

Um documento inédito sôbre a pororoca *

Pe. GIOVANNI BRUNELLI

Durante o X Congresso Brasileiro de Geografia, realizado no Rio de Janeiro, em 1944, o Dr. E. VILHENA DE MORAIS, então diretor do Arquivo Nacional e delegado do Ministério da Justiça junto ao mesmo Congresso, ofereceu a êste um volume encadernado, contendo cópias fotostáticas de uma epístola manuscrita, em latim, dirigida pelo padre GIOVANNI BRUNELLI a seu colega de sotaina, o padre EUSTACHIO ZANOTTI, e versando sôbre o fenômeno da pororoca.

Se o documento se manteve inédito até agora, foi motivo de sua pouca legibilidade. Recentemente, graças ao ingente trabalho realizado pela Prof.^a VILMA RIBEIRO PINHEIRO, foi o manuscrito interpretado e traduzido, conforme se reproduz em seguida.

A descrição do espetacular fenômeno está, sem dúvida, bem feita. Faltava, porém, ao autor conhecimento de fenômenos semelhantes e da interpretação da causa geral que os provoca. Assevera êle, por exemplo, que, se dependesse das marés, todos os rios teriam sua pororoca (parágrafo 37) e, ademais, que o mesmo não ocorre em nenhum outro rio “abaixo da cidade do Pará” (parágrafo 38).

Ê atualmente fato sobejamente conhecido a ocorrência de pororoca no estuário do Mearim, no Maranhão; e também na foz do Sena, onde tem o nome de *mascaret*, e no Ganges, ali denominada *bore*, conforme trecho de autoria de Le COINTE, transcrito por LÚCIO DE CASTRO SOARES no capítulo “Hidrografia”, do livro *Grande Região Norte*, editado pelo Conselho Nacional de Geografia (1959 — p. 189).

Efetivamente, conforme o próprio raciocínio do padre BRUNELLI, se o mesmo fato não ocorre na embocadura de todos os rios do mundo, não se pode considerar a pororoca como consequência única e exclusiva das marés. Certas condições especiais, comuns a determinadas embocaduras, são indispensáveis. Essas condições são: 1) grande volume de água; 2) fraco gradiente do perfil longitudinal, pelo menos no curso inferior; 3) desnível apreciável entre os níveis da preamar e da baixa-mar; 4) ocorrência de baixos fundos próximos à foz; 5) conformação desta, de maneira a permitir a livre entrada das vagas de maré.

Ora, tôdas essas circunstâncias se associam na foz do rio Guamá, onde BRUNELLI registrou a pororoca, assim como nas vizinhanças do Amazonas e do Araguaí. Nessa região, o desnível entre a preamar e a baixa-mar, nas marés de águas vivas, é da ordem de 3,5 a 4 metros.

Normalmente, como a água doce do rio é mais leve que a do mar, podem-se observar estas tingidas de tonalidade barrenta até grande distância da costa, no período de janeiro a abril; entretanto, quando o Amazonas tem suas enchentes, a preamar de sizígia é como que represada durante algum tempo, até que consegue sobrepujar rapidamente a massa da corrente fluvial.

Assim é explicada claramente a pororoca, no texto citado de L. CASTRO SOARES. Não é, por conseguinte, necessário recorrer a uma hipotética ligação subterrânea e submarina, conforme o fêz o padre BRUNELLI (parágrafos 49 a 51).

Não é, contudo, êste autor destituído de preparo, argúcia de pesquisador e honestidade científica. Não põe em dúvida, por exemplo, que o fenômeno seja devido ao princípio dos vasos comunicantes (parágrafos 54 e 55), apenas aplica êste princípio numa hipótese gratuita e errônea. Não obstante, reconhece que,

* Tradução de Vilma Ribeiro Pinheiro e apresentação de Orlando Valverde.

se a circulação que gera a pororoca se fizesse através de um "canal oculto", verificar-se-ia a formação de um redemoinho na entrada do conduto do lado do mar, quando as vagas de maré invadem o rio, bem como na abertura interior, quando a corrente fluvial vence, por fim a pororoca. Honestamente, no entanto, confessa que tal fato jamais foi observado (parágrafos 63 a 66).

É mesmo um encantador atestado de probidade e humildade científicas, a seguinte declaração do autor: "a conjectura que eu dei acima... para explicar a pororoca certamente cai e se torna praticamente nula" (parágrafo 83).

Um fato ainda permanece em mistério: Quando teria sido escrita essa carta? Nela não consta qualquer indicação de data. Eis um tema sedutor para quem se dedique a investigações sobre história das ciências.

Os interpretadores e tradutores da epístola do padre BRUNELLI são concordes em afirmar que a linguagem por êle empregada é, indubitavelmente, antiquada.

Um fato mencionado pelo religioso permite-nos, contudo, assegurar que a carta não é anterior a meados do século XVIII. Cita êle que LA CONDAMINE, viajando para Caiena, quase morreu (parágrafo 34).

