

PARECERES

SOBRE A SEGUINTE

PROPOSTA.



SENDO certo que o Aqueducto das Agoas livres se acha concluido desde a sua origem, athé o canto do muro do Convento das Freiras de Nossa Senhora dos Remedios de Campolide, sobre arcos na mayor parte do caminho; e deste sitio athé o da porta do carro do Noviciado dos Padres da Companhia da Cotovia, se acha o mesmo Aqueducto feito subterraneo, em altura de oito palmos e meyo, e quatro de largura. Resta saber-se de que materia haõ de ser os Canos desta ultima obra; se de Pedra, se de Ferro, se de Chumbo, e a fórma delles.

PARRETERES
SOBRE A SEQUINTE
PROPOSTA.



SENDO certo que o Aqueducto das Aguas Livres se acha concluido desde a sua origem, ateh o canto do muro do Convento das Freiras de Nossa Senhora das Remedias de Campolide, se bre arcos na mayor parte do caminho; e desse sitio ateh o da porta do carro do Noveciado dos Padres da Companhia da Cotovia, se acha o mesmo Aqueducto feito Subterraneo, em altura de oito palmos e meyo, e quatro de largura. Resta saber-se de que materia haõ de ser os Canos desta ultima obra; se de Pedra, se de Ferro, se de Chumbo, e a forma dellas.

PARECER

DO P. MANOEL DE CAMPOS,

Sobre a materia de q̄ se devem fazer os Canos do Aqueducto das Agoas livres, desde o Rato athé S. Pedro de Alcantara.

S Upposta a fórma, e o estado em que se acha este Aqueducto (o qual sempre considerey, e devo considerar como interino) não me parece que se lhe pódem accommodar outros canos, que de metal: e este dos dous, que se achão approvados, e postos em uso pelos Aquarios mais peritos, e mais acreditados, que são *Chumbo, e Ferro.*

Os canos de chumbo não ha duvida que foraõ muito usados pelos antigos Romanos: e tanto, e por taes Architectos, que totalmente parece temeridade reprová-los, ou pôr em duvida a sua bondade. Veja-se Vitruvio, e todos os seus commentadores; a Paraphrase de Monsieur Perrault, Palladio, Fabruto, Scamozzi: e sobretudo o celebre Frontino, o qual teve no seu tempo a superintendencia dos Aqueductos Romanos, e se deve considerar como texto nesta materia: os quaes todos approvaõ, e louvaõ as fistulas de chumbo.

He verdade que, como se colhe claramente deste ultimo Author, as fistulas de chumbo, de que usavaõ os Romanos, não eraõ fundidas, senão formadas de grossas laminas de chumbo, soldadas com certo chumbo branco, que elle louva, e nomêa: das quaes laminas dá largura, e miuda noticia, determinando todas as suas medidas, pelo que toca á grossura, comprimento, e largura; a fim de que voltadas, e reduzidas a figura cylindrica, tivessem a capacidade competente para receber as onças de agoa, que deviaõ distribuir: a qual capacidade determinavaõ depois mais exactamente os modulos de lataõ, que tinhaõ as bocas das mesmas fistulas dentro das piscinas. Estas fistulas he sem duvida que se asentavaõ diligentemente dentro dos Aqueductos com massas convenientes, e de provada mistura, as quaes seccas as contivessem firmemente, e não corrompessem: e que tinhaõ a certos espaços arcas, ou depositos, em que depunhaõ as agoas algum pé, que traziaõ: e que em certos lugares havia portas accommodadas para se entrar dentro do Aqueducto, e reconhecer os canos, alimpá-los, e reformá-los, quando fosse necessario.

Os canos de ferro não são tão antigos como os de chumbo; ao menos na frequencia em que hoje se achão: antes tenho para mim, por não leves conjecturas, que a fusaõ do ferro em formas plasticas não foy conhecida dos antigos, ou ao menos foy muy pouco usada: porém he sem duvida que estes canos estaõ hoje muito em uso; e que são approvados pelas Naçoens mais cultas da Europa, e de mais profundo estudo, e conhecimento, como são Suecos, Alemaens, Inglezes, Francezes,

zes, e ultimamente Espanhoes: e que muitas não só usaõ delles para fontes de recreaçãõ, senãõ tambem para chafarizes publicos, ou fontes, que chamamos de beber.

