre Pedro até o Jacarecanga; outra que desce pelo boulevard Duque de Caxias, forma pantano entre as ruas de Santa Isabel e Concordia e com ligeiras intermetencias vai ter aquelle riacho; uma terceira que apanha as aguas esparsas das ruas Pedro Pereira, Luiz Ribeiro, Patrocinio, Municipal, indo ter ao mesmo riacho no sitio José Nogueira, hoje do Sr. João Pereira. Na parte de L., além do valle que pela rua D. Pedro segue a formar o Pajehú, quasi todos as ruas perpendiculares a Conde Eu (Senna Madureira) são outras tantas depressões, salientando-se a que pela casa Ingleza desce pela praça da Sé até o riacho Pajehú.

O traçado dos grandes collectores e o dos secundarios seguirá forçosamente a directriz destes valles. As ractificações a fazer dependem do exame da carta cadastral da Fortaleza, já levantada pelo Dr. João Felipe, segundo as suas categoricas affirmações no relatorio a que tenho alludido.

#### FORMA E DIAMETRO DOS COLLECTORES E ENCANAMENTOS SECUNDARIOS

Por muito tempo adoptou-se a forma circular como a mais resistente ás pressões externas e a mais propria para dar

escoamento as materias liquidas ou arrastadas por estas. Grande parte dos 100 mil kilometros dos esgotos de Paris obedece a este principio. Hoje, porem, predomina nas novas construcções a forma ovoide. Dantzig, Breslau, Berlim, Francfort, Lisbôa, Bruxellas, entre muitas, fixaram esta forma para os encanamentos de grande diametro, com exclusão de outra qualquer. A razão desta preferencia explica-o satisfactoriamente o notavel director das obras municipaes de Pariz—G. Bechmam, na sua obra *Salubrité urbaine*, pag. 571.

« Em relação a resistencia, teria preferencia a forma circular, por permittir reduzir a espessura das paredes ao minimo e ser o seu emprego muito economico.

Mas quanto ao escoamento d'agua, a forma ovoide é superior, porque dá, no caso de fracos jorros, secção molhada mais vantajosa. A differença é insignificante quando trata-se de esgotos de pequenas dimensões ; deve-se renunciar a forma ovoide pela circular sempre que se quizer obter conducto de 0<sup>m</sup>,40 a 0<sup>m</sup>,60 de diametro.»

O Dr. João Felipe pronuncia-se pela forma ovoide—*egg shaped* «por ter a vantagem de impedir a formação de depositos no fundo, uma vez que qualquer volume d'agua os lavarà, e fará fluctuar as materias, impedindo as adherencias pela verticalidade das paredes, e ser a geralmente adoptada hoje em todos os esgotos.»

O diametro dos encanamentos têm de consultar a quantidade de materias liquidas ou lique feitas, e as solidas carreadas pelas aguas da lavagem, que tenham de escoar se por elles. Excluidas as aguas pluviaes da rêde de canos dos esgotos, conseguir-se-ha reduzir de metade ou mais o diametro dos principaes conductos, sem inconveniencia para a saúde publica e em proveito do contribuinte, que tanto menos pagará de taxas quanto menores forem as despezas com a installação dos esgotos.

Mesmo em algumas cidades que praticam o *tudo ao esgoto* a reduccão dos diametros tem sido aconselhada e acceita. Em Dantzig os conductos secundarios variam de 0<sup>m</sup>,235 a 0<sup>m</sup>,520; os de Breslau tem 0<sup>m</sup>,43; os de Berlim 0<sup>m</sup>,22 a 0<sup>m</sup>,33 e 0<sup>m</sup>,45; no projecto Toulon, de Pignant

adoptou 0<sup>m</sup>,20 a 0<sup>m</sup>,625 para os collectores principaes, 0<sup>m</sup>,20 a 0<sup>m</sup>,25 para os secundarios. Em Memphis, (systema Waring) os collectores têm 0<sup>m</sup>,30 a 0<sup>m</sup>,50, os secundarios 0,15 a 0,25.

Pelo projecto do Dr. João Felipe, no qual são excluidas as aguas pluviaes, o diametro maximo da tubulagem de ceramila não excede de 0<sup>m</sup>,40. Verdade é que na sua exposição, aliás minuciosa, elle não nos diz qual o diametro que terão os differentes encanamentos, em ordem a habilitar-nos a avaliar o custo das obras que propõe e os calculos relativos a porcentagem de materias fermenteciveis a dar vasão pela tubulagem. Alem do diametro de 0<sup>m</sup>,40, elle admite outro, como se deprehe de suas palavras, quando aconselha o emprego da alvenaria para os encanamentos de diametro superior a 0<sup>m</sup>,40, accrescentando que a escolha dos diametros do projecto foi determinada pela extensão e n.º de predios que os encanamentos têm de servir, excluindo do calculo as aguas pluviaes.

Acredito que não se precisa exceder o diametro de 0<sup>m</sup>,45 nos dous collectores geraes, 0<sup>m</sup>,30 nos secundarios, 0<sup>m</sup>,15 nos demais. Estes diametros forão reconhecidos superiores as necessidades locaes em Memphis (Est. Unidos) que adoptou o systema Waring, e cuja canalisação excede de 1/3 a que terá a Fortaleza.

As vantagens dos esgotos de secções reduzidas, diz Pignant, (*obra cit. pag. 170*) são, no parecer dos seus partidarios, não só mais economicas, como mais apropriadas a limpeza automatica, quer pelas aguas de esgoto ordinarias, quer com o auxilio das cargas obtidas por meio de reservatorios de agua potavel. Permittem por conseguinte : evitar com mais segurança os depositos, reduzir as despezas de limpa e realizar o ideal reclamado pelos hygienistas, isto é «circulação continua, sem detenções, nem deposito de qualquer especie, de todas as aguas impuras de uma cidade.»

Forçoso é reconhecer que em Francfort sobre o Meno, depois da conclusão da rêde de esgotos, estabelecida de accordo com estes principios, cinco homens bastam para o serviço de limpeza das galerias sobterraneas da cidade, a qual não conta menos de 130.000 hab. ao passo que em

Pariz, guardadas as devidas proporções, não se consegue com o pessoal doze vezes maior evitar os depositos persistentes em grande n.º de esgotos.

Pignant confessa que não se deve avançar opinião absoluta sobre a preferencia das pequenas ás grandes secções dos encanamentos, porque esta questão depende de circumstancias, entre as quaes elle assignala a barateza do custo da alvenaria, a necessidade de dirigir as linhas telephonicas e telegraphicas pelos encanamentos, etc.

Accrescenta «o emprego dos tubos de grés vetrificado tem dado excellentes resultados e constitue uma economia notavel sobre os esgotos de alvenaria».