Ora, LA CONDAMINE viveu na referida centúria e esteve no Equador em 1736, de onde regressou descendo o rio Amazonas, em 1744.

Vamos ao texto e à tradução:

*Texto latino**

Tradução

- | | |
|---|---|
| <p>1. Joannes Brunellus Eustachio Zanotte S (alutem P (Iurimam) D (icit)).</p> <p>2. Tamdiu hoc mecum reputavi, Zanotte ornatissime, earum rerum, qua in mundo accidunt, nullam posse contemni ab iis, qui in naturae contemplatione versari cupiunt.</p> <p>3. Cum vero aliquid novum, aut insolens apparet, cujus causam investigare oporteat, omnes periclitandas esse vires ingenii arbitrator, diligenterque etiam cavendum, ne, si quid forte negligatur, quamvis leve sit atque exiguum ea, quae aut intelligi aut explicari nequeunt, consulto videantur fuisse praetermissa.</p> <p>4. Quapropter brevi quidem, sed tamen accurate, ut potero, rem tibi exponere constitui magnam in primis atque admirandam, cujus rei a te, qui ingenio et doctrina excellis, tum etiam a nostrae civitatis philosophus causam aliquam audire velim.</p> | <p>1. João Brunelli saúda Eustáquio Zanotti.</p> <p>2. Desde muito tempo tenho, para meu govêrno, Zanotti preclaro, que nenhum daqueles fenômenos que ocorrem no mundo possam ser menosprezados por aquêles que desejam aplicar-se ao estudo da natureza.</p> <p>3. Quando, porém, alguma coisa de nôvo ou insólito aparece, cuja causa seja necessário investigar, acho que tôdas as forças do engenho devem ser mobilizadas e também tomadas tôdas as precauções, a fim de que aquelas coisas que não podem ser compreendidas nem explicadas, não pareçam conscientemente terem sido esquecidas, se algo fôr negligenciado, embora de pouca importância e pequenas.</p> <p>4. Pelo que resolvi expor-te, breve mas acuradamente, como espero, uma coisa antes de tudo grande e admirável sobre a qual quero ouvir alguma explicação de ti, que te salientas pelo talento e sabedoria, assim como dos filósofos de nossa cidade.</p> |
|---|---|

* O texto original está corrido, sem nenhum parágrafo. Apenas para facilitar a tradução e a referência ao texto, foi êle subdividido em parágrafos e êstes numerados.

5. Quod si nonnulla etiam hic leges ex meo sensu deprompta, scito non in ea me opinione esse, ut videar mihi lucem aliquam in tantis tenebris attulisse.
6. Ingenium solummodo experiri volui, et num quid dicere possem, quod probabile videretur, tentavi.
7. Sed jam rem ipsam cognosces, eoque libentius, quod eam nemo adhuc, quod sciam tractandam sumpsit.
8. Urbs est in America meridionali a praeterlabente flumine Para dicta, quae ab aequatore austrum versus gradum unum distat cum dimidio fere; ab oceano vero, quem respicit inter orientalem plagam, et borealem, quinquaginta milliaria et amplius.
9. Flumen quod urbem alluit in ora sitam meridionali, multarum aquarum concursum potius dixerim, quae undique per amnes et minora flumina delatae huc confluunt oceanum ingressurae.
10. At Amazonum fluminis ora extima, quae in eundem intrat oceanum, longo ab urbe distat intervallo innumeris prope insulis consperso, quarum una, quam Indi Marayó vocant, gyro ad quingenta fere milliaria producta continetur.
11. Atque hinc facile colliges quam vehementer illi, errent, qui Para urbem in ora fluminis Amazonum meridionali sitam esse affirmant.
12. Verum de hoc nonnullorum geographorum errato alias dicam, cum de flumine ipso Amazonum sermonem instituere otium mihi fuerit.
13. Inter minora illa flumina, quae ut paulo ante dixi, aquas ad Para urbem deferunt, unum est, quod Guama dicitur americana voce.
5. Todavía, se leres aqui, deduzida da minha explicação alguma coisa, ficará entendido não estar aí a minha opinião, como se tivesse trazido alguma luz para tantas trevas.
6. Sòmente quis experimentar o meu raciocínio e, se pudesse dizer algo, tentei aquilo que provávelmente parecia.
7. Mas já conhecerás esta coisa e de bom grado, pois até agora ninguém, pelo que eu saiba, tratou dela.
8. Na América meridional há uma cidade, que pelo rio que a banha é chamada Pará e que dista do equador quase um grau e meio na direção austral; do oceano, porém para o qual olha entre a região oriental e boreal, dista mais de cinqüenta milhas.
9. O rio que banha a cidade situada na sua margem meridional, diria ser talvez a reunião de muitas águas que confluem aí, levadas de tôdas as partes por torrentes e rios menores, para ingressar no oceano.
10. E a borda extrema do rio Amazonas que deságua no mesmo oceano, está a grande distância da cidade e é pontilhada de inúmeras ilhas, das quais uma chamada Marajó pelos índios, tem um perímetro de cêrca de cinqüenta milhas.
11. Daí podes deduzir fàcilmente quão grande é o êrro daqueles que afirmam estar a cidade do Pará, situada na parte meridional da foz do rio Amazonas.
12. Mas, em outro lugar, direi dêste êrro de alguns geógrafos, quando tiver tempo para falar dêste mesmo rio Amazonas.
13. Entre aquêles rios menores que, conforme pouco antes disse, trazem suas águas à cidade do Pará, há um que é chamado em língua americana de Guamá.