Estes canos, como digo, são de ferro coádo, ou fundido, e tem ordinariamente 6. até 7. palmos de comprido com forte casco, e de proporcionada grossura: são de figura cylindrica, porém acabaõ por huma e outra parte em dous quadrados, pelos quaes se encayxaõ huns nos outros, e se asseguraõ com bons parafusos. Além dos depositos competentes, assim como tem os canos de chumbo, tem tambem, de tantos em tantos canos, e entre deposito, e deposito, hum cano auferivel, ou movivel com certo artificio, por meyo do qual se póde facilmente reconhecer o encanamento, alimpar-se, concertar-se, e inda renovar-se alguma peça, quando seja necessario. São firmísimos, perduraveis, e de grande força para sustentar grandes pesos de agoa, e violentos repuxos; e finalmente são summamente desembaraçados para qualquer inspecção, limpeza, ou concerto, que se intente fazer. Isto supposto, respondendo á proposta, digo que

He sem duvida que com canos de chumbo se podera ordenar este encanamento: e que seria totalmente irreprehensivel o Engenheiro que o intentasse; com tanto que fizesse madura reflexãõ em todos aquelles encontros, aonde a agoa faz mayor força: e pelo que toca ao metal, digo q he sadio, innocente, e muito a proposito para similhantes derivações: e que tudo o que se diz em contrario he sem fundamento, e repugnante á boa Filosofia, assistida da experiencia, e do irrefragavel testimonho da sabia Antiguidade.

Porém supposta a idéa, que seguiu o nosso Engenheiro de levar esta agoa por canos de ferro; e supposto o que ja está feito, (ou fosse pela pressa que se lhe deo; ou porque quiz seguir o estilo das Naçoens estrangeiras em grandes, e copiosas derivaçoens, como realmente he esta de 8. telhas de agoa: ou porque temeo absolutamente o grande peso da agoa, e a violencia do repuxo; e não se fiou de canos de chumbo) a mim me parece que no estado em que se acha o Aqueducto, o melhor conselho he deixar-lhe conduzir a agoa por canos de ferro; porque sem se demolir a obra, e desfazer o que ja está feito, (o que para mim he escandaloso) já não ha lugar para se assentarem canos de chumbo; ao menos com a disposiçaõ que pede a arte, e com a firmeza, e legurança, que pede a obra.

Nem obsta o que alguns espalhaõ contra o ferro, como se fosse hum metal venenoso, e de perversas qualidades; e que por mais purgado, e corregido que seja, sempre he nocivo, e perigoso o seu uso; porque confesso ingenuamente que não posso alcançar a razãõ em que isto se funda: muito mais, supposto o que dizem delle os AA. mais famigerados, e que trataõ exprofesso da natureza dos metaes, como são Chemicos, Pharmaceuticos, Medicos, Physicos, doutos, e expertos Fundidores, de que faria huma larga allegaçãõ, se o julgasse necessario: porquanto o ferro he absolutamente huma massa innocente, como aquella que tem o seu fundamento no solfo natural, apurado, digesto, e coagulado pela sabia natureza, e formado em matrizes beneficas, e saudaveis,
das

S

das quaes recebe louvaveis qualidades, como se experimenta nas fontes de Biscaya, e em muitas de Portugal, que por ellas passaõ; e sobre tudo na celeberrima de *Acqua Ferrata* junto á Tivoli, na Villa de Adriano, aqual he muito medicinal: porêm estas mesmas qualidades, ou as fibras, em que residem, fixado o ferro, e reduzido á sua fórma natural, ficaõ taõ enredadas na tenacissima textura daquella massa, que sem lima, fogo, e forte dissolvente, naõ se podem desatar das duras prisoens, em que as pôs a natureza: razaõ porque a agoa, que corre por canos de ferro, de nenhum modo se póde chamar agoa medicinal, senaõ natural: nem de taõ ligeiro transito, e superficial contacto, se póde temer a menor dissoluçãõ, ou infecçãõ de estranhos corpúsculos: porquanto a agoa doce, q̄ por elles passa, sahe pura como entra, sem perceber dos canos de ferro mais que o beneficio da boa passagem; e servir-se da sua dureza, consistencia, e larga duraçãõ, para a ter sempre segura, e reíguardada.

O que sómente se poderá arguir contra os canos de ferro, he aquella natural ferrugem, a que está tujeito este metal, occasionada ordinariamente de succos corrosivos, acres, azedos, e salinos; porêm além de que nas agoas doces, puras, e sincéras naõ se achaõ estas limas surdas, e naturaes, he observaçãõ constante de todos os Aquarios, e Fontaneiros, que nos canos de ferro coado jamais se acha pela parte de dentro o mais leve final de ferrugem; e pela de fóra (dentro do Aqueducto) apenas se acha aquella cór rubigina, e sem corpo, que he natural do ferro.