#### PROFUNDIDADES DOS ENCANAMENTOS

Vimos que a verticalidade do solo da Fortaleza permite dar aos esgotos a inclinação de 1,25 a 1,66 por 1000, superior as necessidades deste serviço; pois que em 20 centímetros por kilometro as materias excrementicias farão o percurso de 57 kilometros, isto é, o duplo da circulação de toda a tubulagem dos esgotos da Fortaleza.

O Dr. João Felipe, de accordo com a opinião geralmente acceita, consagrou no seu projecto a declividade de 0<sup>m</sup>,0002 por metro ou 0,20 por kilometro, a qual produzirá a velocidade de 0,60 por segundo, que é a minima necessaria para arrastar todas as materias solidas nas aguas de esgotos normaes e representa o percurso de 56 kil. por dia, o que excede de muito a rêde dos esgotos projectada.

«Felizmente, continúa o relatorio, em nosso projecto a questão de declividades é perfeitamente resolvida, devido as excellentes condições topographicas da cidade.

«O emissor, cuja declividade é a menor de toda a rêde, tem uma taxa uniforme de 0,001, isto é, cinco vezes mais de que o minimo prescripto.

«A grande declividade faz com que as secções dos esgotos possam ser de área pequena, o que é de muita vantagem para evitar a permanencia dos gases no seu interior. Alem disto quanto menor é a secção de um conducto, tanto maior é o effeito que a agua de lavagem do mesmo pode produzir.»

Nenhum inconveniente ha, e o solo se presta admiravel-

mente a adoptar-se inclinação maior, como por exemplo 25 a 30 centímetros por kilometro, o que facilitará o escoamento das materias, difficultando as adherencias viscosas.

*Esgotos particulares* — Concordam todos em que os encanamentos de ligação entre as latrinas e os esgotos publicos sejam de louça vidrada; varião as opiniões quanto ao diametro a dar-se-lhes.

E' esta uma questão pratica, que depende, sobretudo, da capacidade e da qualidade de fézes e das aguas servidas a evacuar.

Nas cidades européas, cujas habitações servem para mais de uma familia, comprehende-se que esses tubos tenham diametros maiores do que o de casas habitadas na media por 8 pessoas. Em Berlim, os tubos de descarga não excedem de 0,16; em Lisbôa de 0,<sup>m</sup>10 a 0,<sup>m</sup>14, em Memphis de 0,10, podendo serem reduzidos a 0,<sup>m</sup>8 e até a 0,<sup>m</sup>6, como aconselha Pontzen.

O Dr. João Felipe fixa em 0,11 o diametro dessa tubulagem.

« Esta disposição é razoavel escreve elle no relatorio citado, mas não em toda a extensão da ligação; da latrina e do sumidouro partirão dous encanamentos de manilhas de grés vidrado, de 0<sup>m</sup>,11 de diametro interno, que se reunirão em um ponto do quintal ou área do predio, por meio de uma manilha de tres ramos convergindo os dous de 0<sup>m</sup>,11 para um terceiro de 0<sup>m</sup>,15 de diametro interno; desse ponto do quintal partirá então um encanamento de 0<sup>m</sup>,15 que atravessará o predio sempre em linha recta.

« O ponto em que fica collocada a manilha de tres ramos, deve ser bem assignalada no quintal ou na área, para facilitar os reparos futuros.

O diametro admittido pelo Dr. João Felipe é visivelmente exagerado e trará não pequeno augmento de despeza.

O unico inconveniente que pode haver na sua redução é a facilidade de obstrucção por corpos estranhos.

Para obviar este inconveniente, que alias dá-se qualquer que seja o systema adoptado e o diametro dos canos, haverá *aberturas* de distancia em distancia nos conductos para facilitar a procura e retirada dos objectos que os obstruïrem.

Alem deste meio, Waring tentou prevenir as obstrucções de modo absoluto, collocando um apparelho simples sob cada bacia. Este apparelho estabelece a um tempo a occlusão hydraulica que impede a communicação do ar do conducto com o interior das latrinas e detem por um estrangulamento e curva bem estudados todo objecto que lhe possa causar impecilho. Este siphão obturador é uma peça de ferro fundido que basta intercalar entre a bacia e o sumidouro, para que qualquer que seja o diametro deste ultimo não se dê obstrucção.

O Dr. João Felipe receia que estas sejam frequentes, sobretudo nos primeiros tempos. «Ao começar o seu funcionamento, diz elle (relatorio n.º 94) todo o systema de esgotos tem de soffrer obstrucções, devidas a ignorancia dos inquilinos que deitam papeis, trapos, lixo, etc, na latrina ou no sumidouro. A par da ignorancia, a malevolencia tem tambem concorrido para as obstrucções; tanto entre nós como em paizes estrangeiros dos mais adiantados, encontram-se nos esgotos objectos os mais estranhos; para não citar senão factos do nosso: tem-se retirado dos esgotos obstruidos, do Rio, bengalas, cobertas, sapatos e até uma barretina de soldado.

«Para evitar o perigo que em um concerto [n.º 75] na ligação pode trazer para os moradores dos predios, será empregado no extremo inferior do encanamento de 0,<sup>m</sup>15, ao entroncar com o conducto da rua, um syphão, de igual diametro interno, denominado *syphão desconnector*.

«O fim deste syphão, como o seu nome indica, é isolar completamente a ligação, do esgoto da rua, não permittindo que em caso algum, a atmospheria mephitica deste ultimo communique com a do predio; mesmo dando-se um accidente, ou havendo um concerto a fazer na ligação: e como é bem lavada e ventilada (vel-o-hemos d'aqui a pouco), os gazes que ella contem, em pequena quantidade, não são nocivos a salubridade do mesmo.

«O emprego do syphão desconnector foi reprovado por alguns engenheiros, que contestavão que cada predio, cada latrina, devesse concorrer directamente para a ventilação da

rêde lançando por cada uma dellas os seus gazes á atmosphera.

« Mas no pensar de Alphand e de Durand Claye o syphão desconnector é indispensavel, e a ventilação da rêde deve ser feita inteiramente á parte das ligações; diante de taes nomes é inutil insistir na justificação do seu emprego para a completa salubridade da installação dos predios, bastando dizer que é obrigatorio em Londres.

A despeito das autoridade citadas, Waring e os que applicarão o seu systema, repudiaram este syphão como nocivo a circulação do ar na tubulagem e ao desprendimento do mesmo sempre que elle não puder funccionar.

Pelo systema de ventilação adoptado por Waring não ha necessidade deste aparelho, como se verá quando fizermos a exposição do modo como elle resolveu esta questão.