14. In eo inter caeteras insula quaedam est parvi quidem circuitus, sed celeberrima, et incolis omnibus notissima; ab ipsa urbe distans milliaria quadraginta quinque circiter, jacensque in medio flumine ducentos fere passus lato.
14. Nêle entre outras ilhas, há uma, de pequena extensão, porém celeberrima e conhecidíssima por todos os habitantes, distante da cidade aproximadamente 45 milhas, compreendendo no meio do rio quase 200 passos de largura.
15. Ibi ut in caeteris fluminibus accidit, quae oceano propiora sunt, bini quotidie maris accessus, ac recessus fiunt, modo luna a syzygiis absit.
15. Aí, como acontece nos outros rios, que estão mais próximos do oceano, ocorre duas vêzes ao dia o fluxo do mar, conforme a lua diste da sizígia.
16. Proximo enim altero, ac tertio post novilunium, aut plenilunium die, quo tempore aestus contingunt longe omnium maximí, paulo supra eam insulam, quam nuper commemoravi, tanta vis ac moles exuberantium aquarum subito actam celeriter erumpit, ut tempore quam brevissimo retro acti amnes eo usque se assolant, quo reliquis ante aut post diebus sex, septemve horarum spatío conscendunt.
16. Na proximidade, porém, do segundo ou terceiro dia depois do novilúnio ou do plenilúnio, no tempo em que se sucedem as maiores marés, pouco acima daquela ilha, citada antes por mim, irrompe súbita e tão cêleremente uma tal fôrça e volume enorme de água, que em tempo brevíssimo as torrentes, recuando, voltam até tal ponto, de onde, nos outros seis dias antes e seis dias depois, remontam no espaço de 7 horas.
17. Hanc subitam, concitatissimamque aquarum eruptionem pororocam Indi apelant.
17. Os índios chamam esta subitânea e impetuosa erupção das águas de pororoca.
18. Quo vocabulo satis apto et velocitatem aquae et navigantium metum, et fortasse etiam periculum exprimunt.
18. Exprimem com êste vocábulo tão adequado, tanto à velocidade da água quanto ao mêdo e talvez ao perigo dos navegantes.
19. Eam vero insulam, unde pororoca initium sumit, pororocae insulam vocant.
19. Chamam de ilha da pororoca, àquela ilha onde a pororoca se inicia.
20. Vix autem horrendus fragor exaudiri incipit, cum terni aut quaterni fluctus albentes spuma sibique incumbentes ab ea insula praecipiti impetu ruunt, ac sursum circumque effusi per immane spatium late campos inundant.
20. Porém apenas começa a ser ouvido aquêle horrendo fragor, correm com ímpeto rápido daquela ilha três a três ou quatro a quatro, turbilhões alvejantes de espuma e, arremessando-se uns contra os outros e transbordando, inundam amplamente, por grande espaço, os campos.
21. Tunc vero abripiunt secum magna vi et arborum truncos, et animalium cadavera et cymbas et ingentia saxa et quidquid in medio cursuprehendunt.
21. Então arrastam consigo, com grande fôrça, tanto troncos de árvores quanto cadáveres de animais e embarcações, grandes pedras e tôda sorte de coisas que encontram no meio do caminho.

