

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS

Vendedores de estrelas

*A existência de outras galáxias pela mídia de massa
norte-americana na década de 20.*

Victória Flório Pires de Andrade

Orientação: Olival Freire Júnior

Salvador

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO, FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS

Vendedores de estrelas

*A existência de outras galáxias pela mídia de massa
norte-americana na década de 20.*

Victória Flório Pires de Andrade

Orientação: Olival Freire Júnior

Salvador

2017

Flório Pires de Andrade, Victória
Vendedores de estrelas: a existência de outras galáxias
pela mídia de massa norte-americana na década de 1920. /
Victória Flório Pires de Andrade. -- Salvador, 2017.
201 f. : il

Orientador: Olival Freire Júnior.
Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Ensino,
Filosofia e História das Ciências) -- Universidade Federal da
Bahia, Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia,
2017.

1. Grande Debate. 2. Astronomia. 3. História das ciências.
4. História do jornalismo científico. 5. Literatura de ficção
científica. I. Freire Júnior, Olival. II. Título.

A função do historiador é lembrar à sociedade aquilo que ela quer esquecer.

— Peter Burke.



Ilustração – “Os vendedores de estrelas”, Victória Flório Pires de Andrade.

Agradecimentos

“O Brasil é feito por nós. Basta saber desatá-los”.

— Barão de Itararé

Quanto mais avança o tempo na direção do futuro, mais sentimos o peso da história sobre o presente. Neste ano de 2017, experimentamos de maneira fugaz o passar e o pesar do tempo. Há cem anos, no fatídico 1917, os russos fariam estourar a agora centenária revolução. Os norte-americanos deixaram a neutralidade e entraram na primeira guerra contra os alemães. Há 100 anos da Greve Geral de 1917, aqui no Brasil, e que acaba de acontecer novamente, e, em dose dupla, no 28 de abril e no 30 de junho. Há quase cem anos, as mulheres norte-americanas ganhavam direito ao voto, depois de 40 anos na luta.

Na mitologia grega, o titã Atlas é quem o mundo carrega, mas como se sente o Ano de 2017 com o peso desses centenários e quase-centenários nas costas? Senti a necessidade de deixar registrado, para o futuro, e, nesta tese, pelo menos um sopro sobre o frustrante momento atual que vivemos. Arriscaria dizer que, dos anos que ficaram para trás se esqueceu 2017. O peso dos anos parece que não está sendo sentido. Nós brasileiros, que já tivemos a história marcada por duros golpes, acabamos por sofrer mais alguns.

Compartilho meus sinceros agradecimentos aos que me acompanharam nestes últimos 3 anos. A Olival Freire Júnior, eu agradeço por ter me dado apoio, por ter sido amigo, compreensivo, generoso, por ser íntegro, solidário, mestre e inspiração. A agilidade de sua imaginação para contar histórias e a sabedoria de sua análise para encaixar as coisas dentro do grande panorama me inspiram. Sua generosidade e solidariedade para com as pessoas são exemplares. Espero que Olival continue a compartilhar suas virtudes e exemplos e inspirar mais pessoas nos bons caminhos.

Agradeço a Thiago Hartz por ter me incentivado a vir para a Bahia e por ter me colocado em contato com Olival. Agradeço calorosamente aos queridos que me receberam em Salvador – mesmo sem me conhecer: Breno Pascal, Ilma Lacerda e Mayane Nóbrega e Olival. Estendo esse

caloroso agradecimento aos generosos amigos que têm me recebido sempre, ao longo destes últimos três anos: Olmar, Teo, Laura, Jean Baptiste, Caroline e Muriel (Salvador); Margy e Amparo (Colômbia); família de dona Maria Santana (Lagarto); família de Eliana (Recife); Pinóquio e Danilo (Unaí); Júlia, Lúcio e Ana Terra (Lavras); Sherrill e Robert (Washington D.C); dona Dilma e Meire (Caetité); Candelária (Morro de São Paulo). Agradeço a todos os amigos que faço pelos caminhos e estradas da vida por tanto compartilharem comigo.

Aos colegas do Lacic e professores que enriqueceram minha estada na UFBA (Universidade Federal da Bahia), Carlo, Climério, Letícia, Luana, Rebecca, Saulo, Indianara, Fábio e professor José Fernando. Aos companheiros cofundadores da Olimpíada Brasileira de Linguística, Robson, Bruno e Felipe; aos amigos do IFSC – USP, Alexandre, Ângelo, Paulo e Caio, e do IFGW Unicamp, Bruno e Luís. Ao pessoal das equipes das revistas *Pré-Univesp* e *Ciência & Cultura*, Patrícia Mariuzzo, Ana Paula Morales e Germana Barata; à banca de qualificação, que me deu relevantes contribuições.

