

# GALILEO GALILEI: PARÁGRAFO 48 DO ENSAIADOR (1623)<sup>1</sup>

Tradutor: Marcelo Moschetti<sup>2</sup>

TRADUÇÕES

Leia então V. S. Ilustríssima aquilo que há no final desta proposição: a esse propósito resta-me pouco a dizer, havendo dito o suficiente acima. Portanto, manifestar-me-ei apenas, como faz Sarsi, para sustentar que o incêndio do cometa possa durar meses e meses, enquanto outras coisas que surgem no ar, como relâmpagos, raios, estrelas cadentes e similares são momentâneos, estabelecendo duas espécies de matérias combustíveis: umas leves, ralas, secas e sem nenhuma adesão de umidade, outras viscosas, gelatinosas, e em consequência com alguma umidade aderida. Das primeiras cumpre que haja combustão momentânea; das segundas, o incêndio diuturno, como são os cometas. Mas aqui surge, para mim, uma muito manifesta repugnância e contradição: por que, se assim fosse, os relâmpagos e os raios deveriam, como as coisas que se formam de matéria leve e rarefeita, surgir nas partes altíssimas, e os cometas, como inflamados em matéria mais gelatinosa, corpulenta, e em

---

1 Este trabalho foi parte de projeto financiado pela Universidade Estadual de Santa Cruz e tem como base o primeiro capítulo da tese “Navegando em um oceano infinito: a física geométrica de Galileu e o problema do contínuo”, defendida na Universidade Estadual de Campinas em fevereiro de 2011.

2 Universidade Estadual de Santa Cruz

conseqüência mais grave, nas partes mais baixas. Todavia, ocorre o contrário, porque os relâmpagos e raios não se formam nem ao menos um terço de milha acima da Terra, como é assegurado pelo pequeno intervalo de tempo que há entre vermos o relâmpago e ouvirmos o trovão, quando troveja sobre o vértice. Mas que os cometas estejam indubitável e incomparavelmente acima, caso outra coisa não o manifeste suficientemente, temo-lo de seu movimento diurno do oriente para o ocidente, similar ao das estrelas. E tanto basta haver considerado a respeito dessa experiência.

Resta-me então que, em conformidade com a promessa feita acima a V. S. Ilustríssima, eu fale de certo pensamento meu acerca da proposição “o movimento é causa de calor”, mostrando de que modo ela me parece verdadeira. Mas primeiro a necessidade impõe algumas considerações sobre isto a que chamamos “calor”, do qual suspeito grandemente que, ao universalizá-lo, tenhamos formado um conceito muito distante do verdadeiro, porquanto se crê que ele seja um verdadeiro acidente, afecção e qualidade que realmente resida na matéria que sentimos quente.

Portanto digo que é a partir da necessidade, quando concebo uma matéria ou substância corpórea, que a concebo também como limitada e figurada por esta ou aquela figura, grande ou pequena em relação a outras, ocupando este ou aquele lugar, neste ou naquele tempo, em movimento ou parada, em contato ou não com outro corpo, como uma, poucas ou muitas, nenhuma imaginação permite que a separe de tais condições; mas que ela deva ser branca ou vermelha, amarga ou doce, sonora ou muda, de odor agradável ou desagradável, não me sinto forçado a apreendê-la necessariamente acompanhada destas últimas condições; ao contrário, se não fossem discernidas pelos sentidos, talvez o discurso ou a imaginação por si mesma não as alcançassem jamais. Por isso penso que estes

sabores, odores, cores, etc., à parte do sujeito no qual parecem residir, não sejam outra coisa que puros nomes, mas tenham residência unicamente no corpo sensitivo, de modo que, removido o animal, sejam levadas e aniquiladas todas estas qualidades. Todavia nós, na medida em que lhe impusemos nomes particulares e diferentes daqueles dos outros acidentes primários e reais, agora queremos crer que fossem real e verdadeiramente diversos daqueles.

Eu acredito poder explicar mais claramente meu conceito através de algum exemplo. Movo minha mão ora sobre uma estátua de mármore ora sobre um homem vivo. Quanto à ação que vem da mão, com respeito a essa mão ela é a mesma sobre um e outro objeto, e está entre aqueles acidentes primários, movimento e contato, não a chamamos por outro nome. Mas o corpo animado que recebe tal operação sente diversas afecções conforme é tocado em diversas partes. E ao ser tocado, por exemplo, sob as plantas dos pés, sobre os joelhos ou sob as axilas, sente, além do toque comum, uma outra afecção, a qual impusemos um nome particular, chamando-a “cócega”: tal afecção é toda nossa, e de modo algum da mão. Parece-me que gravemente erraria quem dissesse haver na mão, além de movimento e contato, uma outra faculdade diversa desta, isto é, fazer cócegas, como se a cócega fossem um acidente que residisse nela. Um pedaço de papel ou uma pena, ligeiramente friccionada com qualquer parte de nosso corpo faz, por si mesma, exatamente a mesma operação, que é mover-se e tocar. Mas em nós, ao tocar-nos entre os olhos, no nariz e abaixo das narinas, excita uma titilação quase intolerável, e em outra parte a pena mal se faz sentir. Tal titilação é completamente nossa, e não da pena, e removido o corpo animado e sensitivo, ela nada é além de um puro nome. Ora, de tal e não maior existência creio que possam ser muitas qualidades que são atribuídas aos corpos naturais, como sabor, odor, cor, e outras.