Alem disto não basta installar um syphão desconnector (*disconnecting trap*) aberto para rua para separar o encanamento de casa do esgoto da rua, porque então, como bem diz Overbeck, o de casa continuaria a enviar os seus maus cheiros e microgermens pelos syphões insufficientes, e o esgoto da rua continuaria a aspirar o ar da rua por um certo n.º de aberturas dos seus syphões, e reenviar por aquellas e syphões restantes, na rua, este ar maculado de todas as impurezas do esgoto.

*Declinação*—A dos canos de descarga ou sumidouros deve ser quanto possivel perpendicular aos que ligam este ao esgoto das ruas ou com a maxima declividade afim de facilitar a precipitação das materias fecaes e ter-se a certeza de que não permanecerão nos canos decompondo-se e exhalando os seus gazes proximo as casas, e nem adherirão as paredes dos mesmos.

Esses canos, de barro vidrado internamente ou de ferro fundido, deym ser collocados nos lugares mais afastados dos dormitorios e dos pontos de reunião de familia, sendo preferivel que fiquem em compartimentos separados, alem do alpendre, e da cozinha, como acontece em Lisbôa, onde o ar se renove facilmente.

A proximidade da cozinha tem a conveniencia de facilitar o despejo das aguas servidas.

Em todo caso a tubulagem passará pela parte exterior dos edificios para facilitar os concertos e impedir que por suas rupturas se escapem gases delecterios para o interior das casas.

*Latrinas, water closets.*—Não é questão indifferente a escolha de um typo de latrina. Frequentemente são preferidos os apparatuses, artisticos, de porcelana com altos relevos, ou revestidos de caixas de madeira esculpidas, envernizadas, aos de louça, simples, sem meandros, nem engrenagens ou valvulas que se desconcertem facilmente.

«E' questão bem delicada, diz o Dr. João Felipe (*Relatorio sobre esgotos n.º 68*) a escolha de um bom typo de latrinas, porquanto d'elle depende unicamente a boa hygiene da habilitação e deste a da cidade; a hygiene privada deve ser sempre preferivel á publica, ao contratio do que se praticou em duas cidades do nosso paiz, Rio e Recife, no primeiro estabelecimento dos seus esgotos.

«Estudando-se as rêdes dos esgotos de Londres e de Paris, vê-se que os desta cidade são mais bem installados do que as da primeira; entretanto o estado sanitario de Londres é superior ao de Pariz. A verdadeira explicação deste facto está no maior aceio e regularidade da habitação ingleza, onde a latrina é extremamente cuidada.

«As latrinas preferidas no Rio ha bem pouco tempo, de Jennings, Tylor, conhecidas por *latrinas patentes*, são excessivamente complicadas, pelo accumulo de valvulas, contrapesos, alavancas, corrediças, etc. Todos estesapparelhos metallicos em pouco tempo deixão de funcionar, e com a caixa de madeira, offerecem uma grande superficie de contaminação para os miasmas, com muitos angulos reintrantes para alojamento de microbios.

«Alem disto, as valvulas que em poucos dias estragam se, dão passagens aos gases mephiticos dos esgotos para a habitação.

«As latrinas (n.º 69) que aconselhamos são as de typo mais simples, sem apparelho metallico algum, munidas de um syphão hydraulico em forma de S para fechamento, vidradas ou de louça esmaltada comõ ellas, e tendo a bacia

a entrada do syphão, de modo a conservar sempre pequena porção d'agua que impeça as adherencias.

« Segundo a classificação ingleza commum, as latrinas que aconselhamos são de typo denominado *hopper closet* ou *hotte closet*.

« Não serão munidas de caixas, nem de revestimento algum de madeira, estando assim sempre a vista toda a sua superficie; apenas haverá na parte superior um disco de madeira para commodidade do visitante. »

#### MATERIAL EMPREGADO NA CONSTRUÇÃO DOS ESGOTOS

O melhor apparelho para a obturação dos gazes e fermentos das latrinas é o syphão hydraulico tubular com a forma de  $\omega$ , immergido pelo menos 7 a 10 centimetros n'agua.

As occlusões mecanicas, de valvulas ou de outra especie, diz ainda P. Pignant, não são satisfactorias, porque deixam passar gazes viciados a cada abertura da valvula, e á presença do menor corpo solido ficam incompletamente fechadas. Alem d'isto, a quantidade d'agua, quando ha, como nos apparelhos chamados—comporta syphoide [bonde syphoide], bacia ingleza, etc., que se presume fazer o officio de occlusão hydraulica, é completamente insufficiente; desaparece rapidamente pela evaporação. O syphão hydraulico, pelo contrario, bem installado, forma uma occlusão perfeita, é um dos apparelhos mais satisfactorios no que respeita a hygiene; oppõe-se de modo absoluto á passagem dos germens e fermentos contidos em atmosphaera contaminada.

Effectivamente, está experimentalmente provado que os gazes, sobretudo soluveis, podem atravessar uma camada d'agua; esta diffusão, em todos os casos, pouco vale e nunca é acompanhada, nas circumstancias ordinarias, de germen ou fermento. Pignant—*obra cit. pag. 731*.

Wernich, sabio inglez, reconheceu que o transporte dos germens se opera facilmente quando o ar atravessa um liquido micro-parasitario, se a corrente forma bolhas um tanto volumosas; mas uma corrente atmospherica, mesmo violenta, passando sobre uma cultura micro-parasitaria, não

conduz germen algum em quanto permanece humida. (*Revue d'hygiene* 1882).

O sabio americano Raphael Pumpulli verificou que, durante os intensos calores estivaes, nenhum germen se desprende dos liquidos organicos em decomposição emquanto a sua superficie não soffre pulverisação liquida, mesmo quando uma violenta corrente passa-lhe por cima; e, quando a superficie liquida putrida é pulverisada pela passagem forçada do ar através d'ella, a ruptura das bolhas de gaz occasiona invariavelmente um transporte de germens; caso que não se dá com o syphão nas condições do seu emprego.

Miquel, micrographo francez, demonstrou experimentalmente que «a pulverisação é um transporte (enlevement) de particulas liquidas perfeitamente comparavel ao levantamento (soulevement) de poeiras seccas. Os phenomenos de infecção que d'isto resultarem são identicamente os mesmos. Os globulos aquosos lançados na atmosphaera diminuem rapidamente de volume, vaporisam-se e deixam em breve seccas as bacterias e corpusculos de todas as especies de que estão saturadas.

O mesmo Dr. Miquel reconheceu por experiencias precisas, que não havia o que receiar do transporte dos germens pela evaporação. Os vapores, emanados das aguas mais impuras, estão sempre isentos de germens. As bacterias são pois muito retidas pelos liquidos que ellas infectam, e nas substancias que penetram; para passarem ao estado de germens errantes, aereos, os liquidos que ellas habitam devem se evaporar inteiramente e as substancias em que se estabeleceram devem reduzir-se a poeira fina e secca. Os perigos causados pelas exhalações humidas são chimericos; a experiencia não cessa de confirmal-o; mas para demonstral-o igualmente, com o maior rigor, estão ahi as poeiras seccas, provenientes de massas putrefactas, de pus, etc., carregadas de numerosos microbios.