22. Ubi vero flumen angustiore alveum tenet, vel minores amnes discrepantur, tantus est impetu pororocae atque vis tanta ut aquae plane furere videantur.
23. Sic pororoeca sursum per amnes, quos invenit, fertur donec viribus paulatim amissis tandem in quietem redigitur ac penitus evanescit, aquis jam summam ubique altitudinem obtinentibus.
24. Quamquam pororoeca altero die longe debilior est, et impetus habet multo minores; tertio vero die vix metuenda.
25. Verum instante pororocae tempore, praesertim maximae, quae statem conjunctionem ipsam, vel oppositionem consequitur; quisquis in eo flumine tractu navigat, qui supra insulam pororocae situs est, diligenter cavere debet, ne pororoeca improvise deprehendatur; secus actum de se, judicet.
26. Et sane quosdam audivi misere sic periisse; et hominem sum allocutus, qui dum in illa fluminis parte navigaret et jam pororocae fragorem satis longinquum, ut sibi videbatur, audiret; mihi retulit, se prociorem arborem una cum sociis conscendere vix potuisse, cum jam cymbam infra se positam incredibili velocitate a fluctibus rapi videret, ac tandem demergi.
27. Quamvis autem pororoeca vires omnes atque impetus in superiores fluminis partes, ut supra dixi, ferantur nolim tamen credas ortum versus in iis praesertim locis, quae ab insula pororocae non multum distant, nullos aquarum sibi occurrentium perturbatos motus contingere.
28. Fieri enim non potest ut ab ea insula tanta vis tantaque moles aquarum ad satis magnam altitudinem subito erumpat, quin pars aliqua pondere suo in contrariam fluminis partem deorsum cadat.
22. Onde, porém, o rio tem o leito mais estreito ou se divide em torrentes menores, tal é o ímpeto da pororoeca e tal sua força, que as águas parecem estar totalmente enfurecidas.
23. Assim a pororoeca, pelas torrentes que encontra, é levada, até que, perdidas pouco a pouco as suas forças, finalmente volta à calma e quase se esvai, tendo as águas já em todos os lugares alcançado a sua maior altura.
24. Embora a pororoeca seja muito mais fraca no segundo dia e tenha muito menor ímpeto no terceiro dia, porém, é simplesmente de meter medo.
25. De fato, aproximando-se o tempo da pororoeca, especialmente da maior, aquela que se segue na junção ou na oposição, quem navegar naquele trecho do rio que está na altura da ilha da pororoeca, deve tomar muito cuidado para não ser surpreendido pela pororoeca, do contrário estará perdido.
26. E na verdade ouvi dizer que alguns morreram assim miseravelmente; e falei com um homem que, navegando naquela parte do rio, e tendo ouvido o fragor bastante longe ainda, como lhe parecia, da pororoeca, contou-me que junto com os companheiros apenas puderam subir numa das árvores mais altas, quando viu a embarcação colocada debaixo dêle já ser levada com incrível velocidade pelas ondas e depois submergir.
27. Embora, porém, tôdas as forças e o ímpeto da pororoeca convirjam para as partes superiores do rio, como disse acima, não quero, todavia, que creias que para a nascente especialmente naqueles lugares, que distam pouco da ilha da pororoeca, nenhum movimento de águas revoltosas se efetue.
28. Pois não pode acontecer que tanta força e tanto volume de água saia daquela ilha e alcance em pouco tempo tão grande altura, sem que alguma parte caia pelo seu próprio peso na parte contrária do rio.

29. Aquis igitur tum ab oceano, tum a pororoca ex adverso concurrentibus, motus aquarum satis vehementes fieri debent, ut navigantibus et metum, et etiam periculum afferre possint; donec aquae per illum etiam fluminis tractum ad virium aequalitatem veluti componantur.
30. Pororocae autem omnium maximae sunt, quae post aequinoctia, luna syzygias de more praetergressa, contingunt.
31. Etenim aquae tunc temporis et majori copia foras erumpunt; et vires quoquoversum exercent multo validiores, magisque metuendas.
32. Hactenus pororocam illam exposui, quam in Guama flumine; in quo bis iter facere mihi contingit, incolae fere omnes propter urbis vicinam, et videre facile et observare possunt.
33. Sed aliis in locis ab urbe remotioribus aliae quoque fiunt pororocae temporibus fere iisdem; quarum illa longe omnium maxima, et prae omnibus summe metuenda, quae in ipso fere ostia fluminis Amazonum prope illud promontorium quod appellant Cap du Nort maximis viribus et ingenti supra modum celeritate prorumpit.
34. Ibi Condaminus dum in Cajennam insulam navigaret, indorum negligentia, ut ipse testatur, pene interiit.
35. Nunc vero, Zanotte ornatissime, antequam tibi de hujusce phaenomeni causa quid cogitaverim exponere incipio, hoc unum scire te velim, satis multa ab illius loci incolis proferri ad rem obscurissimam difficillimamque explanandam, qua mihi potius irridenda videntur, quam digna ut ad examen revocentur.
29. Confluindo águas tanto do oceano quanto da pororoca de lugares opostos, o movimento delas deve ser tão violento, que pode meter medo e também constituir perigo para os navegantes, até o momento em que as águas de toda a parte se equilibrem também naquele pedaço do rio.
30. As maiores de todas as pororocas são aquelas que acontecem depois dos equinócios, tendo a lua, como de costume, ultrapassado as sigíngias.
31. Pois as águas naquele tempo precipitam-se para fora também com maior abundância e agitam-se em todas as direções com forças muito maiores e mais temíveis.
32. Até aqui descrevi a pororoca que no Guamá acontece, no qual tive oportunidade de viajar duas vezes; quase todos os habitantes, por ser perto da cidade, podem facilmente ver e observar.
33. Mas em outros lugares mais longínquos da cidade, outras pororocas também ocorrem quase no mesmo tempo; entre essas a maior e a que é mais temida por todos, é a que se desencadeia com muita força e formidável velocidade na foz mesma do rio Amazonas, perto do promontório chamado cabo Norte.
34. Aí La Condamine, quando navegava para a ilha Calena, por negligência dos índios, como êle mesmo diz quase morreu.
35. Agora, porém, Zanotti preclaro, antes que comece a te expor aquilo que eu penso sobre a causa deste fenómeno, quero que saibas somente isto: que muitas razões são dadas pelos habitantes deste lugar para explicar uma coisa tão estranha e difícil, que para mim parecem mais para se rir, que dignas de serem relembradas para exame.

