

TRADUÇÃO DO TEXTO

“A MEDIDA DA CIRCUNFERÊNCIA DA TERRA”, DE CLEÔMEDES

Gustavo Luís de Oliveira¹

Francisco Pazzini Couto²

Resumo: O presente trabalho³ possui como objetivo apresentar tradução do texto “The Measurement of the Circumference of the Earth”, do filósofo grego Cleômedes.. Nesse texto, o filósofo discorre acerca dos métodos de Posidônio e Eratóstenes de Siena para medir a circunferência da Terra. Ambos os filósofos, utilizando dos recursos tecnológicos disponíveis durante a Antiguidade Clássica greco-romana, tais como o astrolábio e *gnomons*, chegaram a resultados bem próximos de conclusões atuais sobre o tamanho da Terra. Infelizmente, os textos de Posidônio e Eratóstenes foram perdidos com o tempo e coube a outros, discorrer acerca dos métodos dos filósofos gregos. Desta forma, objetiva-se neste artigo: (I) retratar acerca dos métodos de Posidônio e Eratóstenes recorrendo a Cleômedes e a outros textos, a fim de discutir criticamente os métodos desses filósofos para medir a circunferência da Terra; (II) discutir aspectos das traduções de Cleômedes e sobre a tradução; (III) apresentar uma tradução do texto de Cleômedes sobre os métodos de medida da circunferência da Terra de Posidônio e Eratóstenes – com notas de rodapé, ainda inédito em língua portuguesa.

Palavras-chave: Circunferência da Terra. Método de Posidônio. Método de Eratóstenes.

TRADUCCIÓN DEL TEXTO "LA MEDIDA DE LA CIRCUNFERENCIA DE LA TIERRA", DE CLEÓMEDES: DISCUSIONES INTERDISCIPLINARIAS ENTRE LA FÍSICA Y LA TRADUCCIÓN

Resumen: El objetivo de este trabajo es presentar una traducción del texto "La medición de la circunferencia de la Tierra", del filósofo griego Cleomedes. En este texto, el filósofo discute los métodos utilizados por Posidonio y Eratóstenes de Siena para medir la circunferencia de la Tierra. Ambos filósofos, utilizando los recursos tecnológicos disponibles durante la Antigüedad clásica grecorromana, como el astrolabio y los gnomones, llegaron a resultados muy próximos a las conclusiones actuales sobre el tamaño de la Tierra. Desgraciadamente, los textos de Posidonio y Eratóstenes se perdieron con el tiempo y quedó en manos de otros discutir los métodos de los filósofos griegos. Por lo tanto, el objetivo de este artículo es: (I) describir los métodos de Posidonio y Eratóstenes utilizando Cleomedes y otros textos con el fin de discutir críticamente los métodos de estos filósofos para medir la circunferencia de la Tierra; (II) discutir aspectos de las traducciones de Cleomedes y la traducción; (III) presentar una traducción del texto de Cleomedes sobre los métodos de medición de la circunferencia de la Tierra por Posidonio y Eratóstenes - con notas a pie de página, aún inédito en portugués.

Palabras clave: Circunferencia de la Tierra. Método de Posidônio. Método de Eratóstenes.

¹ CEFET-MG. Belo Horizonte. E-mail: 2001gustavo.luis@gmail.com.

² CEFET-MG, Belo Horizonte. E-mail: pazzini@cefetmg.br

³ Trabalho desenvolvido no projeto institucional Bolsa de Complementação Educacional (BCE) do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET-MG), chamado “Os métodos de Posidônio e Eratóstenes para medir o raio terrestre”, orientado pelo Prof. Me. Francisco Pazzini.

TRANSLATION OF THE TEXT "THE MEASUREMENT OF THE CIRCUMFERENCE OF THE EARTH", BY CLEOMEDES: INTERDISCIPLINARY DISCUSSIONS BETWEEN PHYSICS AND TRANSLATION

Abstract: Abstract: The aim of this paper is to present a translation of the text "The Measurement of the Circumference of the Earth", by the Greek philosopher Cleomedes. In this text, the philosopher discusses the methods used by Posidonius and Eratosthenes of Siena to measure the circumference of the Earth. Both philosophers, using the technological resources available during Greco-Roman Classical Antiquity, such as the astrolabe and *gnomons*, arrived at results very close to today's conclusions about the size of the Earth. Unfortunately, the texts of Posidonius and Eratosthenes were lost over time and it was left to others to discuss the methods of the Greek philosophers. The aim of this article is therefore to: (I) describe the methods of Posidonius and Eratosthenes using Cleomedes and other texts in order to critically discuss the methods of these philosophers for measuring the circumference of the Earth; (II) discuss aspects of the translations of Cleomedes and the translation; (III) present a translation of Cleomedes' text on the methods of measuring the circumference of the Earth by Posidonius and Eratosthenes - with footnotes, still unpublished in Portuguese.