Destas experiencias póde-se concluir a excellencia, em relação a hygiene, das oclusões hydraulicas de syphão, pois que ellas se oppõem a diffusão dos germens. Não tendo sido estas experiencias feitas propositalmente para veri-

ficar esta perfeição, o Dr. inglez Cormichael certificou-se por experiencias directas.

Verificou que, enquanto a agua destillada, através da qual faz-se passar primeiramente a atmospherá de um tubo de descarga (decente), continha numerosos vestigios de organismos, outra agua distillada, pelo contrario, atravessada pelos mesmo gazes, após sua primeira passagem n'agua precedente, ficava completamente isenta de germens e de organismos.

A experiencia foi refeita approximando-se ainda mais-das condições praticas.

O Dr. Cormichael fez passar através de differentes liquidos organicos, taes como infusão de feno, urina, solução de Pasteur, gazes derivados de um tubo de fosso de materias excrementicias, tendo já, sob a acção de um aspirador, atravessado o syphão hydraulico.

Depois destas aspirações, continuadas durante um dia e mais, os liquidos foram submettidos a uma cultura quente durante alguns mezes; apezar destas condições, favoraveis ao desenvolvimento dos organismos, os liquidos de todas as experiencias permaneceram perfeitamente claros e, examinados em microscopio poderoso, não denunciaram vestigios de vida. A agua do syphão, pelo contrario, depois de um espaço de 16 dias e sem que fosse necessario submeter a cultura quente, revellou numerosos vestigios de organismos vivos.

Estas ultimas experiencias nenhuma duvida deixam sobre a efficacia completa das oclusões hydraulicas de syphões.

Por um lado, a serie de experiencias tentadas por hygienistas conscienciosos, para demonstrar o valor da oclusão hydraulica, por outro, a duvida sobre a virulencia dos gazes mephiticos devem pôr de sobre aviso os futuros installadores de *closets*. Por ora nada se descubriu de mais perfeito para preservar as habitações dos males reaes ou imaginarios derivados do mephitismo das cloacas.

O Dr. Overbeck, que catou nos escriptos dos profissionaes todas as arguições contra este systema, apresenta fracas objecções, que se destroem a simples exposição.

Os syphões, diz elle (*Obra cit. pag. 88*) serão considerados por muito tempo como installações excellentes a todos os respeitoes. No Congresso das sciencias sociaes em Glasgow, 1872, havia-se demonstrado que essas oclusões hydraulicas absorvem os gazes de esgoto; era claro que os micro-germens, arrastados por estes gazes seriam igualmente absorvidos e achariam n'agua do syphão condições favorabilissimas ao seu desenvolvimento; não se poderia negar que os gazes de esgoto e seus microbios atravessassem o syphão sempre que a tensão dos gazes superasse a pressão atmospherica. Mas acreditou-se poder obviar a esses inconvenientes, modificando a forma dos syphões, e os inventores não se demoraram em imaginar varios modelos. Entretanto, começou-se a comprehender que era mister fazer mais do que isto; os tubos de descarga serão munidos de outros mais estreitos de ventilação ou prolongados acima dos tectos.

« Os resultados das experiencias sobre esses melhoramentos vieram dar luz em Philadelphia, em Julho de 1879 por Carey Lea. Eil-os: Quando algumas latrinas, sumidouros, banheiros, etc., estão ligados por meio de syphões a um encanamento de casa, o uso de um sumidouro ou de uma bacia de latrina no andar terreo pode esvasiar o syphão do andar superior — e vice-versa, o uso de um syphão do andar superior esvasiar o do inferior. Para obviar estes inconvenientes é necessario: —1.º separar completamente os conductos da casa e do esgoto da rua por oclusão hydraulica; —2.º prolongar todos os tubos de descarga até acima dos tectos sem reduzir-lhes o diametro; —3.º estabelecer um tubo especial de ventilação sobre o esgoto da casa; 4.º ventilar separadamente cada syphão.

Gerhard, publicando as suas experiencias pessoases, aconselhava — que o encanamento fosse absolutamente estanque, ligado ao esgoto da rua por meio de um tubo curvo no sentido da corrente das aguas do esgoto. A inclinação do esgoto da casa deve exceder de 1 por 100; a sua secção será tão reduzida quanto possivel, bastando 10 centimetros. Cada closet, sumidouro, banheiro terá um syphão especialmente ventilado ligado ao cano de descarga em angulo agu-

do. Os conductos e syphões no interior das casas devem ser facilmente accessiveis. Condemnava o emprego dos canos de chuva como meio de ventilação, porque nas grandes quedas d'agua, quando mais se precisa d'elles é quando menos servem.

« O Dr. Lissaner, em Dantzig, publicou os resultados seguintes de suas experiencias: 1.º um syphão de water closet com o diametro de  $0^m,11$  e o fundo de  $0,08$ , contendo  $1100$  centimetros cubicos d'agua era fechado por oclusão hydraulica de  $0,015$  de altura. Com a temperatura de  $10$  a  $12,5$  graus centigrados, esta oclusão havia baixado de  $0^m,008$  depois de  $5$  horas. Mais  $5$  horas depois deixava passar os gazes de esgoto. 2.º um syphão de water-closet com a oclusão hydraulica de  $0^m,025$  e o conteúdo de  $1960$  centimetros cubicos d'agua, tornava-se insufficiente depois de  $6$  dias, tendo ainda  $0^m,013$  de altura; tornava-se immediatamente insufficiente quando despejava no andar superior uma bacia de water-closet ligado ao mesmo tubo de descarga por intervallos de  $150$  a  $160$  litros d'agua.—3.º um syphão de sumidouro tornava-se completamente insufficiente quando despejava  $240$  litros d'agua no sumidouro.—4.º a applicação de um cano de ventilação sobre o tubo central do syphão corrige muito, mas não basta, quando o seu diametro é menor que o do syphão.—5.º a saturação d'agua do syphão pelos gazes de esgoto exerce uma influencia desfavoravel.