36. Putant nonulli pororocam oriri statim ac propter maris aestum aquae sursum aguntur majore impetu quam flumen in oceanum delabi solet.
37. Verum si hoc ita contingeret, ubique terrarum, pelago aestu intumescente, flumina suam haberent pororocam; qua bis in singulos dies ab omnibus facile observaretur.
38. Praeterea cur nulla umquam conspicitur pororoca infra Para urbem; scilicet in illo fluminis tractu, in quo tot aliorum fluminum, minorumque amnium undique confluentes aqua marinis aquis occurrunt viribus multo majoribus?
39. Cur vero in illo ipso Guama flumine, ubi aestus maris fere semper admodum lente procedit, paulo supra illam insulam, quam toties commemoravi, pororoca subito erumpit viribus tantis immani celeritate?
40. Id autem cur semper accidit postquam luna syzygias praetergressa fuit?
41. Alia multa praetermitto, quae ab homunculis rerum ignaris excogitata sunt.
42. Nolo enim tibi stomachum et nauseam movere.
43. Venio igitur ad illa, quae ipse, re diligenter expensa, ad obscurissimi phaenomeni causam investigandam dici aliquo modo posse censeo; quaque licet difficultatibus involvantur non contemnendis, aliquo modo tamen mihi visa sunt esse probabilia.
44. Atque illud inprimis tamquam certum, ac veluti observationi consentaneum firmissime tenendum est, pororocam ipsam ita cum aestu marino conjungi, ut ab illo plane
36. Julgam alguns que a pororoca tem origem, logo que, por causa da maré do mar, as águas subam com maior violência do que aquela com a qual costuma o rio lançar-se no oceano.
37. Na verdade, se isto assim acontecesse, em toda parte quando crescem as marés do mar, todos os rios teriam a sua pororoca, observadas facilmente por todos duas vezes em cada dia.
38. Além do mais, por que nenhuma pororoca é vista abaixo da cidade do Pará, isto é, naquele pedaço do rio no qual as águas de tantos outros rios e de tantas torrentes confluentes de toda parte se encontram com as águas do mar com forças muito maiores?
39. Por que, então, no mesmo rio Guamá, onde a maré do mar quase sempre se faz muito lenta, pouco acima daquela ilha, nomeada por mim várias vezes, a pororoca desencadeia-se subitamente com tanta força e tão grande velocidade?
40. Por que isto sempre acontece, depois que a lua passou a sizígia?
41. Deixo de lado muitas outras coisas que foram pensadas por homens incultos.
42. Não te quero revoltar o estômago e causar náuseas.
43. Venho então àquelas coisas que eu mesmo, depois de muito pensar, acho que de algum modo se pode dizer para investigar a causa deste tão obscuro fenômeno; e que, embora por toda parte estejam cercadas de dificuldades que não devem ser desprezadas, me parecem, porém, por alguns motivos, serem as mais prováveis.
44. E em primeiro lugar deve ser firmemente tomado como certo e consentâneo com a observação o fato de que a mesma pororoca deve ser ligada com as marés marítimas, de tal modo que parece