Todavia terminando este parecer com aquella sinceridade, que devo, que professo, e que pede huma materia taõ grave: para minha mayor satisfacçãõ, ou por me livrar de qualquer sombra de preocupacçãõ, digo que se deve saber do Engenheiro, se o Aqueducto, nos termos em que se acha, está capaz de se lhe introduzirem canos de chumbo com toda aquella méstria, e desembaraço, que prescreve a Arte: Item, se julga que dando-lhe a competente grossura (ou sejaõ fundidos, ou de boas laminas soldadas) sejaõ bastantes a sustentar o peso, e o repuxo de 8 telhas de agoa, dando 4 a cada conducto; o que elle sabe muito bem, além da sua grande sciencia, por experiencia, pois já fez o encanamento de chumbo para o novo Convento dos RR. PP. Capuchinhos Italianos, o qual procede excellentemente: se assim for, parece-me que se façaõ canos de chumbo; quando naõ seja por outra razaõ, ao menos por evitar debates, e contradicçoens com escandalo do povo; além de ser esta a pratica dos Antigos, em que naõ póde haver a menor duvida. E se naõ, julgo que siga a pratica dos modernos em grandes derivaçoens, e que se mettaõ em uso os canos de ferro, porque naõ acho nestes canos a menor razaõ porque hajaõ de ser reprovados. O escrupulo da ferrugem, segundo o que vi, e observey em Santo Ildefonso, e em Aranjuez, he certamente vaõ; além de que naõ podem ignorar os praticos, que ha unçoens muy seguras, e proprias, para precaver esta corruptéla. Este o meu parecer, *salvo meliori &c.* S. Roque 25. de Junho de 1747.

Manoel de Campos.

b

NO-

N O T A.

Disse logo no principio deste parecer, que este Aqueducto sempre do confiderey, e devia considerar como interino, tanto pelas razões que apontey no outro parecer do repuxo do 1. de Dezembro do anno passado, como principalmente por ser este o sentimento commum de todos os senhores Engenheiros; e o que mais se confórma com as ordens Reaes: Que se não levem as Agoas livres por canos de repuxo, fenaõ por canos abertos, salvo no caso de necessidade; a qual certamente não ha desde o Castello da agoa athé a porta do carro do Noviciado da Cotovia, salvo o que considera algum particular respeito. E de facto se viesse o Aqueducto como devia vir, e pelo modo que se aponta no dito parecer, não se encontraria agora com esta difficuldade, ja desde entaõ prevista; nem viria o Aqueducto taõ baixo, e taõ acanhado, como todos notaõ, e justamente se queixaõ. Porém como o tal Aqueducto, visto estar ja feito, ainda póde servir (antes he muito proprio) para a derivação do Bairro baixo de S. Paulo, e da Esperança, julgo que se acabe pelo modo, e da maneira que aponto naquelle parecer, e que sirva entre tanto para a derivação do Bairro alto, e de S. Pedro de Alcantara, em quanto se não ordena melhor o arrancamento deste Aqueducto.

Ultimamente advirto, que isto de approvar, ou reprovar os canos de ferro coado, he cousa que não soffre demoras, e que logo logo se deve resolver definitivamente, e com toda a reflexaõ, se convem, ou não convem usar delles. A razãõ he porque em muitos sitios desta Cidade, e em que necessariamente ha de haver fontes, não he possivel conduzir-se a agoa, sem canos de repuxo, e com canos de muita firmeza, expedição, e legurança; e nestes taes encanamentos, ou repuxos, os canos de pedra se representaõ impraticaveis, os de chumbo fracos, e só os de ferro, idoneos: donde he necessario resolver, para que se possa ajustar a idéa a tempo habil; e juntamente proceder com coherencia em toda esta obra.

Campos.

PARECER

DO DOUTOR JOZÉ RODRIGUES
DE AVREU

Sobre a materia de q̃ se devem fazer os Canos do Aqueducto das Agoas livres, desde o Rato athé S. Pedro de Alcantara.

HUm largo discurso poderia servir de resposta á pergunta, que se me faz, sobre determinar-se a mais util, e conveniente materia, de que devem fabricar-se os canos do que está por concluir do Aqueducto das Agoas livres; porém como he indisputavel a eleição do ferro coado para este ministerio, por se encontrarem nelle as melhores disposições para hum effeito salubre, fica escusada, e desnecessaria a digressão, por não metter este negocio a bulha de vozes, que o confundaõ.

Tem-se por mais idonea aquella materia, que a continua passagem da agoa não póde consumir; e a que não tem fezes, que communicar; não se livra dellas o tal ferro por metal imperfeito, mas he antes que se lhes separem pela arte: porque depois de coado, e limpo, fica-lhe tão sómente o puro, e conserva-se-lhe o rijo por maneira, que nem a agoa o diminue, nem ao ferro lhe resta com que a manche; corre pelos seus ductos sem cheiro, sem gosto, e sem cor, e este he o mayor argumento de não levar consigo particula extranha, que se lhe largue; o que se comprova com varios experimentos Physicos, que por sabidos se não repetem.