Keywords: Circumference of the Earth. Method of Posidonius. Method of Eratosthenes.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo da Antiguidade Clássica diversos foram os textos escritos sobre as áreas do conhecimento, desde os estudos literários e linguísticos até os estudos geográficos e astronômicos. Entretanto, dessas ricas produções, poucos foram os textos que chegaram à contemporaneidade, privando-nos de grandiosas e surpreendentes descobertas do mundo antigo, onde os conhecimentos eram vastos e as tecnologias eram restritas. Dentre esses documentos perdidos, estão os escritos dos filósofos naturalistas Posidônio e Eratóstenes, nos quais, esses discorrem acerca de seus respectivos métodos para medir a circunferência da Terra. Embora não tivessem os recursos tecnológicos dos quais dispomos atualmente, os valores obtidos por esses filósofos da antiguidade chegaram a valores bem próximos dos considerados pelos cientistas contemporâneos.

Desta forma, outros autores, contemporâneos ou não de Posidônio e Eratóstenes, se encarregaram da missão de reproduzir em seus escritos os métodos de ambos os autores para medir a circunferência da Terra, bem como Estrabão, Hiparco, Ptolomeu e Cleômedes. Esse último, entre os séculos I a.C. e II d.C., escreveu o livro *Sobre a órbita dos corpos celestes*, o qual compila os conhecimentos astronômicos do mundo antigo da época do autor. Entre os textos que contemplam o fôlio, intitulado de "A medida da circunferência da Terra", dedica-se à explicação dos métodos geográficos de Posidônio e astronômico de Eratóstenes para medir a circunferência da Terra.

Os textos de Posidônio e Eratóstenes com seus respectivos métodos, infelizmente, foram perdidos com o tempo. O texto de Cleômedes, portanto, cumpre o papel de transmitir os métodos dos autores para medir a circunferência da Terra, além de abordar as especificidades de cada um dos métodos utilizados. No entanto, o escrito de Cleômedes sobre a medida da Terra, que possui traduções para a língua inglesa e espanhola, ainda não possui tradução para a língua portuguesa.

Baseando-se nessa carência, de texto de imensurável importância, o presente artigo possui como objetivos: (I) retratar acerca dos métodos de Posidônio e Eratóstenes recorrendo a Cleômedes e a outros textos, a fim de discutir criticamente os métodos desses filósofos para medir

a circunferência da Terra; (II) discutir aspectos das traduções de Cleômedes e sobre a tradução; (III) apresentar uma tradução do texto de Cleômedes sobre os métodos de medida da circunferência da Terra de Posidônio e Eratóstenes – com notas de rodapé, ainda inédito em língua portuguesa.

2. POSIDÔNIO DE RODES E ERATÓSTENES DE CIRENE

Na Antiguidade greco-romana, os físicos – também conhecidos como filósofos naturalistas –, dentre as diferentes áreas de investigação, como os astronômicos e geográficos, debruçaram-se a medir a circunferência da Terra. Os filósofos Posidônio de Rodes e Eratóstenes de Cirene, que se dedicaram a inúmeras áreas de investigação, foram pioneiros ao proporem métodos para medir a circunferência da Terra e, mesmo com a pouca tecnologia disponível à época, obtiveram resultados próximos àqueles considerados atualmente, isto é, 40.075 km.

Posidônio nasceu provavelmente entre 140 e 130 a.C., em Apamea, na atual Síria, mas, infelizmente, outras informações pessoais sobre o filósofo estoico não são conhecidas. Após deixar Atenas, local onde foi pupilo de Panaetius, o líder da escola estoica na cidade-estado, desembarcou em Rodes, na Grécia, recinto em que se dedica ao ensino da filosofia (Hall, 2014, p. 4). Posidônio foi

“[...] um homem de grandes interesses, que também escreveu sobre áreas que os seus contemporâneos teriam considerado inadequados ou não necessariamente um trabalho para um filósofo [...] Ele [Posidônio] escreveu sobre a adivinhação (uma extensão considerável), geografia, geometria e astronomia, incluindo cálculos matemáticos sobre tamanhos e distâncias que, em teoria, eram considerados fora da alçada de um filósofo [...]” (Hall, 2014, p. 6).⁴

Desta forma, é perceptível que o filósofo grego se distanciava de seus contemporâneos, uma vez que, em suas pesquisas e trabalhos, escrevia sobre o que hoje nomearíamos como geografia, geometria e astronomia, com cálculos sobre tamanhos e distâncias impressionantes. É, pois, diante desse fato, que Posidônio em seus escritos, que se perderam no século XI d.C., se debruçou sobre o tamanho da circunferência da Terra. Infelizmente, os escritos que continham a descrição de seu método foram perdidos, no entanto, o método foi descrito por outros, como Cleômedes e Estrabão.