Aos repositórios de artigos e livros Sci-Hub, LibGen, Google Books, NASA ADS, *Internet Archive* e ao pessoal da *Niels Bohr Library – AIP*, sem os quais eu não teria tido acesso às referências consultadas nesta tese. Ao pessoal das secretarias do PPGEFHC e do Instituto de Física, Priscila, seu Nelson e Conceição, e ao pessoal que trabalha diariamente no IF da UFBA, Andreia e dona Dalva.

Agradeço às instituições UFBA e UEFS, que fazem parte do PPGEFHC. Esta pesquisa foi financiada pela CAPES e recebeu apoio do AIP (*American Institute of Physics*). Agradeço também à FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo), de quem recebi financiamento durante a graduação, mestrado e doutorado (no IFGW). Agradeço aos membros do AIP, Gregory Good e Teasel Muir-Harmony, pela assistência, gentileza e simpatia com que me trataram quando estive em Washington D.C.; ao professor Owen Gingerich que me recebeu para uma conversa na Universidade Harvard.

Agradeço, especialmente, aos “fantasmas” dos seguintes autores: Jane Austen, Ernst Hemingway, Reinhart Koselleck, Ariano Suassuna, e Umberto Eco. Agradeço ao pôr do sol e às ventanias, no Farol da Barra, em Salvador, fontes de inspiração.

Agradeço a meus pais, Vera e Maurício; minhas irmãs, Laura e Júlia; meus avós Angelina e Antônio, Mário e Ruth; meus tios e tias, especialmente, Cida, Marcos, Silvana e Valéria; e minha sobrinha Ana Terra pelo amor. Deixo para os familiares o último agradecimento porque, tenho certeza, de que estes goianos de Catalão, como eu, e paulistas de Jaboticabal, estarão sempre presentes em minha vida, seja em presença, memória ou laços de sangue.

Resumo

Nesta tese damos uma contribuição original sobre como a controvérsia a respeito do tamanho do Universo e existência de outras galáxias além da Via Láctea – entre os astrônomos norte-americanos Harlow Shapley e Heber Doust Curtis – foi apropriada por revistas de jornalismo científico e pela literatura de ficção científica de revista ao longo da década de 1920, nos Estados Unidos. Avaliamos como a recepção desses assuntos reverberou em meio à comunidade de astrônomos que se dedicaram a divulgação da astronomia, naquela época.

A repercussão na imprensa e na literatura de ficção científica representava uma lacuna sobre o episódio bem conhecido dos historiadores da astronomia – o Grande Debate – em que Shapley e Curtis discutiram o tamanho do Universo, durante o encontro da Academia Nacional de Ciências, realizado em abril de 1920, Washington D.C..

A década de 1920, nos Estados Unidos, no âmbito de transformações da imprensa, foi marcada pela cultura de vendas, por transformações no discurso do jornalismo científico, por uma tensão entre as imagens públicas de ciência e de literatura e pelo surgimento da literatura de ficção científica de revista. Nossas fontes são revistas de jornalismo, dentre elas a *Popular Science Magazine*, e de ficção científica, *Amazing Stories* editada por Hugo Gernsback, a partir de 1926.

Nas matérias de jornalismo e nas histórias de ficção, o discurso científico reapareceu transformado pelas metáforas e pela imaginação. A questão da existência de outras galáxias foi abordada em meio a viagens espaciais e vida em outros mundos. As imagens e expectativas sobre o futuro, as limitações dos telescópios para o desenvolvimento da astronomia, e a educação em ciência para a democracia são temas que as revistas de jornalismo científico e de literatura de ficção científica discutiram, compartilharam e venderam. Os interesses do novo mercado editorial em educar o público sobre temas científicos; o ímpeto de transformar notícias sobre ciência em produto; o sucesso das histórias com o público e referências da cultura de vendas reverberaram sobre o discurso e a postura de “personalidades” da divulgação de astronomia, como Harlow Shapley.

Palavras-chave: Grande Debate; Astronomia; História das Ciências; História do jornalismo científico; Literatura de ficção científica.

Abstract

The episode once called “The Great Debate” is well-known among historians, but its reception on popular science and science fiction literature remained unstudied. In this work we explore this neglected aspect of the debate held by the National Academy of Sciences, in Washington, DC., April, 1920, among American astronomers Harlow Shapley and Heber Curtis, giving an original contribution to the understanding of the influence of astronomy in the formation of a science culture, in the 1920’s America. Later developments of the controversy on the size of the Milky Way and existence of other galaxies was redefined our understanding on the structure of the Milky Way and the Universe.

During the early 20th century, America’s editorial market flourished. New science magazines and the new literary genre of *pulp* science fiction led both journalists and authors to specialization. Metaphors were used with the purpose of making science a more palatable subject to the general public. We explore the reception of the debate in science journalism magazines, such as *Popular Science*, and in pulp science fiction magazines, such as *Amazing Stories* (1926).