- pendere videatur; quod ex illis, quae supra dixi, abunde patet.
45. Atque hoc modo aestus ipse marinus horrenda illius aquarum eruptionis causa facile fuerit.
46. Verum qui hoc ita scire dixerit, nihil omnino explicat; et rem difficilem valde atque obscuram intactam prorsus, uti erat, relinquit.
47. Ratio igitur in medium afferri debet, qua marini aestus, qui semper post luna ac solis conjunctionem vel oppositionem per dies aliquot caeteris omnibus multo majores observantur, efficere possint, ut tanta vis ac moles aquarum foras erumpat in illo loco, unde pororoca initium sumit.
48. Quomodo igitur id fieri possit paucis dicam in hunc modum.
49. Paulo supra insulam pororocae apertum os ac satis amplum occulti canalís esse censeo, ac subter terras caecis meatibus in mare exeuntis non longe ab littore.
50. Et sane quosdam esse hujusmodi subterraneos canales, quibus latentes aquae loca etiam longe distita deducuntur, certissima res est; atque is ignorare solum potuerit, qui nihil prorsus audiverit.
51. Per hunc igitur canalem puto, tantam illam aquarum copiam atque vim, quibus pororoca efficitur, a mari ad illam usque insulam propria gravitate ferri; ac tandem foras erumpere, ita tamen, ut non retro sursum emittantur, sed obliquo itinere propter canalís ductum, contra vim fluminis ingenti cum celeritate ascendant.
52. Idque fieri censendum est statim ac tumor ille maximi maris aestus supra canalís hiatum, qua parte canalís ipse in mare desinit, totus incumbit.
- depende delas; o que se torna sobejamente claro pelos fatos narrados acima.
45. E, dêste modo, as marés marítimas seriam fâcilmente a causa horrenda daquela erupção das águas.
46. Mas quem disser que chegou a entender isto, nada explica realmente e deixa o fato, de certo, difícil e obscuro inteiramente sem solução como era.
47. A razão deve ser colocada no meio pelo qual as marés marítimas, que por alguns dias depois da conjunção ou da oposição da lua e do sol são vistas muito maiores do que durante os outros dias, possam fazer com que tanta força e volume de água irrompa naquele lugar onde tem início a pororoca.
48. Como, porém, isto possa acontecer, explicarei com poucas palavras dêste modo.
49. Pouco acima da ilha da pororoca julgo existir uma abertura bastante ampla de um canal oculto, que sai no mar não longe do litoral por baixo da terra por passagens secretas.
50. E, sem dúvida, é coisa muito certa que existem alguns dêsses canais subterrâneos, pelos quais as águas escondidas são levadas para lugares bastante distantes e isto poderá ignorar somente quem nada absolutamente tiver ouvido.
51. Por êste canal julgo que tôda aquela abundância e força de água, com as quais a pororoca se forma, é levada do mar para aquela ilha pela própria força da gravidade; e saem fora no entanto de tal modo, que não são lançadas para trás, mas, por causa da direção do canal em caminho oblíquo, sobem contra a força do rio com ingente velocidade.
52. E isto acontece, supõe-se, logo que todo aquêle engrossamento da maior maré do mar chega à abertura do canal, parte esta na qual o mesmo canal acaba no mar.

53. His enim positis cum paulo post syzygias marinae aquae illum tumorem efficiant caeteris omnibus multo majorem; fortassis fieri poterit, ut eadem aquae longe quae majorem supra eundem canalis hiatum habeant altitudinem, quam quae prope insulam pororocae in flumine continentur, quae sane tunc temporis depressissimae ad mare feruntur.
54. Igitur marinae aquae canalem ingressae, per eundem proprio ac naturali pondere ad illam usque insulam ferri debent magna velocitate, magnoque impetu, fluidorum legibus sic postulantibus; donec aquae omnes et quae in flumine sunt, et quae a mari per canalem decidunt, altitudinem obtineant prorsus aequalem.
55. Id vero quam brevi temporis spatio fieri necesse sit, omnes facile intelligent, qui fluidorum naturam, atque leges perspectas habeant.
56. Caeteris autem diebus, cum scilicet luna a syzygiis longe abest; quoniam tumor ille ad tantam non attollitur altitudinem; cur non dicamus aquis, quae super utrumque canalis hiatum incumbunt, eadem prorsus tunc esse altitudinem, ut, quemadmodum in siphonibus accidit, eadem utrimque prementium virium magnitudo sit?
57. Nulla igitur his diebus erit pororoca; cum satis magna, et concitatissima, quaeque brevissimo tempore absolvatur semper esse debeat, quoties luna vel soli conjungitur, vel illi opponitur.
58. Facile etiam intelliges, cur existente luna in syzygiis aequinoctiorum tempore pororocae prodeant multo majores.
59. Tunc enim marini aestus contingunt longe omnium maximi; atque idcirco tumor ille ad maximam quoque assurgit altitudinem; quo fit, ut aquae maris in canalem ir-
53. Tendo sido estabelecido isto, como pouco depois da sizigia as águas marítimas fazem aquêlo engrossamento muito maior que em todos os outros; talvez poderá ser que estas águas tenham também maior altura na abertura do canal, que as retidas no rio perto da ilha da pororoca, que são levadas debilitadíssimas neste tempo para o mar.
54. No entanto, as águas marinhas que entraram no canal, devem ser levadas pelo próprio e natural pêso até aquela ilha com grande velocidade e força ingente, assim exigindo as leis dos fluidos, até que tôdas as águas tanto as que estão no rio quanto as que descem pelo canal do mar, obtenham de fato igual altura.
55. Que seja necessário acontecer isto no mais breve espaço de tempo, todos os que tenham presentes as leis e a natureza dos fluidos, compreendem fâcilmente.
56. Nos outros dias, isto é, quando a lua está longe das sizigias, dado que aquêlo engrossamento não chega a tanta altura; por que não dizer que as águas que estão sôbre ambas as aberturas do canal tenham a mesma altura, e portanto como acontece nos vasos comunicantes, tenham igual força de pressão?
57. Naqueles dias, portanto, não haverá nenhuma pororoca; quando pelo contrário deverá ser bem grande e violentíssima e acabar rapidissimamente, tôdas as vêzes que a lua está em conjunção ou em oposição com o sol.
58. Fâcilmente também compreenderás, porque, estando a lua na sizigia na época dos equinócios, as pororocas se manifestam muito maiores.
59. Com efeito, neste caso as marés marinhas são as maiores de tôdas, e por isto aquêlo engrossamento ergue-se também a maior altura, e faz com que as águas do mar