O método de Posidônio é astronômico, uma vez que utiliza de um conhecimento astronômico para ser inferido o resultado da circunferência da Terra. Posidônio considera que o universo é dividido em duas partes e, também, em quarenta e oito partes. Assim, Rodes e Alexandria se encontram sob o mesmo meridiano, cuja distância pode ser apurada em 5.000 estádios. A estrela Canopus, que se localiza no Leme de Argo, quando seguida de norte para o sul, é, pois, perceptível que em Rodes muito próxima do horizonte. Quando percorridos os 5.000

⁴ No original: “[...] a man of extremely wide interests, who also wrote on subjects which most of his contemporaries would have regarded as not proper work, or not necessary work, for a philosopher [...] He wrote on divination (at considerable length); on geography; on geometry; on astronomy, including mathematical calculations about sizes and distances which in theory he regarded as outside a philosopher’s province [...]” (p. 6)

estádios e, agora, em Alexandria, essa mesma estrela se encontra a uma altura acima do horizonte de um quarto de signo.

Considera-se, portanto, que as cidades de Rodes e Alexandria se localizam sob a mesma parcela da Terra e sob o mesmo meridiano (Cleômedes, 1948, p. 149-151). Portanto, o método de Posidônio poderia ser resumido em: “[...] O procedimento é descobrir a diferença na latitude entre dois lugares sob o mesmo meridiano, medindo a distância terrestre entre esses lugares e, assim, encontrando a medida do 1º e de toda a circunferência [...]” (Drabkin, 1943, p. 509)⁵.

Considerando a divisão da Terra em quarenta e oito partes, sendo que a parcela que abarca Rodes e Alexandria – que estão sob o mesmo meridiano –, essas cidades possuem uma distância de 5.000 estádios, logo, se multiplicarmos esse valor pela quantidade de parcelas, a medida da circunferência da Terra será de 240.000 estádios⁶. Em valores atuais, convertendo o estádio em km, o valor obtido por Posidônio, a medida da circunferência da Terra seria de aproximadamente 40.080 km.

Por outro lado, Eratóstenes nasceu provavelmente em 276 a.C. em Cirene, antiga colônia Grega e atual Líbia. Pelos contemporâneos, o filósofo era chamado de “pentatleta”, devido às suas inúmeras áreas de atuação, bem como a Poética, a Filosofia, a Matemática, a Astronomia, a geografia e a invenção (Flower, 2010, p. 74-75). No século III a.C., provavelmente em 245 a.C., após convite de Ptolomeu III, assumiu o posto de bibliotecário-chefe do Museu e da Biblioteca de Alexandria, apenas aos 31 anos.

É imprescindível salientar que, Eratóstenes foi o primeiro filósofo da Antiguidade a tratar os estudos sobre a Terra, isto é, a Geografia, de modo científico. Em *Geographika*, a sua grande obra, dividida em três tomos, o pentatleta descreveu todo o mundo conhecido à época e os fragmentos desses livros chegaram à contemporaneidade através de reproduções em escritos outros geógrafos como Ptolomeu, Posidônio, Estrabão, Cleômedes etc. (Pinotsis, 2006, 57).

No primeiro volume dessa obra, o pentatleta discutiu sobre a revisão dos mapas existentes até então e não depender da *Ilíada* (2013) e *Odisseia* (2011), de Homero, como fontes de referência. No segundo, sobre a noção matemática acerca da dimensão e amplitude do mundo habitado. No último tomo, sobre ideias sobre a localização de lugares específicos (Flower, 2010, p. 75-76). Provavelmente foi na *Geographika* de Eratóstenes que estava localizada o método para circunferência da Terra, cujo resultado é bem próximo do valor considerado atualmente.

Diferente do método astronômico de Posidônio, o método de Eratóstenes pode ser considerado um método geométrico para medir a circunferência da Terra. No texto de Cleômedes, indica-se que o pentatleta usou como base de referência as cidades de Alexandria e Siena, que se encontram no Trópico de Verão. Durante o solstício de verão, os ponteiros dos relógios solares que se encontram em Siena não lançam sombras e a posição do sol é na vertical. Já na cidade de Alexandria, que fica mais ao norte, os ponteiros solares lançam sombras com valores próximos a quinquagésima parte do círculo sobre os relógios solares. Se traçarmos linhas retas do ponteiro à Alexandria e do ponteiro à Siena, será possível identificar que as retas se encontram no centro da Terra. Portanto, a distância entre Siena e Alexandria é uma quinquagésima parte do grande círculo

⁵ No original: “[...] The procedure is to find the difference in latitude between two places on the same meridian, measure the terrestrial distance between these places, and thus find the measure of 1º and of the whole circumference.” (Drabkin, 1943, p. 509).

⁶ O filósofo grego Estrabão (I a.C – I d.C.), em seus escritos, assim como Cleômedes, se debruçou sobre o método de Posidônio, indicando que, na verdade, Rodes e Alexandria tinham uma distância de 3.750 estádios e o valor encontrado pelo filósofo estoico para a medida da circunferência da Terra foi de 180.000 estádios (Drabkin, 1943, p. 510).

da Terra, 5.000 estádios. Desta forma, seguindo o método de Eratóstenes, a Terra mede 250.000 estádios (Cleômedes, 1948, p. 151-153).

Quando a circunferência da Terra foi medida com maior precisão, na era moderna, observou-se que, o valor encontrado por Eratóstenes, 250.000 estádios, não era tão distante daquele que consideramos atualmente, uma vez que havia apenas uma diferença de 320 quilômetros, mesmo que o método tivesse sido feito em um período remoto, onde as tecnologias eram diferentes das quais dispomos contemporaneamente (Vinagre; Lunazzi, p. 5).