Um corpo sólido e, como se diz, bem material, movido e aplicado a qualquer parte da minha pessoa, produz em mim aquela sensação a que chamamos “tato”, a qual, ainda que ocupando todo o corpo, todavia parece residir principalmente nas palmas das mãos, mais exatamente nas pontas dos dedos, com as quais nós sentimos pequeníssimas nuances de áspero, liso, mole e duro que, com outras partes do corpo, não distinguimos tão bem. E dessas sensações umas são mais gratas, outras menos, segundo a diversidade das figuras dos corpos tangíveis, lisas ou escabrosas, agudas ou obtusas, duras ou flexíveis. E esse sentido, como mais material que os outros, e sendo feito da solidez da matéria, tem relação com o elemento da terra. E por que entre esses corpos alguns se dissolvem continuamente em partículas mínimas, das quais umas, mais pesadas que o ar, descem, e outras, mais leves, sobem; destas nascem talvez dois outros sentidos, na medida em que elas ferem duas partes de nosso corpo muito mais sensíveis que a pele, que não sente a incursão de matérias tão sutis, tênues e flexíveis. E aquelas partes mínimas que descem, recebidas sobre a parte superior da língua, penetrando-a, misturada com a sua umidade, com sua substância, produzem os sabores, suaves ou ingratos, segundo a diversidade dos contatos com as diversas figuras dessas partes, e conforme elas forem poucas ou muitas, mais ou menos velozes. As outras, que sobem, ao entrar pelas narinas ferem algumas papilas que são o instrumento do olfato, e ali igualmente são recebidas e seus contatos e passagens com nosso gosto ou aborrecimento, na medida em que suas figuras são estas ou aquelas, e os seus movimentos, lentos ou velozes, e estes mínimos, poucos ou muitos. E encontram-se bem dispostas, quanto ao lugar, a língua e a cavidade nasal: aquela posta por baixo para receber as incursões descendentes, e esta acomodada para aquelas que sobem. Talvez as que excitam os sabores acomodem certa analogia com os fluidos que descem através do ar,

e com os odores as chamas que sobem. Resta pois o elemento ar para os sons, os quais vêm a nós de baixo, de cima e das laterais, sendo constituídos no ar, cujo movimento em si mesmo, isto é, em sua região própria, ocorre igualmente em todas as direções; e a posição da orelha é própria, tanto quanto possível, para receber de todos os lugares. Os sons então são produzidos e sentidos por nós quando (sem qualquer qualidade sonora ou trans-sonora) um freqüente tremor do ar, encrespado em diminutas ondas, move certa cartilagem de um certo tímpano<sup>3</sup> localizado dentro da orelha. As maneiras exteriores de causar esse encrespamento no ar são muitíssimas, as quais talvez se reduzam em grande parte ao tremor de algum corpo que, ao chocar-se com o ar, o encrespa, e com grande velocidade propagam-se através dele as ondas; da maior freqüência das últimas nasce a agudeza do som, assim como a gravidade de sua raridade. Todavia, que nos corpos externos, para excitar em nós os sabores, os odores e os sons, seja preciso de algo além de grandezas, figuras, multiplicidade e movimentos lentos ou velozes, não o creio, e estimo que, retirados as orelhas, as línguas e os narizes, restam as figuras, os números e os movimentos, e não mais os odores, os sabores ou os sons, os quais fora do animal vivente nada são além de nomes, assim como nada são além de nomes as cócegas e as titilações, removidas as axilas e a pele ao redor do nariz. E, na medida em que os quatro sentidos considerados têm relação com os quatro elementos, creio também que a vista, sentido superior a todos os outros, tenha relação com a luz, embora com a proporção de excelência que há entre o finito e o infinito, entre o temporal e o instantâneo, entre a quantidade e o indivisível, entre a luz e as trevas. Desta sensação e das coisas relacionadas com ela não julgo

---

<sup>3</sup> É o nome de uma espécie de tambor, em italiano e em português, embora no texto já apareça com o seu sentido atual..

compreender senão pouquíssimo, e para explicar este pouquíssimo, ou melhor, para esboçá-lo por escrito, não haveria tempo que bastasse. Portanto, ponho-me em silêncio.

