



Retrato de Grosseteste em manuscrito do séc. XIV,
British Library, MS Royal 6.E.v. fol. 1ra.

Sobre o Calor do Sol

Robert Grosseteste (1168-1253)

“De Calore Solis”, in Baur, L. (org.), *Die Philosophischen Werke des Robert Grosseteste, Bischofs von Lincoln*, Aschendorff, Münster, 1912, pp. 79-84. Esta versão em latim está disponível na internet: <http://www.grosseteste.com/cgi-bin/textdisplay.cgi?text=de-calore-solis.xml>. Tradução para o inglês feita nas pp. 116-20 por A.C. Crombie, em “Grosseteste’s Position in the History of Science”, in Callus, D.A. (org.), *Robert Grosseteste: scholar and bishop*, Clarendon, Oxford, 1955, pp. 98-120. Escrito em torno de 1220.

Tradução para o português feita a partir do latim pelo Padre Carlos da Silva, C.Ss.R., revisada (com base na tradução de Crombie) por Osvaldo Pessoa Jr., para o curso de Teoria do Conhecimento e Filosofia da Ciência I (FLF0368), 2º semestre de 2010.

Como nossa principal intenção é discutir o calor do sol, que tem algum princípio de geração, perguntemos de modo universal: quantos são os princípios de geração? Como são três [os princípios] dos quais se gera o calor, isto é, o quente [de um corpo], o movimento e a concentração dos raios, deve-se saber que o calor é neles unívoco [de mesma natureza]; e deste unívoco produz-se neles efeitos unívocos. Como entre eles há um efeito unívoco, haverá neles todos uma causa unívoca: pois de todo efeito unívoco há uma causa unívoca. Mas é evidente que o calor em todos eles é unívoco: pois o calor gerado por qualquer um deles tem a mesma força, faz a mesma coisa. Portanto, não é dito equívoco, mas unívoco.

Procuremos, pois, esta causa unívoca! Em todos eles a causa próxima do calor é a *desagregação*. Portanto, como o [corpo] quente gera o calor, isso acontece pela desagregação dos materiais. Porém, é difícil ver como isso se ajusta ao movimento e à concentração dos raios. [...]

[Grosseteste passa a argumentar que no movimento local, tanto natural quanto violento, há uma tendência de movimento em direções diferentes, e que isso gera a desagregação. No movimento violento isso é claro, já que o movimento natural sempre se compõe com o impulso violento. Mas no movimento natural de um corpo sólido, Grosseteste precisa argumentar que há uma força adicional, que mantém as partes do corpo separadas a uma distância fixa, e que esta é distinta da tendência natural de movimento que é dirigida para o centro da Terra, e que portanto não é rigorosamente paralela. Do conflito dessas tendências de movimento, surgiria a desagregação. Por fim, argumenta que na concentração dos raios, uma parte da luz é levemente incorporada no ar, e essa incorporação levará consigo partes do ar, gerando desagregação.]

Se, pois, o sol gera o calor, isso acontecerá ou do mesmo modo como o [corpo] quente gera calor, ou como o movimento gera calor, ou como a concentração dos raios gera calor. Mas que o sol não gera calor do mesmo modo como o [corpo] quente gera o calor é evidente pelo que segue: prova-se na *Física VII* [de Aristóteles] que é necessário que o alterante e o alterado sejam imediatos. Por isso, se entre o primeiro alterante e o último alterado houver um meio, é necessário que esse meio primeiro seja alterado, quanto ao calor, pelo sol quente, antes que seja alterado o último; do contrário o primeiro alterante e o último alterado não seriam imediatos.

Portanto, como entre o sol e o ar há muitos meios, e próximo ao sol (que produz alteração de acordo com o calor que possui) está a quinta essência ou parte da quinta assência, é necessário que a quinta essência seja alterada, quanto ao calor, antes do que o ar. Mas isso é impossível, porque se fosse alterável, seria corruptível. Portanto a primeira [premissa] é impossível, isto é, de que o sol gera calor da maneira como o [corpo] quente gera calor. Alguém poderia dizer que o calor está no sol virtualmente, assim como está na pimenta. Mas isso é inconveniente. Pelo fato de o calor estar na pimenta virtualmente e não em ato, ele não pode mover, a não ser que seja movido [por outra coisa], e nem pode alterar, a não ser que seja alterado. E semelhantemente para o sol. Mas isso é impossível: portanto também o é a primeira [premissa].

É evidente também que do *movimento* do sol não se gera calor. Semelhantemente, o movimento não gera calor, a não ser que, conforme cada parte de algo movido, haja inclinações diversas movendo-as para partes diversas. Mas de tudo o que é movido circularmente e não violentamente, cada parte tem somente inclinação com o todo, e não há aí nenhuma diversidade. Em cada uma das partes há [somente] uma inclinação circular. Logo, do movimento circular não se gera algo de calor. Dirias, porém, que talvez, embora o que se move circularmente não seja a causa intrínseca do calor, todavia haveria uma [causa] extrínseca, como existe nos [corpos] inferiores pela resistência do meio. Mas isso contém uma dupla falsidade: a primeira porque nesses [corpos] inferiores a resistência do meio não é geradora de calor no movimento. Pois, se assim fosse, como o meio resiste igualmente ao que se move naturalmente e ao que se move violentamente, gerar-se-ia igualmente calor no movimento violento e no movimento natural. Mas isso é falso, como se evidencia pela experiência: logo também [é falsa] a primeira [hipótese]. Há outra falsidade pelo fato de que o sol e as outras estrelas em movimento não têm resistência, porque não se movem com movimentos próprios; mas como são fixas em suas esferas, movem-se somente pelo movimento de suas esferas, como um barco no rio, que se move pelo movimento do rio, como o prova o filósofo, no livro II do *Sobre o céu e mundo*.

Resta, pois, que o sol gere o calor pela *concentração dos raios*. Isso é evidente da seguinte maneira: os raios do sol na transparência do ar, por natureza denso, incorpora-se nele de algum modo. Mas os raios do sol que caem sobre a superfície da terra, seja côncava, seja convexa, se refletem em ângulos iguais, como é evidente pelo último dos princípios da doutrina de *Dos espelhos* [a *Catóptrica* de Euclides]. Se, pois os raios caem em forma ortogonal, se refletem de forma ortogonal; assim o raio que cai e se reflete sobre a mesma superfície continua por partes completamente opostas e há aí a maior desagregação.

[Grosseteste passa a explicar por que o calor gerado pelo sol, na Terra, diminui à medida que se ruma para os polos. A ideia é que deflexão dos raios solares na atmosfera fica menor, à medida que se caminha para os polos, pois a reflexão não é mais ortogonal, mas rasante.]

[...] Quanto mais distante do Equador for o lugar, tanto mais os raios solares caem e se refletem conforme ângulos mais obtusos [...], e há menor desagregação e gera-se menos calor. Isso também é evidente pela experiência.

[...] Por isso mesmo na mais alta camada do ar, onde o ar está mais rarefeito, gera-se nele muito menos calor, o que evidencia-se pela experiência. Pois, nas partes mais altas das montanhas há muita neve, onde os raios solares são mais claros do que nos vales; no entanto, há aí reflexão dos raios como no vale; mas por causa da rarefação do ar aí, há pouca densidade e pouca incorporação da luz com o ar e, por isso, pouca desagregação das partes do ar na concentração dos raios. Aqui [em baixas altitudes], porém, há maior incorporação dos raios e, por isso, maior desagregação e mais calor. Fim.