He nocivo o chumbo para tal obra, pois conservando as sordicies do seu nascimento, não póde deixar de participá-las á agoa, a que der passagem, com grande damno. Galeno no livr. 7. de *Composit. medicamentor. secund. loc.* aconselha se fuja de beber a dita agoa, por fazer *Dysenterias*, o que tambem confirma Aetio Tetr. 3. Serm. 1. cap. 11. Explica muito bem este pensamento Palladio liv. 9. tit. 2. nas seguintes palavras: *Ratio est, plumbeis fistulis ducere, quæ aquas noxias reddunt, nam cerussa plumbo creatur attrito, quæ corporibus nocet humanis;* o que cita Luiz Nonni no seu *Diaeteticon, vel de re cibaria* liv. 4. cap. 2. pag. 430.

Naõ convem tambem a pedra para este ministerio, por não poder impedir-se-lhe que com o tempo crie salitre, musgo, rapozo, e outras mil impuridades perniciosas: ha de bater-se para trabalhar-se; podera ficar abalada por algumas das suas partes, que se não percebe, e vir a render, e abrir de todo, com grande prejuizo, depois de posta tempos no seu lugar: devem unir-se os seus canos com betume, que tambem se vay desfazendo pouco a pouco com a pedra, o que bastará para infecção. Houve quem affirmou embebedava esta mistura como o vinho, como de outra similhante cantou o Poeta:

Haud

Haud aliter titubat, quàm si mera vina bebisset.

Vejaõ-se as obras *Medicò-Physicas* de Henrique Mundio no *Tratado de Potulantis* cap.2. pag.312.

Os Aqueductos mayores, e de mayor fabrica, que se vem hoje em Pariz, em Roma, e em outras muitas partes principaes, e polidas da nossa Europa, todos saõ de ferro coado; e o servir de exemplos sempre fez felices os acertos, que o será imitarmos aos mais. Para se fazerem as Medalhas eternas ja se naõ costuma buscar outra materia, a quem só prefere o ouro na duraçaõ, e no valor, por doutrina de Antonio de Sggobis trazida no seu *Theatro Pharmaceutico novo, e universal* lib.2. p.3. cap.4. do ferro, e suas utilidades pag.591.

Ha opinioens de perigo; tem no menor em toda a materia o voto do professor, que falla com desembaraço, e com indiferença. Vem-se casos em que obriga a razaõ, naõ o empenho; aindaque em outros succede muitas vezes pelo contrario. Ao conselho mais o qualifica o veridico, que o suspeito. Naõ se admite nas resoluçoens o respeito, deve seguir-se o que o naõ tem, com tanto que seja para melhor fim. Obrar de advertido he fortuna grande. Ser discipulo dos successos tem a efficacia dos experimentados.

Com que vem a ser o ferro coado a melhor materia para os canos do Aqueducto; porque se naõ gasta, por summamente duro, e naõ tem que largar na agoa, por nimamente purificado. Este he o meu parecer. Lisboa, 26. de Junho de 1747,

Jozé Rodrigues de Auren.

PARECER

DO DOR. JOAM MACHADO DE BRITO

Sobre a materia de que se devem fazer os Canos do Aqueducto das Agoas livres, desde o Rato até S. Pedro de Alcantara.

Não tem duvida que o ferro he o mais duro dos metaes. Assim o affirma Zuvelfer na sua *Mantissa Spagirica* cap.3. de *Chalybe, seu ferro*, por estas palavras : *Ferrum ceteris metalibus solidius*. E daqui vem , que como mais solido , necessita de mais activo fogo para se derreter : *Ac ad liquationem sui ingenti ignis fulmine opus habet*.

Mas sem embargo da sua dureza o consideráraõ os Antigos Galenicos , e os modernos Chymicos taõ medicinal , que nenhum dos outros metaes acháraõ mais idoneo para socorrer as necessidades da natureza humana, como com huma, e outra Eschola affirma o mesmo Zuvelfer *in eod. cap. : Rem verò si exactius perpendamus, & veritati, ac experientiae auscultemus, ultrò fateri cogemur ferrum præ reliquis metalis, tam Medicinis, quam reliquis humanis necessitatibus, ac usui destinari*. E esta, sem duvida, foy a causa porque a Divina Providencia se mostrou taõ liberal nesta producçaõ , antevendo o seu preciso , e mais que necessario prestimo.

Os Antigos o administravaõ limado, valendo-se da sua substancia, reduzida a particulas minutissimas. Os modernos intentando com activa subtileza desentranhar as suas virtudes mais reconditas, sem se valem do fogo , que o liquasse , acharaõ licor idoneo, que o dissolvesse; mediante o qual, extrahiraõ do ferro as tincturas, o vitriolo, o açafraõ, e as mais configuraçoens , em que o Omnipotente Creador unio maravilhosamente as prerogativas com que quiz adornar aquella durissima solida creatura.