ruant majori vi; atque etiam in flumine foras erumpant impetu, ac velocitate, et copia longe majore.

60. Tandem cum canalís ille subterraneus in mare desinit non longe a littore, satis comode explicare posse mihi videor, cur pororoca eadem semper tempore prorumpat, quo aquae a mari per flumina sursum extruduntur.
61. Neque enim tumor ille maris supra canalís hiatum totus incumbet, nisi prius aquae ad littora sensim appellant; seque in flumine quoque versum immittant.
62. Habes jam, Zanotte ornatissime, meam de pororoca sententiam, vel potius conjecturam quandam; quae si minus placuerit, non aegre feram; neque mihi crede, irascar.
63. Illa potius tibi referam, quibus conjectura hac qualiscumque mea labefactari potest.
64. Quid enim ab eo dissimulandum est, qui veritatem potius quam ingenii laudem quaerit?
65. Ac primum recedente mari, atque in semetipsum redeunte, vortex satis amplus ad insulam pororocae gigni deberet ob praecipitem aquarum lapsum in subterraneos ductus.
66. Nullus autem, quod sciam, vortex observatur toto illo temporis intervallo, quo aquae fluminis oceanum versus fluere conspiciuntur.
67. An vero iis in locis ad oceanum usque per id tempus eandem aquae altitudinem tenent?
68. Si enim ita esset, nullus vortex spectari posset.
69. Verum si id affirmem, ex veritate loqui nolum.
70. Satis enim observatione didici aestu defervescente, aquarum superficiem, quo propius a mari abest, et esse depressiorem.
- corram no canal com maior fôrça e salam no rio com ímpetu, velocidade e abundância muito maior.
60. Como, porém, aquêlo canal subterrâneo acaba no mar não longe do litoral, bastante cômodamente me parece poder ser explicado porque a pororoca aconteça sempre no mesmo tempo em que as águas são rechaçadas do mar rio acima.
61. Nem aquêlo engrossamento do mar fica todo sôbre a abertura do canal, senão quando as águas antes se aproximem lentamente do litoral e se lancem em tôdas as direções no rio.
62. Tens, Zanotti preclaro, a minha opinião sôbre a pororoca, ou melhor, uma conjectura; que, se não te agradar, não ficarei com pesar nem, creia-me, ficarei zangado.
63. Contar-te-ei algumas coisas pelas quais esta conjectura, de qualquer modo minha, pode ser abalada.
64. Que coisa deve ser dissimulada por quem procura a verdade mais que o louvor do engenheiro?
65. E em primeiro lugar, retrocedendo o mar e voltando sôbre si mesmo, um redemoinho bastante amplo deveria originar-se na ilha da pororoca pela queda das águas nos canais subterrâneos.
66. Nenhum redemoinho, no entanto, que eu saiba foi observado em todo aquêlo tempo que as águas do rio são vistas fluir para o oceano.
67. Ou será que as águas mantêm a mesma altura naqueles lugares até o oceano neste tempo?
68. Se assim fôsse, nenhum redemoinho poderia ser visto.
69. Mas, se isto afirmasse, não falaria segundo a verdade.
70. Pois aprendi bastante pela observação que, quando a maré está diminuindo, a superfície das águas que mais se aproximam do mar, mais baixa se torna.