« O Dr. Fr. Renk, em Munich, verificou que: 1.º Uma differença de temperatura só por si não pode tornar insufficiente uma oclusão hydraulica de  $0^m,01$  de altura;—2.º Que o vento não o consegue senão com a velocidade de  $12^m,3$  por segundo;—3.º Que a pressão barometrica no esgoto não torna insufficiente uma oclusão hydraulica de ao menos  $0^m,05$  de altura

O professor von Pattenkofer, de Munich, imaginou um excellente meio de supprir a evaporação dos syphões, qual o de formar um segundo syphão na curva superior do tubo central do primeiro, enchendo-o de glicerina misturada com a decima parte d'agua. A reducção do diametro da parte inferior da bacia de closet, a interposição no tubo central do sy-

phão de um diaphragma meio circular, soldado a curva superior e fechando o cano de metade, são meios preconizados pelo Dr. Renk para o mesmo fim.

Marié-David experimentou em Pariz as lavagens e enchimento dos syphões automaticamente, de 6 em 6 minutos por meio de reservatorios d'agua contendo 5 litros e esvasiando-se intermittentemente. O proprio Dr. Over Reek, (*Obra cit. pag. 92*) infenso a tudo que não é o systema Liernur, confessa que o resultado foi efficaz e simples, mas acha-o pouco pratico pela quantidade d'agua que requer. Da mesma forma pensa Pignant (*Obra cit. pag. 77*) por que diz que ella não pode ser objecto de fiscalisação, e propõe que, durante o tempo em que o closet permaneça sem uso, seja fechado com um tampão de madeira ou de bronze adaptado ao orificio de evacuação.

De todas as objecções, a unica que parece ter real importancia é a que se refere ao esvasiamento dos syphões communicantes de um mesmo edificio quando se faz uso de um delles.

Entre nós isto se dará raramente, porque, como em Londres, cada familia habita uma casa, sendo raras as agglomerações, e ainda mais raras as divisões de andares de uma mesma casa. Syphões no mesmo nivel obviam este inconveniente, e é o que poderá acontecer com as habitações da Fortaleza, na sua quasi totalidade de um pavimento.

#### VENTILAÇÃO DOS ESGOTOS

Sobre este assumpto muito se tem dito a favor ou contra os meios indicados ou postos em pratica em differentes partes. Das opiniões, as vezes contradictorias, resulta que ainda não ha certeza scientifica dos grandes males attribuidos aos gazes dos esgotos, nem tambem da sua innocuidade.

Na duvida, devemos tentar tudo quanto a hygiene aconselha para preservar as habitações das exalações fetidas das cloacas, tão injoativas, quão persistentes e difficeis de serem expellidas.

Resumirei as opiniões correntes.

Têm-se proposto diferentes meios para ventilar os esgotos. Pensam alguns que dando ao respiradouro uma secção maior, igual a somma das secções das aberturas dos assentos, e prolongando esse respiradouro do ceu das fossas até o cimo dos tectos, alem dos chaminés mais altos, haverá continuidade e energia sufficiente para operar-se a ventilação d'aquelles. Outros pretendem que para conseguir-se este resultado é mister empregar na parte superior do respiradouro um bico de gaz ou cousa que o valha a fim de operar o appello de baixo para cima dos gazes mephiticos.

Mas todos esses systemas de ventilação artificial toram experimentados nos hospitaes de Paris, e nenhum produzio resultado satisfatorio, como assegura Pignant (*Obra cit. pag. 85*).

E, accrescenta este auctor, na supposição de encontrar-se um meio simples, pratico e pouco custoso de assegurar esta ventilação, longe estariamos de ter resolvido o problema de modo satisfatorio em relação a hygiene, porque conseguiriamos tão somente melhorar a salubridado interior da casa em prejuizo da atmospheria. O Dr. Vallim disse com bastante propriedade: « supponhamos um instante que as 80000 fossas fixas de Paris sejam ventiladas e desinfetadas por esta forma, a capital tornar-se-ha vasta sentina.

Por sua vez, Hervé Mangon reconheceu que « no estado actual de Paris, escapam-se pelos respiradouros mais de dous milhões de kilogr. de azoto, os quaes arrastados na atmospheria no estado de miasmas infectos, corrompem-na e concorrem em grande parte para a insalubridade da cidade, cuja composição do ar assemelha-se ao da superficie de uma immensa esterqueira. »

Sir Joseph Bazalgette declarou (*Metropolitan Board of works, Report for the year 1865-66*) que é absolutamente impossivel impedir que os gazes dos esgotos exerçam sua influencia nociva sobre os habitantes; mas elle esperava que esses gazes não se formarião tão abundantemente se se podesse introduzir grande massa d'agua nos esgotos e acelerar a corrente.

Baldewin Latham, um dos engenheiros mais competentes da Inglaterra, descrevia no tratado classico — *Sanitary engi-*

*neering* (pag. 322 á 346) que é impossivel prevenir a formação de gases nos esgotos, acelerando a corrente d'agua, como o demostrou a pratica; que os syphões ordinarios são incapazes de deter os gases que se desprendem de uma rede de esgotos não ventilada; que com um systema de esgotos não ventilados todos as casas estão mais ou menos em communição e, como natural consequencia, podem transmittir as causas de molestias por meio dos esgotos e conductos; — que a ventilação dos esgotos por meio dos respiradouros (*regrads*) nas ruas apenas diminuem o perigo. »

« Disse um engenheiro notavel que esgotos sem ventiladores apropriados são muito mais perigosos do que caldeiras de vapor sem valvulas de segurança. »

« A esperiencia tem, com effeito, demonstrado quão perniciosas são as consequencias da falta de ventilação nos esgotos, ou quando os apparatus adoptados são imperfeitos, pois nas cidades onde isso se dá tem se notado que a febre typhoide e outras molestias do mesmo caracter tornam-se endemicas. A cidade de Croydon, na Inglaterra, fornece-nos disto uma triste prova. As obras de esgoto forão allí projectadas de modo que todas as materias fossem rapidamente descarregadas dos canos e estes lavados com tão copiosa quantidade d'agua que a decomposição não tivesse lugar; mas a pratica demonstrou o erro dessa theoria e a insufficiencia de taes meios, porque, apenas concluidas as obras de esgoto, foi a cidade visitada por uma epidemia de febre typhoide, que elevou a mortalidade de Croydon de 18,53 por mil, que era em 1851, a 28,57 por mil em 1853 que foi quando o systema começou a funcionar; e só mais tarde, depois que os esgotos foram providos de apparatus efficazes de ventilação, desappareceram as febres e a taxa da mortalidade baixou a 18 por mil; facto notavel em uma cidade de cerca de 60.000 habtantes.

« Muitos outros casos, como estes, poderiam ser citados, dos perniciosos effeitos da falta de meios apropriados de ventilação dos esgotos; e esta mesma cidade do Rio de Janeiro é um exemplo patente a todos.