He de advertir porêem que este licor , a quem os Chymicos chamaõ *Menstruo dissolvente*, mediante o qual só se abrem , e desfunem as compactissimas particulas do ferro para sahir com ellas qualquer das suas virtudes , he sómente o vinagre, ou qualquer licor azedo, espirituoso, corrosivo, do enxofre, da caparroza, do salitre, ou da agoa forte, segundo a doutrina inconcussa de toda a Eschola Spagirica. Desorte que toda a operaçaõ, que se intente sobre este metal durissimo , não sendo regulada por este methodo, e mediante estes principios , será infructifera, nem della sahirá parte substancial de ferro, que seja preservativa, nem offensiva da natureza humana.

Isto supposto, como verdade achada por discurso natural scientifico , canonizado em fim pela experiencia ; vamos conduzindo quantidade de agoa por canos, onde ha de haver hum fortissimo , e dilatado repuxo. E para isso pergunto, de que materia fabricaremos este Aqueducto? De cobre? Por nenhum modo; porque demais de ser metal mais raro, não he taõ benigno pelas suas qualidades á natureza humana, e com facilidade adquire os seus azinabres, *ut videre est apud eundem Authorem cap. de Venere, seu Cupro*. De chumbo? Tambem não serve; que como metal

taõ mole, com facilidade cõmunica a qualquer licor as muitas, e muitas particulas terreas, com que abunda, e que o fazem taõ pezado, destruindo na agoa, v. g., que por elle passa, as partes espirituosas, e volateis, que a fazem subtil, clara, transparente, e leve, e por isso boas sobre todas, as que naõ lograõ destes predicados.

Será pois o Aqueducto de pedra? Tambem lhe descubro inconvenientes gravissimos, quanto á duraçaõ da obra; porque devendo ser este repuxo forte, necessita de maquina robusta, e pesadissima, que o sustente; e se consultarmos os Artifices mais peritos desta nobilissima arte, acharemos que a pedra naõ se ajunta com aquella uniaõ taõ firme, e subtil, de que necessita avehemente força, que imprime o fluido impulso da agoa; quando he preciso que a maquina de taõ soberbo edificio faça, como corpo nimiamente grave, assento grande, em que haja de succeder alguma desuniaõ (ainda que minima) *ac per consequens* certo principio de ruina. Demais que a humidade da agoa, a textura, e natureza da pedra, e dos betumes nas suas juntas saõ muy propensas a produzir aquella peste dos Aqueductos, a que o vulgo chama rapozos.

Resta sómente o ferro; e deste me parece, sem engano da minha idéa, se deve fabricar o Aqueducto; porque para a resistencia ao impulso da agoa, he o mais forte, naõ só pela sua dureza, mas pela tal compacta flexibilidade, que tem as suas partes delgadas, sem quebrarem á força de qualquer golpe, como fazem as da pedra, e por isso mais aptas a fazer uniaõ mais indissolvel que aquellas, e resistir com mayor tenacidade ao vehemente, liquido, e penetrativo impulso da agoa. Naõ he o mais caro pela sua abundancia: he o mais facil pela arte, com que se lavra: e sobretudo o que mais se une, pelo que mais se accõmoda ás prizoens, com que se ata: e ultimamente porque, por mais que a agoa trabalhe em desunir-lhe particulas da sua natural composiçaõ, com que faça bem, ou mal a quem a beber, nunca o poderá conseguir; porque he de configuraçaõ muy diversa á textura daquelle licor, que costuma dissolver, e separar as particulas substanciaes do ferro.

E ainda que este metal tem particulas terreas, que podiaõ offender a subtileza espirituosa, e diafana, que devem ter as perfeitissimas crystalinas agoas, e por isso serem as melhores, e livres de impureza; com tudo, como o licor, que por elle ha de passar, naõ tem a configuraçaõ, que se requer para similhantes impressões, fica sem suspeita aquella passagem, ainda que continua.

E permittisse Deos que assim como a mistaõ das agoas subterraneas com o ferro tiraõ delle alguma virtude medicinal, tambem as que passaõ pelo Aqueducto ferreo levassem consigo a virtude, que as outras levaõ; que sem duvida taõ fóra estava de ser offensa para o bem commum, que antes dahi, isto he, do Aqueducto de ferro, tiraria felicidade universalmente todo o povo; segundo Friderico Hofman nas suas Dissertaçoens Phycas Medicas, Dissertaç. 10. *De methodo examinandi aquas salubres. §. 18. ad bæc formalia verba, ibi: Mars quoque, cùm omnium metallorum sit saluberrimus, hinc aquæ, quæ de eo participant, salubritate aliis omnibus superiores fiunt,*

E assim responde á pergunta que se lhe fez

João Machado de Brito,

PARECER DO DOUTOR JORGE DA MATTA

G I A M

Sobre a materia de q̃ se devem fazer os Canos do Aqueducto das Agoas livres, desde o Rato, athé S. Pedro de Alcantara.