De volta ao meu propósito inicial, já visto de que modo muitas afecções que se considera residentes nos objetos externos não possuem outra existência que não em nós, sendo apenas nomes fora de nós, declaro-me bastante inclinado a crer que o calor seja deste gênero, e que aqueles materiais que em nós produzem e fazem sentir o calor, os quais chamamos com o nome geral “fogo”, sejam uma multiplicidade de mínimos corpúsculos, figurados de tal e tal modo, movidos com tal e tal velocidade. Estes, ao encontrar o nosso corpo, penetram-no com sua extrema sutileza, e seu contato, quando de sua passagem através de nossa substância e sentido por nós, seja a afecção a que chamamos “calor”, grato ou desagradável segundo a multiplicidade e a menor ou maior velocidade desses corpúsculos que ferem e penetram, de modo que seja grata aquela penetração pela qual é facilitada nossa necessária e insensível transpiração, e desagradável aquela que causa divisões demasiado grandes e dissoluções em nossa substância. Dessa maneira, em suma, a operação do fogo não é outra que, ao mover-se, penetrar com sua máxima sutileza todos os corpos, dissolvendo-os mais rápida ou mais vagorosamente segundo a multiplicidade e a velocidade de suas pequenas partes e a densidade ou rareza da matéria desses corpos. Muitos destes corpos são de tal maneira que, em seu esfacelamento, a maior parte se transforma em outros mínimos corpos ígneos e a dissolução prossegue até que a matéria se encontre dissolvida. Mas que, além de figura, multiplicidade, movimento, penetração e contato, haja no fogo outra qualidade, e que esta seja o calor, não o creio, e estimo que este seja inteiramente nosso; que, removido o corpo animado e sensível, o calor nada seja além de um simples vocábulo. Na medida em que essa

afecção é produzida em nós por meio da passagem e do contato de mínimos ígneos através de nossa substância, é manifesto que, se eles estivessem parados, sua operação seria anulada. Assim vemos que uma quantidade de fogo, retido nas porosidades e sinuosidades de uma pedra calcinada, não se aquece, ainda que o tenhamos na mão, porque ele está parado. Mas se a pedra for posta na água, onde ela, devido à sua gravidade, possui uma propensão ao movimento que não possuía no ar; e sendo mais abertos os meatos da água, o que não ocorria com o ar, os mínimos ígneos escapam e encontram nossa mão, penetrando-a; e nós sentimos calor.

Portanto, para excitar o calor não basta a presença dos corpúsculos ígneos, mas é necessário também seu movimento; a mim parece, pois, haver sido dito com grande razão que o movimento é causa do calor. Este é o movimento pelo qual as flechas e outras lenhas queimam e o chumbo e outros metais se liquefazem, quando os mínimos do fogo, movidos velozmente, por si mesmos ou, não bastando sua própria força, empurrados por um impetuoso vento de fole, penetram todos os corpos e, entre estes, alguns se transformam em outros mínimos ígneos voadores, outros em diminuta poeira, e outros são liquefeitos e tornam-se fluidos como a água. Mas a seguinte proposição, tomada do senso comum, que uma pedra, um ferro ou um lenho se aquece ao ser movido, considero-o uma solene tolice. Ora, a fricção entre dois corpos duros, seja através da dissolução de parte deles em mínimos móveis ou através da liberação de pequenas chamas contidas, leva-os finalmente ao movimento, com o qual encontram nossos corpos e os penetram e percorrem, e a alma sensitiva, ao sentir os contatos em sua passagem, sente aquela afecção grata ou desagradável que nós denominamos “calor”, “ardor” ou “queimação”. E porventura enquanto a fragmentação e o atrito permanecem e se limitam a mínimos quantificáveis, seu movimento é temporal e sua operação somente calorífica; em seguida, ao chegar

à última e à mais elevada solução em átomos realmente indivisíveis, cria-se a luz, de movimento ou talvez, digamos, expansão e difusão instantâneas, e potente devido à sua, não sei se devo dizer, sutileza, raridade, imaterialidade, ou então outra condição diversa de todas essas e não nomeada, capaz de preencher espaços imensos.

Eu não gostaria, Ilustríssimo Senhor, de me perder em um oceano infinito, de onde não pudesse mais voltar; tampouco desejo, enquanto procuro resolver uma dúvida, criar cem delas, o que temo haver ocorrido em parte devido a este pouco que estou afastado da praia; por isso prefiro manter-me reservado até outra ocasião mais oportuna.

Edição utilizada pelo tradutor:

GALILEI, Galileo. *Il saggiatore*. In: FAVARO, A. (Ed.). *Edizione nazionale delle opere di Galileo Galilei*. Firenze: G. Barbèra, 1933 [1623]. v. 6, p. 197-372. O texto traduzido corresponde.