Nos *closets* do interior das habitações mais do que nos canos de esgotos graes são indispensaveis os apparatus

de ventilação, porque os gazes que se escapam nas ruas, diluem-se em grandes massas no ar atmosphérico, que neutralisam-lhes a n'enos parte dos compostos organicos e diminuem seus effeitos destruidores, ao passo que quando os mesmos gazes são attrahidos ao interior das casas, sobretudo á noite, concentram-se em pequenos espaços fechados e viciam o ar já em parte privado dos seus principios vitaes pela respiração animal.

E aqui convem consignar um facto importante, e é que a presença ou ausencia do mazio cheiroso nem sempre é indicio de infeccionamento ou pureza do ar; tem-se notado que alguns dos gazes mais perniciosos são desstituidos de cheiro.

« Estudando-se os phenomenos que se dão no interior dos canos de esgoto, reconhece-se logo a necessidade inclinavel de ventiladores efficazes.

« No interior dos canos o ar está continuamente sujeito a expansões e condensações produzidas pelas differenças de temperatura das massas liquidas, lançadas nos encanamentos; e a força expansiva do ar, sob a influencia do augmento de temperatura, ainda mesmo de pequeno numero de grãos (pois que o ar dilata-se de 1/491 partes por cada accrescimento de 1 grão Farenheit), é bastante para romper a fraca columna d'agua que enche o syphão dos *closets*.

« A differença de temperatura entre o ar exterior e o de interior dos esgotos é outra causa que concorre para attrahir os gazes dentro dos aposentos. Se no verão a temperatura do ar exterior é geralmente superior á do interior dos encanamentos, o contrario dá se no inverno, e neste caso, os gazes dos esgotos tendem a escapar-se para o interior das casas.

« A causa, porém, mais energica de escapamento dos gazes é a variação do volume da massa liquida acarretada pelos encanamentos, variação cujo effeito traz a compressão e a dilatação do ar no interior dos canos.

« Suppondo-se, por exemp'lo, que um encanamento esteja cheio até a metade, e que nova carga de liquidos venha augmentar o volume de mais uma quarta parte, os gazes que antes occupavam metade do tubo ficarão comprimidos na

metade do volume primitivo, e como a pressão dos gases é inversamente proporcional ao volume que occupam, a pressão será augmentada de uma atmosphera, equivalente a uma columna d'agua de cerca de 10 metros de altura. Sob uma tal pressão é evidente que a pequena columna d'agua dos *closets* não pode offerecer resistencia alguma, se os encanamentos não estiverem providos de meios sufficientes de ventilação. O abaixamento da pressão barometrica tambem provoca o escapamento de gases dos esgotos e favorece a decomposição.

O Dr. João Felippe resolveu esta questão, em referencia a Fortaleza, nos seguintes termos :

« A ventilação das ligações, uma vez adoptado o syphão desconnector, é completamente independente da ventilação da rêde.

« Ella será feita prolongando-se o seu extremo superior até acima dos telhados dos predios, por meio de um tubo vertical de folhas de ferro zincado, perfeitamente estanque na parte que ficar no interior do aposento, terminando por um *bonet de Pierrot*, á guiza de chaminé.

« A parte de ferro zincado só deve começar a um metro pelos menos acima do nivel maximo que possam attingir os liquidos a esgotar ; a primeira parte deve ser constituida de tubos de pés vidrado.

« O collo alto dos syphões das latrinas deve communicar por um pequeno tubo com o tubo vertical da ventilação, de modo a impedir o phenomeno da *syphonagem*, e o das pulverisações d'agua do fechamento dos syphões.

« Nos predios de sobrado, a parte metallica do tubo ventilador, só começará acima da latrina do andar mais alto.

« Não se pense que os tubos ventiladores fazem o papel de chaminés chamando para o alto, por tiragem, os gases mephticos ; não, pois que sendo estes mais pezados do que o ar, tal factio não se poderia dar. O que se opéra é a diffusão dos gases mephticos com o ar, que o ventilador põe em contacto continuo com elle, acabando por chegar a mistura ao alto do mesmo, donde é expellido pelo vento. »

Será preciso ainda accrescentar que os tubos de ventilação devem partir da base do syphão de occlusão, e seguirem

por curva doce e depois em linha recta até 1 metro acima da parte mais elevada do tecto da casa com o diametro igual, nunca inferior, ao do cano de evacuação ou descarga.

O phenomeno da *syphonagem* opera-se por dous modos — 1º por arrastamento ; 2º por inducção ; aquelle é occasionado pelo peso de grande massa d'agua nas bacias dos closets ; este pelo vacuo que se forma na passagem de uma columna d'agua descendente, o qual chama a que está nos syphões por onde passa.

Os systemas imaginados para remediar este inconveniente são : o americano e o inglez, cuja descripção acha-se na obra de Pignant (citada) as pgs. 77 e 78.

A ventilação das galerias subterraneas é tão indispensavel quanto a dos tubos e latrinas das habitações.

Em França esta ventilação se faz por meio das boccas de esgotos e de respiradouros abertos, quando os trabalhadores estão occupados no interior das galerias.

Em Bruxellas conservaram para ventilação cerca de um quarto das boccas ao ar livre, escolhidas entre as que estão situadas na parte alta da rêde. Alem disto, de distancia em distancia, no percurso do encanamento, existem placas de respiradouros (regards) furados. Janssens, director do serviço de hygiene desta cidade, é de parecer que não ha inconveniente nesta communicação directa entre a atmosphaera das galerias subterraneas e a das ruas.

Na Inglaterra, onde todas as boccas de esgoto são munidas de reservatorios de arêa com syphão, as galerias são ventiladas pelos respiradouros espaçados de 60 a 100 metros, fechados por trilha embutida na alvenaria e collocada directamente acima da galeria no eixo da via publica, ao nivel da calçada. Não se escapa odor sensivel destes respiradouros.

Resumindo, e segundo as experiencias adquiridas, aconselha uma notavel autoridade :

1º Empregarem-se boccas munidas de trilha (grelhas) e de reservatorios de arêa que despejem o excesso d'agua na galeria subterranea, não usando syphão (disconnector) senão em casas particulares.

2º Estabelecer no interior das galerias subterraneas, uma

corrente de ar continuo dirigida por tal forma que as boccas sirvam de captação de ar. Para este fim, utilizar-se-ha como meio de chamada, os dreins privados de todos os immoveis ladeantes da calçada, particularmente os de edificios publicos, sempre que esses dreins, prolongados até acima dos tetos, se achem longe das janellas das habitações visinhas.

Acerca da ventilação dos conductos, diz o Dr. João Felipe, que todos são constituidos por trechos rectos, porque as curvas trazem a desvantagem de pela força centrifuga que nellas se desenvolve no movimento do liquido, ser este atirado contra a parede concava, perdendo a velocidade do lado convexo, o que occasiona obstrucções e retenções das materias solidas.