Quem diz que sabe, não sabendo, he temerario; quem nega saber aquillo que sabe, he ingrato: *Qui se dicit scire, quod nescit, temerarius est; qui se negat scire, quod scit, ingratus est;* ao intento agora: Logo não ficarey temerario em dizer o que sey, ainda sabendo que ley pouco, e como não nego o que sey, não me criminaraõ ingrato, devem sim julgar-me obediente: o que perponderado: manda-se-me consultativamente que diga o que sey a respeito da preferencia, que entre si devem ter os Aqueductos, em quanto ás partes que os compõem: confesso que esta questãõ pertence á Gemeotria pratica, que só trata das medidas vulgares, como são distancias, alturas, profundidades, areas, corpos, aqueductos &c. deixando porém aos professores da nobilissima sciencia da Geometria, o que lhes incumbe dizer nesta materia: Responderey só na parte que jatricamente me toca em ordem á utilidade commãa, e mayor duraçãõ do Aqueducto de que se trata. Agora venho eu a entender por sentença do famoso Pigreo, que cousa seja consulta; e diz este Sabio, que a consulta: *Nibil aliud est, quàm de re incerta, & occulta, rem certam, manifestamque facere:* eu me persuado, que sendo athé ao presente estado incerta, e occulta para muitos a preferencia dos Aqueductos de ferro aos de pedra, aos de chumbo, e aos de cobre; que de hoje em diante se deliberem todos a conduzir agoas por Aqueductos ferreos, por se lhes mostrarem certos os fundamentos da sua preferencia fundamentada, como abaixo se dirá na sua duraçãõ resistente, e utilidade commãa. O que assim prenotado, exponho as propriedades do cobre, pelas quaes se nega o entrar em fabrica de Aqueductos.

Do cobre, a primeira propriedade, e caracter he o seu pezo, ou gravidade expecifica, que se segue ao da prata; sendo a respeito da agoa a sua gravidade como 8. contra 1.; da do chumbo, como 8. contra 11.; da de mercurio, como 8. contra 14.; e a respeito do ouro, como 8. contra 19. A segunda propriedade do cobre, quando he puro, he o ser taõ malhavel, e bativel, que excede toda a nossa imaginaçãõ. E sendo certo que estas duas propriedades, ou caracteres do cobre, o não inhabelitem para entrar em fabricas de Aqueductos; com tudo, conforme o que nelle notou o experimentado, e celebrado Boyle, deve ficar fóra da dita fabrica. Diz o grande Boyle, e a experiencia nos mostra o mesmo, que dissolvido hum só grãõ de cobre em espirito de sal armoniaco, achára que podia tingir de azul hũa quantidade de agoa pura, e clara 256809 vezes; e dar perceptivel tintura a hum corpo, que contenha o seu vulto 385200. vezes. Tambem he propriedade

priedade do cobre o deixar-se dissolver por todos os saes, q se conhecem, assim acidos, como alcalicos, e nitrosos, e athé pela agoa, e ar; demonstravel he esta dissoluçãõ por huma ferrugem, que cobre o metal, que vista, e observada pelo microscopo naõ vem a ser outra cousa mais, do que hum aggregado de cores diversas, que conrespondem ao sal da sua producçãõ; isto se mostra nas adegas do vinagre, onde se pendurar-mos hum pouco de cobre se observará contrahir hum ferrugem verde, que se chama verde gris, ou *vitriolum Veneris*, de que frequentemente usaõ os pintores: o mesmo succede ao cobre com o sal commum, ou com qualquer outro sal, que se salpicarmos com elle qualquer roda, ou chapa de cobre se faraõ ferrugentas antes de completado o tempo de 24. horas; he tambem propriedade do cobre, que se o açucar, a saliva, ou qualquer outro lambedor o tocar, o dissolve, e fica vomitivo: conclusivamente pela facilidade com que o cobre se deixa dissolver de todos os menstros, foy toda a razãõ porque os Chimicos chamaraõ Venus a este metal; e a mesma porque totalmente o reprovo para entrar em fabrica de Aqueductos. E como este trabalho se me faz suave pela commua utilidade; em poucas horas ideey, com a liçãõ dos mudos sabios, o que basta para mostrar por meyo deste papel as utilidades, que se seguem aos que beberem agoas conduzidas por Aqueductos de ferro, e outras mais, que em lugar proprio se porãõ logo manifestas; o que supposto, mostrada a inconveniencia do cobre para entrar em fabrica de Aqueductos, vou agora a mostrar, que de nenhum modo saõ convenientes Aqueductos de chumbo.