É importante salientar que, embora o método de Eratóstenes seja aproximado aos valores atuais, destaca que Siena (long. 32°53') e Alexandria (long. 29° 55') não pertencem ao mesmo meridiano, já que a segunda cidade se localiza a $\Delta \lambda = 3^\circ$ para o oeste. Siena também não se localizava no Trópico de Câncer quando o pentatleta era vivo, uma vez que estava 8' para o norte (Pinotsis, p. 2006, p. 60). Por fim, cabe enfatizar que, embora as reproduções sobre o método de Cleômedes digam que para a medida entre duas cidades utilizando o método geométrico de Eratóstenes precise que ambas se localizam sob o mesmo meridiano, essa premissa não é verdadeira, haja vista que é possível medir a circunferência da Terra, pelo método de Eratóstenes, de localidades que não estejam sob o mesmo meridiano.

3. A TRADUÇÃO E AS TRADUÇÕES DE CLEÔMEDES

Desde a Antiguidade, as diversas civilizações e culturas já praticavam a tradução de textos entre línguas diferentes. No entanto, em cada época certas características foram priorizadas no processo de tradução de um texto. Durante o período renascentista, por exemplo, o tradutor deveria priorizar o *elocutio*, o cuidado excessivo em reproduzir a forma e a arte de como um texto é apresentado, não traindo o pensamento do texto original e atendo-se ao modelo estilístico do autor (Furlan, 2015, p. 254). Diferente do modelo moderno, na contemporaneidade outras características são priorizadas, uma vez que:

[...] cada tradução é uma leitura, de um sujeito histórico, datado e situado. Cada leitura constitui cada vez um sistema de significância; cada leitor se lê na obra e nela se inscreve através de seu criador e, através do tradutor, se lê-inscreve na tradução. Cada leitura faz-se uma leitura-escritura. Cada leitura se torna outra textualização. (Furlan, 2015, p. 258-259).

Todas as traduções, ora de obras clássicas, ora de obras contemporâneas, são, na verdade, leituras de um determinado texto e objeto do tradutor, que estabelece uma leitura, uma versão da obra. O tradutor, que é datado social e historicamente, em seu ofício fará um exercício de troca entre o discurso transmitido pelo texto e com seu conhecimento de mundo, se inserindo na obra e, logo, construindo um sistema de significância e um processo de textualização.

É, pois, importante repensar sobre o ato da tradução, uma vez que o ofício do tradutor não é o de passar o conteúdo de uma língua para outra língua, mas, sim, o de produzir um discurso. A prática de passar o texto de uma língua é preservar apenas o sentido; mas, por outro lado, o discurso é uma subjetivação que transforma a língua em texto e, portanto, “[...] Não se traduz da língua. É o discurso e a escritura que é preciso traduzir [...]” (Furlan, 2015, p. 259). O ato de traduzir um texto é primeiro um objeto de leitura e subjetivação de um leitor, o tradutor, que não

objetivará traduzir apenas o sentido, mas, sim, traduzindo o discurso e a escritura que o texto de origem transmite.

Para a versão em língua portuguesa do texto “A medida da circunferência da Terra”, de Cleômedes, foi utilizada a tradução em língua inglesa, intitulada de “The Measurement of the Circumference of The Earth”, traduzida por Sir Thomas L. Heath. Inicialmente, essa tradução foi inserida na coletânea *Greek Astronomy*, publicada pela primeira vez em 1932. Esse compêndio, por conseguinte, contém textos cujos quais abordam sobre o conhecimento astronômico da Grécia Antiga, logo, incluindo textos de vários filósofos gregos como Pitágoras, Aristóteles, Eratóstenes e, também, Cleômedes. A mesma versão de Heath também está inclusa na compilação *A Source Book in Greek Science*, organizada por Morris Raphael Cohen e Israel Eduard Drabkin e publicada em 1948.

Como fonte de consulta para tradução, além da versão em língua inglesa de Heath, a versão em língua espanhola da obra de Cleômedes foi usada. Intitulada de “Del tamaño de la Terra”, o texto foi traduzido do grego antigo para o espanhol pelo argentino Claudio R. com colaboração de H.L. Neira e localiza-se na coletânea *Cleomedes: La procesión circular de los cuerpos celestes*, de 2011. Esse fólio reúne a produção do filósofo grego Cleômedes no que tange à Astronomia, em uma edição bilíngue em grego antigo e língua espanhola.