#### BOCCAS DE ESGOTOS, VISITA DE ESGOTOS

« Se porém dois trechos rectos se encontram em um ponto onde muda de direcção o esgoto, é evidente que haverá somente um ponto critico—o do encontro. Si se fizer sobre elle um poço cylindrico vertical, por onde um homem possa descer e reparar uma obstrucção, tem se o que se chama uma *bocca de visita*; e estas boccas serão collocadas em todos esses pontos e em muitos outros (101 ao todo) para facilitar qualquer desobstrucção; sendo que ao terminarem ao nivel do calçamento não são completamente fechadas. O tampão de ferro fundido que as cobre não é inteiriço, tem aberturas por onde o ar pode passar ao interior do poço vertical e d'ahi aos esgotos, como tambem os gazes destes podem passar a atmosphaera. Sob o tampão fica uma camada de carvão animal que será posto em um cesto de tela de arame de malhas convenientes.

A forma da alvenaria é a de um cylindro sobreposto a um tronco de cone, que o concorda com um outro cylindro inferior; as paredes são munidas de degrãos de ferro para a descida, não devendo haver angulos reentrantes no interior.

« No nº 98 refere-se a discussão havida entre os hygienistas acerca do emprego destas boccas, que a despeito de tudo são usadas nos esgotos de Londres, Bruxellas, Berlin, Paris, Nova-York, etc.

Foi para prevenir o escapamento dos gases de esgoto para a rua que propôz a camada de carvão.

Alem destas boccas, que servirão de respiradouros, indica a necessidade de 27 chaminés com filtros de carvão nos pontos de cota maxima da rêde, indo alem dos telhados das casas.

Nas grandes cidades que adoptarão o «tudo ao esgoto» as boccas de esgoto são cobertas nos pontos mais baixos das ruas para darem escoamento as aguas pluviaes e as de irrigação e limpezas das mesmas. Compõem-se de uma corôa de granito talhado fazendo parte do lisc da calçada e de uma soleira tambem de granito, ligeiramente talhada. A soleira fica ao nivel da parte não lisa e disposta sobre a parte superior de uma das paredes de uma chaminé vertical de descarga tendo 0<sup>m</sup>,90 de comprimento sobre 0,40 e 0,45 de largura. Esta chaminé vai ter a uma galeria, ou cano da bocca com 1<sup>m</sup>,50 de comprimento ligando-se ao esgoto.

Nas cidades de galerias reduzidas, essas boccas são munidas de aparelhos para impedir que os saibros e arêas caiam nellas e os gases possam corromper a atmospha. Commumente usam-se grelhas e por baixo destas um reservatorio mais ou menos grande onde as arêas se depositem. Este reservatorio é esvasiado uma a tres vezes por semana. Na sua parte superior um conducto de grés de 0<sup>m</sup>,15 de diametro, em forma de syphão, derrama os liquidos no esgoto por uma canalisação igualmente de grés.

O reservatorio é, na opinião de Pignant, um melhoramento excellent e indispensavel, porque sem elle torna se impossivel evitar os depositos e assegurar a hygiene dos esgotos. Quanto ao syphão é inutil; o despejo das aguas do reservatorio no esgoto se deve fazer livremente por uma chaminé e uma galeria ou por tubos de grés vetrificado.

Essas boccas devem espaçar-se de 40 em 40 metros. Em Dantzig para uma canalisação de 44.000 metros de extensão ha 447 boccas; em Francfort para 90.000 metros ha 4200, ou uma de 35 em 35 metros, munidas de grelhas e de poços de diametro de 0,145 com 2<sup>m</sup>,20 de profundidade; em Memphis 400 por 68.000 metros de canalisação; em Bruxellas 4000 ou uma de 50 em 50 metros, com escada de ferro

para descer-se, para—120.000 metros de rêde de esgotos, no projecto de Toulon uma de 70 em 70 metros para 45.000 metros de encanamentos; no de Dijon uma de 60 em 60 metros.

As *boccas de visita* são, como diz o seu nome, destinadas a facilitar o accesso as galerias subterraneas, são simples poços verticaes abertos nas calçadas até a abobada do esgoto.

Nas paredes do poço ha barras de ferro que servem de escaada, e nas aberturas da calçada um tampão de ferro furado por onde passa o ar.

Nos encanamentos de secção reduzida, como o que propomos para Fortaleza, essas boccas podem ser substituidas pelas boccas de esgoto, que servirão de respiradouro e de visita nos casos em que fôr necessario fazer-se a limpeza dos mesmos.

Neste caso, as boccas de esgoto não deverão abrir-se nas calçadas, sendo preferivel adoptar-se a indicação do Dr. Coimbra, que aconselha fazer-se a junccção da tubulagem das casas com os esgotos geraes nos quintaes.

Daqui resultaria a vantagem de não tocarem no calçamento e calçadas, e nem terem de passar canos por baixo dos edificios, geralmente assentados em arêa e de fundamentos pouco profundos. O revolvimento da arêa poderia causar abatimento dos mesmos; alem de que, para os concertos na tubulagem seria necessario revolver de novo o solo debaixo das casas com dispendios sempre crescidos.

Nos quintaes os inconvenientes apontados são menores, sobretudo se as latrinas forem collocadas fora, nos alpendres, e seus canos de ligação corram pela parte externa do edificio interrando-se logo pelo solo até o ponto de junccção com o esgoto geral.

Haverá ainda a vantagem de uma fiscalisação facil, e porventura a resalva dos riscos da malevolencia e desaso de criados e crianças.

Quanto aos filtros de carvão, preconisados pelo Dr. João Felipe e empregados excepcionalmente em raras cidades, julgamol-os desnecessarios e custosos, e até certo ponto um

obstaculo a visita e inspecção da rêde de esgotos ou a ventilação dos mesmos.

A sua acção foi estudada desde 1866 pelo Dr. Miller. Um filtro de carvão secco tem uma acção desodorante sobre os gazes de esgoto, mas retarda consideravelmente a corrente de ar. Em uma serie de experiencias comparativas, esse filtro occasionou o augmento de acido carbonico na proporção de 0,106 a 0,132 por 100 na temperatura de 10 a 13,5° C. A acção do filtro cheio de carvão humido era muito inferior ao secco, de sorte que seria preciso removel-o frequentemente para conservar a sua acção desodorante.

*Lavagem da rêde.* — A importancia da lavagem das rêdes de esgoto é capital para assegurar a boa hygiene de uma cidade.

Ha quem tenha lembrado o alvitre de supprimirem-se as boccas de esgoto e até a sua ventilação, mas ninguem põe em duvida a necessidade de empregar a agua em jôro ou em corrente como meio de carrear as materias escrementicias e lavar a tubulagem dos esgotos para que não se opere a decomposição d'aquellas materias nem se produzam gazes e microorganimos nocivos a saúde.