Do chumbo, huma de suas propriedades he ser o mais brando de todos os metaes, o que tem inconstante figura, e muda com mais facilidade, e o que se derrete com menos fogo, lembrando que o chumbo naõ necessita de mais para derreter-se, do que o que basta para fazer ferver huma pouca de agoa: facilmente he communicavel a qualquer licor, sociando-lhe a muita terra de que abunda. Os vapores do chumbo saõ stiticos, porque de nenhum modo os asmaticos os podem soffrer. As mayores abundancias de minas de chumbo, que atégora se tem descoberto se achaõ em Alemanha, Ungria, e Inglaterra. O seu mineral, ou matriz, he huma terra oleosa, e negra, desorte que o Naturalista, e expertissimo Boyle tem observado huma consideravel differença no chumbo, asseverando com *Beaumont*, que o mineral, ou matriz do chumbo he huma especie de veneno, especialmente para os brutos; notando que os que vivem junto onde elle se lava, segundo o que escreveo o referido Beaumont, naõ podem conservar caõ, gato, ou ave de qualquer casta que seja, que logo lhes naõ morra. E o mesmo tem acontecido a muitos homens, que perderãõ a vida por habitarem em casas, onde o mineral de chumbo se tem guardado por algum tempo; dando mais por noticia a pouca duracãõ de vida, que tem os gados, que costumãõ pastar nos lugares tocados dos vapores do chumbo; naõ deixa de ter no uso Chirurgico muito prestimo, pelos differentes, e diversos modos com que o preparaõ: por naõ ser mais prolixo, mostrado fica o que basta para se persuadirem todos das grandes inutilidades, e desconveniencias, e irreparaveis damnos, que se lhes seguiraõ aos que fizerem conduzir agoas por Aqueductos de cobre, ou de chumbo; logo semelhantes principios naõ devem entrar em fabrica de Aqueductos. Segue-se mostrar que na preferencia ficaõ subalternos os Aqueductos de pedra aos de ferro.

Da Pedra, a sua propriedade, e caracter he o seu pezo, pelo qual podendo entrar em fabrica de Aqueductos, como muitas vezes tem entrado, não será razão conservar-lhe a estabilidade permanente de preferencia, quando toda se deve attribuir ao ferro na fabrica dos mesmos Aqueductos; pois he incontroverso em toda a Eschola Philosophica, que assim como a acção se deve proporcionar com o seu termo, a causa com o seu effeito. Assim, *ceteris paribus*, não ficará proporcionado para o esforço de hum forte repuxo hum Aqueducto de pedra, mas sim hum de ferro, em cuja succussão, e movimento se encontra á devida proporção o mesmo, que no Besteiro se verifica; porque este, quanto mais esforçada, e resistentemente curva o arco, tanto mais reforçado impulso leva a setta: assim tambem hum forte repuxo se deve proporcionar a huma forte maquina, que o sustente; e dando-se como merece preferencia ao ferro para o ingresso da dita maquina, ficará mais forte toda a obra, e mais estavel. E o cristalino liquido da sua premeação servirá de melhor soccorro a quem o gostar; porque além de ficarem agoas de hum bom, e grato sabor, são tambem agoas medicinaes, pela approximação das particulas ferreas, que a toção: e se para a conservação de grandes edificios, e fortes maquinas, os Aqueductos de pedra se ajudaõ maravilhosamente do mesmo ferro para suas prizoens, fazendo mais univeis os corpos que os compõem, e mais seguras semelhantes maquinas, por cujas prizoens de ferro as agoas tambem premeão: logo parece superfluidade, e desnecessario serem de pedra semelhantes Aqueductos, visto que para serem de pedra, seja necessario o concurso da pedra, e do mesmo ferro: sejam pois só de ferro os Aqueductos, e com esta solida resolução se verificará o axioma do Philospho: *Frustra fiunt per plura, quæ possunt fieri per pauciora.*

Em serem de ferro os Aqueductos, e não de pedra, além de ficar mostrado o que basta na sua justa preferencia, em ordem á mayor duração, e estabilidade da dita maquina, tambem fica manifesto, ser superfluo o concurso de dous principios; com a declaração da utilidade medicinal que adquirem as agoas polaveis, que actualmente passaõ por ferro, ainda que não tenhaõ aquella rigorosa fermentação intestina, com que do centro da terra em repetidas empolas de christal costumão brotar em distantes, varias, e diversas partes do Mundo, como a cada passo estamos encontrando: além de que são muitas as impuridades que se encontraõ nos Aqueductos de pedra originarias nas partes betum inofas com que se une cano a cano; como continuamente está mostrando a experiencia, aqual com a razão estaõ dictando que os ditos Aqueductos de ferro, alem das muitas conveniencias assignadas, trazem consigo a de menor despeza, que tambem he para attendida. E se houver duvida nesta laconica, concisa, e breve resolução; rogo consultem a mayor oraculo; e desta sorte ficando eu com huma nova lição, se não verificará o que seguia Claudio Cezar; o qual costumava decidir duvidas, sem serem ouvidas as partes ambas: *Auris una Aëtori, altera Reo servanda. Text. in leg. Quæ omnia 25. ff. de Procuratore*; e porque o tempo me vay faltando, pelas poucas horas que me deraõ para dizer meu sentimento na preferencia de Aqueductos, se me faz preciso affinar este discurso, lembrando-me de que em Armenia, Região da Asia, ha huma christalina fonte principalmente em *Archus* que se diz Arethuza; o nome de

d

cuja

cuja fonte deraõ os Poetas á donzella Arethuza, razaõ porque concluo com o oraculo Virgiliano *Egloga 10.*

Extremum hunc Arethusa mihi concede laborem.