Muitas foram as traduções dos textos dos antigos filósofos, o que também inclui a vasta produção realizada por Cleômedes. Acerca das traduções desse, em prefácio a compilação argentina, Varela (2011) discute que:

A maioria dos textos gregos conhecidos pelo leitor espanhol em "tradução direta" são, se não retraduições descaradas do inglês ou do alemão, subtraduições que seguem a primeira grande tradução autorizada alemã da Teubneriana, ou melhor, da Loeb Classical Library inglesa; isso cria um corpus de "versões e autores autorizados" que muitas vezes deixam o texto original muito para trás; de fato, na filosofia e na religião, essa unanimidade de versões é tudo menos inocente [...] (Varela, 2011).⁷

Embora, aqui nos concentremos na edição em língua inglesa do texto, “The Measurement of the Circumference of the Earth”, é interessante notar sobre os diferentes formatos de tradução e suas respectivas recepções. O que Varela (2011) chama de “tradução direta” seria o trabalho de leitura do tradutor, que toma um texto escrito em sua língua original e traduzirá o discurso e uma escritura da obra para uma outra língua. A exemplo disso, uma edição em língua portuguesa da *Iliada* (2013), de Homero⁸, traduzida diretamente do grego antigo. Por outro lado, a tradução indireta seria o processo de traduzir uma obra com base em uma já existente; por exemplo, traduzir uma edição em língua francesa da obra de Homero para o português.

⁷ No original: “La mayoría de los textos griegos que el lector español conoce en "traducción directa" son, si no desvergonzadas retraduccionen del inglés o alemán, subtraducciones que siguen la primera gran traducción autorizada alemana de la Teubneriana, o más bien, de la inglesa Loeb Classical Library; eso crea un corpus de "versiones y autores autorizados" que muchas veces dejan al texto original bastante atrás; de hecho, en filosofía como en religión esta unanimidad versional es cualquier cosa menos inocente [...]” (Varela, 2011).

⁸ No mundo Antigo, as epopeias gregas *Iliada* (2013) e *Odisseia* (2011), de Homero, fundadoras da literatura Ocidental, eram também utilizadas para fins geográficos e de localização.

O tradutor da edição argentina dos textos de Cleômedes indica que o leitor dos textos desse filósofo em língua espanhola, quando se depara com as traduções, indicadas como “traduções diretas” são, na verdade, indiretas. Isso se explica, pois, em vez de as traduções serem realizadas diretamente do grego antigo para o espanhol, há nesse intermédio uma outra tradução, a qual é utilizada como referência. Neste caso, seriam as edições utilizadas como base referenciais para os tradutores da língua espanhola seriam aquelas que estão em língua inglesa e alemã, principalmente da Taubneriana e da Loeb Classical Library.

Entretanto, a citação de Varela (2011) explicita uma corrente quanto às traduções indiretas, já que essas são consideradas impuras e não tão relevantes quanto aquelas que utilizam como base a língua de origem para a língua de chegada. Sobre esse tópico, Cardozo discute que:

[...] se por um lado, a ideia da *tradução indireta* é marcada por uma espécie de impureza da *relação indireta* que a constitui (por uma relação que, na verdade, são várias relações, por uma relação que é tocada e deformada pelos homens, que é da ordem do mundo, da vida), por outro lado, a ideia de uma *tradução direta* (pressuposta ideal) estaria ligada a uma ideia de relação pura, sem deformações (uma relação que é única e unívoca, que é inaugural e criadora, que não é tocada pelo mundo, que é da ordem da relação do homem com o divino) [...]” (2011, p. 431-432, grifo do autor).

Isto é, as traduções indiretas, seja se obras literárias ou científicas, são marcadas pelo estigma em relação a sua pureza, uma vez que, como se baseia em uma outra tradução haveria, portanto, uma subversão quanto ao sentido e o discurso do texto original. Todavia, as traduções diretas seriam, então, marcadas pela pureza e sem deformações, já que, como a tradução se dá direto de uma língua no qual o texto original foi escrito para uma língua de chegada, o sentido e o discurso estariam mais próximos, então, do autor. Essa relação entre aproximação e distanciamento das traduções diretas e indiretas podem ser passíveis de discussão, pois ambas são leituras realizadas pelos tradutores. Então, a questão da originalidade que entra em voga nesse discurso poderia ser refutada e questionada.

Tanto no mercado brasileiro quanto no mercado internacional da produção dos livros é comum a prática das traduções indiretas. No mercado internacional, sobretudo na produção de livros literários, há uma tendência no agenciamento de autores de grande circulação e que escrevem em línguas de menor circulação, de estabelecer uma tradução em matriz em língua inglesa e/ou francesa e, conseqüentemente, a partir dessas novas traduções serão feitas através do globo (Cardozo, 2011, p. 433).

Tomando essa tendência como base para a tradução de obras de línguas de menor circulação para a de maior circulação podemos nos referirmos a Cleômedes como exemplo. Esse escrevia em grego antigo – e, provavelmente em outras línguas também –, mas, o conhecimento dessa língua hoje é restrito a um pequeno grupo. Por outro lado, a língua inglesa é uma das mais faladas no mundo, seja de nativos ou não nativos, englobando quase 1,5 bilhão de indivíduos ao redor do planeta⁹. Desta forma, a tradução realizada a partir de uma edição em inglês para outras

⁹ Informação retirada de: <https://www.statista.com/statistics/266808/the-most-spoken-languages-worldwide/>. Acesso em: 15 de dezembro de 2023.

línguas é uma possibilidade válida, pois, permite que pessoas que não tenham conhecimento de línguas de menor circulação traduzam, com a devida qualidade, textos de grande relevância acadêmica ou literária.