Desde 1850 que os engenheiros inglezes proclamam :

Que a putrefacção das materias de esgoto em extagnação nas galerias apenas começa a manifestar-se, mesmo nas condições mais desfavoraveis, no curso do *segundo dia*. Se essas materias se acham em movimento, o momento de sua putrefacção é sempre retardado.

Ao que de Freycinet accrescenta que «os liquidos de esgoto, mesmo carregados de materias fecaes, não têm em si mesmos cheiros desagradaveis quando são, bem entendido, diluidos na quantidade de agua que indicamos como sendo o contingente obrigado das cidades modernas, seja o *minimum* de 100 litros por habitante e por dia.

« As materias de esgotos *frescas* nunca se o repetirá á saciedade, pois que o prejuizo contrario está ainda arraigado no continente, não têm em si mesmas cheiro susceptivel de incommodar os operarios e os habitantes.

As experiencias de Durand-Claye dizem a este respeito

mais de que as bellas theorias de hygienistas amadores.

Em uma caixa da capacidade de 172 litros collocou elle um cão e no fundo as materias seguintes :

1.º Materias frescas diluidas á razãe de 1/100.

Apenas 1 hora e 45 minutos depois de encerrado *sem renovação de ar*, começou o cão a manifestar-se um pouco cansado, embora de boa saude.

2.º Materias frescas diluidas em igual volume d'agua.

1 hora e 24 minutos depois de encerrado, o cão começou a desfallecer.

3.º Materias frescas, sem diluição.

O cão fica uma hora e um quarto sem parecer incommodado.

Expondo depois o animal ás emanações de materias em putrefacção, cahia elle redondamente, depois de um tempo sempre assás curto.

Essas experiencias são reforçadas pelas de outros sabios, entre os quaes o notavel hygienista inglez - o professor Frankland, que fez sentir, num discurso perante a Royal Society, de Londres, em 1877, que agitando-se moderadamente um liquido, não se produz a suspensão no ar de gottasinhas que possam ser transmittidas a certa distancia ; por consequencia, a onda moderada das aguas servidas frescas em esgoto bem construido não parece dever causar a suspensão de microbios no ar do conducto. Mas, accrescentou elle, que as bolhasinhas de ar em fermentação, carregam abundantemente as camadas de ar ambiente com pequenas gottas transportaveis ; consequencialmente, a suspensão de cospusculos no ar dos esgotos é extremamente provavel, sempre que as aguas destes esgotos estagnarem ou quando a construcção dos esgotos permitta a demora das materias fecaes no conducto por alguns dias, occasionando a sua fermentação.

São por demais conhecidos os males resultantes da estagnação das materias putreciveis quando misturadas com a agua ; e nunca será demasiado repetir-se alguns dellos.

Na cidade de Leicester, servida por systema de esgotos, começou-se a observar a frequencia de uma desenteria, que se tacava de preferencia ás crianças. No anno de 1879 essa

enfermidade tomou o caracter de uma epidemia. As autoridades sanitarias verificaram que os casos mais numerosos e fataes se haviam produzido nos bairros onde se dera a estagnação das materias fecaes nas cloacas.

Em um dos suburbios de Manchester, no anno de 1883, declarou-se tambem uma epidemia de febre typhoide. Para investigar a origem da epidemia foi commissionado o Dr. Tomkins, que attribuiu o mal ao estancamento das materias fecaes em algumas cloacas desconcertadas, que foram revolidas afim de serem reparadas.

O mesmo facto se reproduziu na cidade de Yons no anno de 1885. O governo commissionou para a necessaria investigação um perito hygienista além do medico sanitario da cidade.

Ambos attribuiram ás cloacas a causa da epidemia. Na maior parte os individuos atacados residiam nos bairros onde as cloacas estavam nos mais baixos niveis.

Em West Cowes declarou-se tambem uma epidemia de diphtheria no anno de 1886. As autoridades municipaes foram informadas pelo respectivo perito hygienista que a origem da epidemia estava na defeituosa construcção das cloacas.

Nesse mesmo anno em Cork fez explosão a febre typhoide.

Uma commissão da Sociedade Medica da cidade declarou á municipalidade que na sua opinião a causa da epidemia estava nas emanações das cloacas.

A mesma enfermidade assolou a população de Mountain Ask.

A epidemia estava limitada a um bairro onde algumas cloacas haviam-se obstruido, dando logar á formação de grande deposito de materias fecaes.

Em Calcutá, durante annos consecutivos, foi a população assolada pela febre typhoide até que o Dr. Deakin, cirurgião em chefe do exercito inglez da India, verificou que a epidemia era devida á emanação das cloacas.

Estes e outros factos identicos induziram ao hygienista inglez Poore a tirar a seguinte conclusão:

« A origem dessa larga lista de enfermidades infecciosas

está na putrefacção dos detritos organicos misturados com a agua, o que facilita o desenvolvimento e a expansão do gaz das cloacas.

« Tão grandes e tão conhecidos são os males que provêm das cloacas, que muitos dos nossos amigos estão anciosos por uma lei do parlamento, que venha proteger-nos contra os perigos resultantes das leis anteriores que approvaram semelhante *melhoramento*. »

As difficuldades de dar uma boa solução á questão da lavagem dos esgotos e latrinas, assegurando-lhes ao mesmo tempo a ventilação, forão por muito tempo julgadas insuperaveis. Não admira, pois, que ha annos um notavel medico americano, adversario do systema de esgotos correntes, se pronunciasse a este respeito.

« Nas cloacas, diz elle, existem os viveiros dos germens das enfermidades infecciosas e demonstrarei como esses germens penetram no ambiente das habitações.

« Em primeiro lugar os mesmos meios empregados para limpeza das cloacas são os que mais facilitam a infecção das casas.

« As cloacas são limpas por correntes d'agua que levam a direcção do centro para o exterior. Pois bem ; é factó comprovado que, quando em uma cloaca o liquido corre em uma certa direcção, o ar que está sobre o liquido corre na direcção opposta.

« Donde resulta que, quanto mais se trata de limpar as cloacas por meio de jorros d'agua, mais ou menos volumosos, tanto mais facilmente e em maior quantidade penetrarão nas casas os gazes venenosos.

« Em segundo lugar, quando desde certa altura se arroja qualquer objecto solido ou liquido por um cano fechado, o mesmo volume d'ar occupado ou deslocado pelo referido objecto tem que sahir forçosamente do cano para fóra. E' assim que de cada vez, ao derramar-se a agua nas latrinas, entra no interior das habitações uma certa quantidade dos gazes mephiticos.

« Em terceiro lugar, durante o verão, nos paizes quentes (como é o nosso), a temperatura das casas é mais alta do que a das cloacas, e, como os gazes são sempre impellidos