71. Verum quod sequitur difficultatem affert longe majorem.
72. In ipso Para urbis conspectu toto eo tempore, quo aquae in mare delabuntur, vortex periculosus admodum, in amplissimumque gyrum quoquoversum extensus conspicitur, quem ipse aliquoties trajeri non sine metu.
73. Et sane cum e nigro flumine ad urbem redirem, memini cymbam, qua vehebar, cum vix oram vorticis attigisset, paulatim deflexisse a cursu, ac tandem magna vi in orbem abreptam fuisse.
74. A quo periculo vix una cum sociis per summos remigum conatus evasi.
75. Multos autem periisse audivi in illo vortice, quorum cadavera nunquam apparuerunt.
76. Sic cymbae quoque absorptae sunt satis multae, quas nemo umquam iterum videre potuit.
77. Magnae autem proceraeque arbores, quod frequenter accidit, statim ac in centro vorticis veluti sistuntur, primum erigunt se, deinde sub aquis magna vi sic demerguntur, ut nullibi postea conspiciantur.
78. Verumtamen pelago aestu intumescente, tantus hic vortex nullus apparet ac penitus evanescit.
79. Qui tamen utrum de illorum genere sit, quos vivos appellant, tute affirmare non possum; sed nec facile negaverim; illa enim qua modo attuli, suspicionem pariunt non contemnendam; et quasi demonstrant, ab aquis hunc vorticem hic efformari per occultum canalem deciditibus.
80. Quod si ita esse dixerimus, cur nulla prorsus hoc in loco fuerit pororoca mari aestu turgescente, quemadmodum et in Guama flumine contingit, et aliis etiam in locis?
71. Mas o que segue traz uma dificuldade muito maior.
72. Na frente da cidade do Pará, em todo esse tempo no qual as águas se lançam no mar, vê-se um redemoinho muito perigoso, extenso como uma grandíssima circunferência, que atravessasse algumas vezes não sem medo.
73. E na verdade, quando voltava do rio tenebroso para a cidade, lembro-me de que a embarcação em que viajava, assim que alcançou a margem do redomoinho, pouco a pouco foi desviada do curso e arrastada com grande força para a sua órbita.
74. Dêste perigo fugi juntamente com os meus companheiros, graças aos grandes esforços dos remadores.
75. Ouvi dizer que muitas pessoas morreram neste redemoinho, cujos cadáveres nunca apareceram.
76. Também muitas embarcações foram tragadas e ninguém as pôde ver mais.
77. Grandes e altas árvores, coisa que acontece frequentemente, logo que param no meio do redemoinho, erguem-se antes e depois com grande violência imergem nas águas, de modo que em nenhuma outra parte são vistas depois.
78. Entretanto, subindo a maré do mar, este grande redemoinho não mais aparece e quase some.
79. Que isto seja daquela espécie que chamam de fontes intermitentes não posso afirmar com segurança, mas não negarei facilmente; estas coisas que acabo de apresentar trazem uma idéia não desprezível e quase demonstram ser formado aí este redemoinho pelas águas que descem pelo canal oculto.
80. Pois, se dissermos que é assim, por que então nenhuma pororoca há neste lugar, quando a maré do mar aumenta, como acontece no rio Guamá e também em outros lugares?

81. Fortassis canalis ille, si quis est, in mare non desinit; sed alio fertur, atque ad remotissima loca.
82. Verum qui hoc dixerit, mihi quod quæ dicat, et plane, si potest, explicet, cur vortex ille non semper appareat, sed tunc solum cum aquae ad mare redeunt.
83. Igitur si vortex ille ab aquis per occultum canalem ad mare usque protensum labentibus ortum ducit; et tamen nullae per eundem canalem regrediuntur deinceps, forasque umquam erumpunt, quae pororocam efficiant; conjectura sane, quam supra ad pororocam ipsam explicandam in medium attuli, plane concidit ac nulla prorsus est.
84. Atque haec, Zanotte ornatissime, dissimulare ipse non debui, qui cum veram admirandi phoenomeni causam ignorare me fatear, eam tamen scire vehementissime cupio.
85. Hac de pororoca habui, qua ad te scriberem.
86. Quae si Academicis nostris legenda curaveris, et mihi gratum facies, et me tibi magis magisque obstrictum habebis.
87. Etenim existimo magnos illos viros, ob rei novitatem, haec libenter audituros.
88. Quod si pro summo ingenio, quo pollenter causam aliquam investigabunt, quae ad rem pertinere videatur de ea statim fac me certiores.
89. Vale.
81. Talvez aquêl canal, se houver, não deságua no mar, mas leva para outro lugar e para regiões bem longínquas.
82. Mas quem disser isto, diga também a mim e explique claramente, se puder, porque o redemoinho não aparece sempre, mas tão somente quando as águas voltam para o mar.
83. No entanto, se aquêl redemoinho é formado pelas águas que caem por um canal oculto até o mar alto, e todavia nenhuma água volta atrás pelo mesmo canal e nunca sai fora de maneira que forme a pororoca, a conjectura que eu dei acima, para explicar a pororoca, certamente cai e se torna praticamente nula.
84. E estas, Zanotti preclaro, não devia eu mesmo dissimular, pois, se digo que ignoro a verdadeira causa dêste fenômeno admirável, todavia desejo muito conhecê-lo.
85. Tinha estas coisas para te escrever a respeito da pororoca.
86. Far-me-ás uma coisa muito agradável e me terás sempre mais ligado a ti, se cuidares que estas coisas sejam lidas por nossos acadêmicos.
87. Pois julgo que aquêles grandes homens ouvirão de boa vontade por causa da sua novidade.
88. Faze-me logo sabedor, se descobrirem pelo grande talento que possuem, alguma razão que pareça resolver a questão.
89. Adeus.