Nas edições em língua inglesa do texto do filósofo grego Cleômedes não há indicação sobre qual a fonte utilizada como objeto da tradução. Não é possível, portanto, a identificação de que a tradução realizada por Heath (1932) na primeira metade do século XX foi feita utilizando-se baseando em uma fonte escrita em grego antigo ou em outras línguas, antigas ou vernáculas; isto é, um modo de saber se o trabalho da tradução foi feito direta ou indiretamente.

As diversas traduções de obras, literárias ou acadêmicas, clássicas ou não, são realizadas, portanto, a partir de um processo interpretativo do tradutor, uma vez que são versões de um mesmo texto. E, podem tanto ser feitas a partir da língua original para a língua de chegada, quanto a partir de uma tradução já existente. No mercado editorial da língua portuguesa, infelizmente, ainda não existem traduções, diretas ou indiretas para a obra de Cleômedes. Essa situação faz com que os pesquisadores nacionais, das mais diversas áreas, tenham de recorrer a traduções em outras línguas para ter acesso aos conhecimentos científicos descobertos e discutidos pelo filósofo grego.

4. CONCLUSÃO

A MEDIDA DA CIRCUNFERÊNCIA DA TERRA¹⁰

Cleômenes, *Sobre a órbita dos corpos celestes* I¹¹.

Os físicos, também conhecidos como filósofos naturalistas, desenvolveram diferentes concepções sobre o tamanho da Terra, mas, entre essas, as melhores são as de Posidônio¹² e Eratóstenes^{13,14}. Esse último, apresenta o tamanho da Terra por meio de um método geométrico; porém, o método de Posidônio é mais simples. Ambos estabeleceram certas hipóteses e, por meio de sucessivas inferências, chegaram às suas conclusões.

¹⁰ Essa tradução é baseada no texto “The Measurement of the Circumference of the Earth”, de Cleomedes e traduzida para o inglês por T.L. Heath e incluída no compêndio de astronomia grega antiga *A Source Book in Greek Astronomy* (1948), organizados por M.R. Cohen e I.E. Drabkin.

¹¹ Não existem informações precisas sobre a data de nascimento e morte do filósofo Cleomedes. Mas, segundo pesquisadores, ele escreveu *Sobre a órbita dos corpos celestes* (ou *Os céus*) próximo do século 1 a.C.

¹² Posidônio de Rodes, nascido entre 135 a.C. e morto entre 51 a.C., se debruçou sobre a política, astronomia, geografia, história, geometria e matemática.

¹³ Eratóstenes de Siene (276 a.C. – 194 a.C.) foi um filósofo grego que se debruçou sobre os estudos da matemática, geografia, poética, astronomia e teoria musical e foi chefe da Biblioteca de Alexandria. Entre seus trabalhos mais importantes está a obra *Geographica*, no qual o autor discute vários tópicos da Geografia, tal como a medida da circunferência da Terra. Infelizmente, suas obras foram perdidas com o tempo e apenas a partir de terceiros, como Cleomedes, é que temos acesso às teorias produzidas por Eratóstenes.

¹⁴ Ambos os métodos utilizam a medida da altura de astros (estrela ou Sol) em 2 pontos diferentes e hipóteses adicionais para estimar a circunferência da Terra. O método de Posidônio é geometricamente mais simples, mas necessita que os dois pontos de medida da altura do astro estejam sobre o mesmo meridiano. Já o método de Eratóstenes não necessita dessa condição, embora Cleomedes diga o contrário.

Segundo Posidônio, Rodes e Alexandria se localizam sob o mesmo meridiano¹⁵. Os meridianos são círculos traçados de um lado a outro dos polos do universo e, também, através de um ponto que está acima da cabeça de qualquer indivíduo que esteja na Terra. Os polos são os mesmos para todos esses círculos, mas o ponto vertical é diferente para diferentes pessoas. Podemos, então, desenhar um número infinito de meridianos. Rodes e Alexandria¹⁶ pertencem ao mesmo meridiano e a distância entre essas cidades pode ser representada pela cifra de 5.000 estádios¹⁷. Suponhamos que esse seja o caso.

Todos os meridianos estão entre os grandes círculos do universo, divididos em duas partes iguais e traçados através dos polos. A partir dessas hipóteses, Posidônio divide o zodíaco, que é igual ao círculo do meridiano, pois o universo é dividido em duas partes iguais e em quarenta e oito partes. Desse modo, cada uma das doze partes é cortada em quatro, isto é, em signos.

Se o meridiano que atravessa Rodes e Alexandria for dividido no mesmo número de partes iguais, quarenta e oito, como os círculos do zodíaco, os segmentos do círculo do meridiano serão os mesmos dos segmentos do zodíaco. Quando magnitudes iguais são divididas no mesmo número de partes iguais, as porções das grandezas divididas devem ser, respectivamente, uma igual às outras.