Fecit

Forge da Matta Giaõ.

PARE.

PARECER

DO SARGENTO MOR

JOZE SANCHES DA SILVA

Sobre a materia de q̃ se devem fazer os Canos do Aqueducto das Agoas livres, desde o Rato athé S. Pedro de Alcantara.

Notaveis foraõ os Antigos, pois indagandõ as Artes, e sciencias de seus principios, the onde puderaõ chegaraõ, dando claridade aos Modernos para continuarem seus progressos, e estes seguindo com esta luz foraõ mais claramente investigando-as, e as alcançaraõ de forte, e com tanta perfeiçaõ, q̃ parece naõ deixaõ cousa alguma de gloria para os vindoiros.

Diz Jeronymo Cardano *de Subtilitate* no liv. 6. *de metalis*, q̃ o ferro he hum tal metal, que tem de natureza o ser secco, e humido, qualidades que adquire de quem lhe dá o ser, e que he taõ docil, que se expoem a servir tanto vilissima, como nobilissimamente, *bonis, ac malis usibus*; porque tem mostradõ a experiencia moderna que a tudo a que o querem applicar se sujeita, e para servir em cousas mais nobres se despe da vileza de donde se criou, deixando as partes terreas de que se veste, quando o purificaõ, e assim revestido de valentia, e pureza se introduz nos Aqueductos, para deixar passar seguro o elemento mais preciso á vida humana, como diz Vitruvio no cap. 1. do l. 8. participando a agoa a qualidade humida para sua perfeita uniaõ pela coadunaçaõ das naturezas.

O certo he que tendo este metal tanto prestimo, nem por isso se inculca com mayor valor, pois custa mais barato que a pedra, e com mais utilidade que ella; porque esta sempre cria partes vis, como salitre, e mulgos, e a gasta a mesma agoa, e por esta communica naõ muito boa qualidade, por causa dos betumes com que he unida.

O uso do dito metal se vê praticado nos Aqueductos de muitos Reynos da Europa, como he noticia vulgar, e tem tal singularidade, que sendo taõ rijo de condiçaõ, se accõmoda em menos lugar q̃ a pedra, fazendo menor a despeza dos Aqueductos, por cujas razoens deve preferir aos que querem que a agoa se conduza por canos de pedra, e naõ de ferro.

Deixo de fallar na vantagem, que tem aos mais metaes de chumbo, estanho, e cobre, porque he sabido: e tambem naõ declaro a fórma que deve ter no encanamento dos Aqueductos, porque he pratica commua, e usada. Lisboa 21. de Junho de 1747.

Joseph Sanches da Silva.

PARE-

P A R E C E R
 D E
 C A R L O S M A R D E L

*Sobre a materia de que se devem fazer os
 Canos do Aqueducto das Agoas livres,
 desde o Rato athé S. Pedro de
 Alcantara.*

Segundo a ordem que me deo o Senhor Secretario de Estado Marco Antonio de Azevedo Coutinho, aos vinte e seis de Junho do anno passado, para dentro em quatro mezes fazer correr a agoa em S. Pedro de Alcantara: Ordeney o Aqueducto da maneira que se vê, o que se acha quasi athé á portaria do carro do Noviciado dos Padres da Companhia, por não ter liberdade para a levar por outro modo, pela razaõ da brevidade do tempo limitado: quanto ao que toca a responder á fórma dos canos, esta se achará em risco em sua elevaçãõ, e perfil, e comprimento na mão do Reverendo Padre Campos, os quaes logo fiz depois da primeira conferencia, e me conformey inteiramente com o parecer do dito Reverendo Padre, o qual he o verdadeiro modo de fer a agoa conduzida em dous canos de ferro, por muitas razoens, experiencia, e estudo, que eu tenho, e lido de varios Autores, a respeito de fer a agoa que corre sobre ferro perfeita para a faude, mais do que as agoas que correm sobre qualquer outro material; e por esta mesma idéa fiz a obra subterranea, tanto por não poder acabar em outra fórma no tempo limitado, como por fer de menor gasto, mais sadio, e mais duravel, como todos os mais; o que a mim me parece. Lisboa em 17 de Junho de 1747.

Carlos Mardel.