Posidônio afirma, então, que a estrela brilhante chamada Canopus se encontra ao sul, praticamente sob o Leme de Argo. Essa estrela não pode ser vista na Grécia, motivo pelo qual Arato não menciona a localização dessa estrela em *Phaenomena*¹⁸.

Na medida que avançamos do norte para o sul, Canopus começa a ser visível em Rodes, e quando vista no horizonte, se põe à medida que o universo gira¹⁹. No entanto, quando navegamos 5.000 estádios e estamos em Alexandria, essa mesma estrela, quando localizada no meio do céu, se encontra a uma altura acima do horizonte de um quarto de um signo, isto é, uma quadragésima oitava parte do zodíaco²⁰.

O segmento do mesmo círculo do meridiano, localizado acima da distância entre Rodes e Alexandria, é uma quadragésima oitava parte do referido círculo, uma vez que, o horizonte dos rodesianos está separado do céu dos alexandrinos por uma quadragésima oitava parte do círculo do zodíaco. Considera-se, então, que a parcela da Terra que está sob este segmento possui 5.000 estádios. As frações da Terra sob outro segmento igual do meridiano possuem a mesma distância de 5.000 estádios. Desta forma, a Terra mede 240.000 estádios, partindo do princípio de que a distância Rodes e Alexandria é de 5.000 estádios. Mas, em caso contrário, se encontra uma mesma proporção de distância. Esse é o modo como Posidônio discute sobre o tamanho da Terra.

O método de Eratóstenes possui influências da geometria, o que dá impressão de ser mais difícil de compreender. Entretanto, o pensamento dele ficará claro se seguirmos a seguinte

¹⁵ Isso é apenas uma aproximação, pois, hoje se reconhece que Rodes e Alexandria se diferem em 1,5 grau em suas longitudes.

¹⁶ Rodes, capital do Dodecaneso, se localiza na Grécia e, atualmente, é o segundo maior país do Mar Egeu. Alexandria, por sua vez, é uma cidade egípcia próxima do delta do Nilo.

¹⁷ Há uma imprecisão inerente à conversão desta medida para unidades de distâncias atuais devido ao desconhecimento do valor do “estádio” utilizado por Posidônio. Hoje, aceita-se a correspondência de um estádio ser igual a 167 m.

¹⁸ Arato (315/310 a.C. – 240 a.C) foi um poeta grego mais conhecido pela obra *Phaenomena* (*Fenômenos*, em português). Nesse poema, o poeta descreve sobre as constelações e outros fenômenos celestiais.

¹⁹ Em Rodes, Canopus atinge 1,3° acima do horizonte no final de janeiro e fica visível por aproximadamente 2,5 horas.

²⁰ 7 ½° é o valor atribuído à Posidônio. Com esta medida, o raio da Terra teria em torno de 240.000 estádios. Porém, o valor correto seria 6°, e desta maneira o raio da Terra teria 300.000 estádios.

premissa: primeiro, que Siena e Alexandria²¹ se localizam sob o mesmo meridiano²²; segundo, que a distância entre essas cidades seja de 5.000 estádios²³; terceiro, que os raios enviados de diferentes partes do sol para diferentes partes da Terra são paralelas (hipótese que os geômetras²⁴ se baseiam); quarto, suponhamos que, assim como comprovado pelos geômetras, linhas retas traçadas sobre outras linhas retas paralelas, as tornam ângulos alternados iguais; quinto, que os arcos que se encontram em ângulos iguais são similares, ou seja, possuem a mesma proporção e a mesma razão com os próprios círculos (o que também foi comprovado pelos geômetras). Por conseguinte, sempre que arcos estiverem sobre ângulos iguais, se qualquer um desses for, digamos, um décimo de sua própria circunferência, todos os outros arcos também serão décimos das suas circunferências.

Qualquer um que compreenda esses detalhes não terá dificuldades em entender o método desenvolvido por Eratóstenes, que é, segundo o filósofo, a localização de Siena e Alexandria ser no mesmo meridiano. Os meridianos são grandes círculos no universo, os círculos da Terra que estão sob os meridianos são necessariamente maiores. Desta forma, independentemente do tamanho que este método apresenta acerca do círculo da Terra que perpassa Siena e Alexandria, esse será o tamanho do grande círculo da Terra.

Como bem afirma Eratóstenes, Siena se encontra sob o Trópico de Verão. Sempre que o Sol estiver em Câncer durante o solstício de verão, se localizará exatamente no meio do céu, os gnômones (ponteiros) dos relógios solares não lançam sombras e a posição do Sol acima deles é na vertical. Diz-se que isso é verdade em um espaço de trezentos estádios de diâmetro²⁵. No entanto, em Alexandria, durante o mesmo horário, que fica mais longe, os ponteiros dos relógios solares lançam sombras, pois Alexandria se encontra mais ao norte do que Siena. As duas cidades localizadas sob o mesmo grande círculo do meridiano, se desenharmos um arco da extremidade da sombra até a base do ponteiro do relógio solar em Alexandria, o arco será o segmento do grande círculo no corpo hemisférico do relógio solar, desde que esse corpo hemisférico se encontre sob o mesmo grande círculo do meridiano.

Se traçarmos em linhas retas produzidas de cada um dos ponteiros que atravessam a Terra, elas se encontrarão no centro da Terra. Uma vez que o relógio solar em Siena é vertical ao Sol, se concebermos uma linha reta desse até o topo do ponteiro, a linha que vai do Sol ao centro da Terra será, portanto, uma linha reta. Se, agora, criarmos outra linha reta traçada acima da extremidade da sombra do gnômon em Alexandria, através do topo do ponteiro até o Sol, essa linha reta e a outra linha reta, mencionada acima, serão paralelas, já que são linhas retas que se originam de diferentes partes do Sol para diferentes partes da Terra.

Sobre essas linhas retas, que são paralelas, incide a reta traçada do centro da Terra até o ponteiro em Alexandria, de modo que os ângulos alternados produzidos são iguais. Um desses ângulos é o que se forma no centro da Terra, na intersecção das linhas retas traçadas dos relógios

²¹ Siena é uma cidade localizada no Egito, atual Assuã.

²² O texto faz várias referências à necessidade em utilizar o método de Eratóstenes com duas localidades situadas no mesmo meridiano. Mas isso somente é imprescindível no método de Posidônio e não mais no de Eratóstenes. Como os originais do trabalho de Eratóstenes não são conhecidos, não sabemos se essa insistência se deve a equívocos de interpretação do método ou equívocos de tradução.

²³ Interessante notar que é a mesma distância estimada entre Rodes e Alexandria, para três localidades situadas aproximadamente à mesma longitude.

²⁴ Os geômetras são aqueles que se dedicam ao estudo da geometria.

²⁵ Como o Sol é uma fonte extensa, e não puntual, a sombra que ele origina apresenta penumbra.

solares ao centro da Terra. O outro se localiza no ponto de intersecção do topo do ponteiro em Alexandria e a linha reta desenhada da extremidade da sua sombra até o Sol através do ponto (o topo) onde este encontra o ponteiro. Nesse último ângulo está o arco carregado ao redor da extremidade da sombra do ponteiro até a sua base, enquanto no ângulo do centro da Terra fica o arco que vai de Siena à Alexandria.

Mas os ângulos são similares desde que se mantenham em ângulos iguais. Independente da relação entre o ângulo do corpo hemisférico do relógio solar, que tem seu próprio círculo, o ângulo que vai de Siena à Alexandria possui a mesma proporção com seu próprio círculo. Entretanto, o arco do corpo é destinado a ter uma quinquagésima porção de seu próprio círculo. A distância de Siena a Alexandria é, portanto, uma quinquagésima parte do grande círculo da Terra. Essa distância é de 5.000 estádios e, desta forma, o grande círculo terrestre mede 250.000 estádios. Esse é o método de Eratóstenes.

REFERÊNCIAS

Cardozo, M. M. (2011) Mãos de segunda mão? Tradução (in)direta e a relação em questão. *Trabalhos em Linguística Aplicada*, v. 50, n. 2, 429

Cleomedes. *The Measurement of the Circumference of the Earth In: Cohen, Morris R., Drabkin, I. E. A Source Book in Greek Science*. Harvard University Press, Cambridge, 1948.

Cleomedes. El tamaño de la Tierra *In: Cleomedes: la procesión circular de los cuerpos celestes*. Tradução de Claudio R. Varela com colaboração de H.L. Neira. Buenos Aires, 2011.

Drabkin, I. E. (1943) Posidonius and the circumference of the Earth. *Isis*, v. 34, n. 34, 509

Flower, D. A. *Eratóstenes e Arquimedes In: Biblioteca de Alexandria: as histórias da maior biblioteca da Antiguidade*. Tradução de Otacílio Nunes e Valter Ponte. Nova Alexandria, São Paulo, 2010.

Furlan, M. (2015) A tradução na antiguidade e a tradução da antiguidade – concepções e práticas de tradução de ontem e hoje *In: Santos, F. B. (org.); Oliveira, J. K. de (org.). Estudos clássicos e seus desdobramentos: artigos em homenagem à professora Maria Celeste Consolin Dezzotti*. São Paulo: Cultura Acadêmica, 245

Hall, J. J. *The biography and later reputation of Posidonius In: The meteorology of Posidonius*, Routledge, New York, 2014

Heath, T. L. *Greek Astronomy*. Dover Publications, Inc. New York, 1991.

Homero. *Ilíada*. Tradução de Frederico Lourenço. Companhia das Letras, São Paulo, 2013

Homero. *Odisseia*. Tradução de Frederico Lourenço. Companhia das Letras, São Paulo, 2011

Pinotsis, A. D. (2006) The significance and Errors of Eratosthenes' method for the Measurement of the Size and the Earth's surface. *Journal of Astronomical History and Heritage*, vol. 9, n. 1, 57

Vinagre, A. L. M.; Lunazzi, J. J.

https://static.sphaericaest.com.br/wp-content/uploads/2019/12/940298_AndreVinagre_Eratosthenes.pdf. Acessado em 19/09/2023