Both science journalism and science fiction magazines discussed prognostics of society, science and democracy, telescopes, and discussed the limits of the Universe through interstellar travel and extraterrestrial life debate, which influenced future personalities in popular science like Harlow Shapley.

Keywords: Great Debate; Astronomy; History of science; History of popular science; Science fiction literature.

SIGLAS

AAAS – *American Association for the Advancement of Science*

A&A – *Astronomy and Astrophysics*

AAS – *American Astronomical Society*

AIP – *American Institute of Physics*

ApJ – *Astrophysical Journal*

AS – *Revista Amazing Stories*

ASP – *Astronomical Society of the Pacific*

CAPES – *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior*

FAPESP – *Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo*

HS – *History of Science*

IAU – *International Astronomical Union*

JHA – *Journal for the History of Astronomy*

JRASC – *Journal of the Royal Astronomical Society of Canada*

MNRAS – *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*

NAS – *National Academy of Sciences*

NRC – *National Research Council*

PA – *Popular Astronomy*

PAPS – *Proceedings of the American Philosophical Society*

PASP – *Publications of the Astronomical Society of the Pacific*

PNAS – *Proceedings of the National Academy of Sciences*

PPGEFHC – *Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História
das Ciências*

PS – *Revista Popular Science*

PUS – *Public Understanding of Science*

SA – *Revista Scientific American*

TRG – *Teoria da Relatividade Geral*

TNYT – *The New York Times Newspaper*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	MUNDOS À BEIRA DO ABISMO.....	13
2.1	Maremoto.....	14
2.2	“Fábricas de observação”.....	18
2.2.1	Astrônomos debatem a configuração do Universo.....	22
2.2.2	“Wake up, America”.....	26
2.3	Divulgação científica e democracia no início do século.....	31
2.3.1	Democracia na Popular Science.....	35
2.3.2	O Universo retratado pela imprensa.....	40
3	OUTROS MUNDOS.....	44
3.1	Controvérsias na astronomia e o debate entre Shapley e Curtis.....	45
3.2	Repercussão do debate na imprensa.....	56
3.3	Jornalismo a serviço da ciência.....	71
3.4	“Existem outros Universos além do nosso?”.....	79
3.5	Resolução da controvérsia.....	86
4	PONTES PARA OUTROS MUNDOS.....	90
4.1	Uma mina de ouro para a publicidade.....	92
4.2	Mulheres na divulgação científica.....	97
4.3	Ciência, literatura e as pontes entre esses mundos distantes.....	104
5	MUNDOS IMAGINADOS.....	114
5.1	“Ficção extravagante hoje. Fato amanhã”.....	116
5.2	Mapeando o Universo.....	126
5.3	Alcance infinito para os telescópios.....	130
5.4	Mulheres e ficção científica.....	136
6	PROFETAS DO PASSADO.....	143
6.1	Futuro de revista.....	144
6.2	Vida em outros planetas, viagens espaciais.....	153
6.3	Imagens de ciência.....	158
6.4	“The science of salesmanship”.....	163
6.4.1	“The salesman of science”.....	167
6.5	Shapley imaginando mundos.....	170
7	CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS.....	179
8	REFERÊNCIAS.....	185

1 Introdução

*O que Froude¹ diz sobre a história é verdade também para a astronomia:
ela é muito mais impressionante quando transcende a explicação.*

— Garrett P. Serviss, “*Curiosities of the sky*”, 1909.

“O escritor gostaria de dizer francamente que, em alguns casos, ele tomou o caminho que todo historiador está compelido a tomar, usando a imaginação para formar uma imagem mais completa”². Essas linhas introduzem o leitor à trama “*The second deluge*”, publicada em 1912, pelo astrônomo, jornalista e escritor norte-americano Garrett P. Serviss (1851-1929). Os sentidos da citação e da epígrafe, ambas da autoria de Serviss, inspiraram este trabalho e são um convite a reflexão sobre o papel da imaginação no fazer da história, da astronomia e da literatura.

Serviss usou a imaginação para aproximar o grande público³ das misteriosas nebulosas espirais⁴, objetos celestes cuja natureza e distância eram desconhecidas. Observadas pelo astrônomo irlandês William Parsons, Lord Rosse (1800-1867), em 1845 (Figura 1), tiveram importância crucial no desenrolar da ideia de que existiam outras galáxias além da Via

1 James Froude (1818-1894) foi um historiador inglês do período vitoriano. Cf. Serviss, Garrett P, *Curiosities of the sky*. New York, London: Harper & Brother. 1909.

2 Serviss, *The second deluge*. New York: McBride, Nast & Company. 1912.

3 “Grande público” e “massas” são termos que utilizaremos nesta tese para fazer referência ao público das revistas de jornalismo científico, de jornais de grande circulação, e revistas de literatura de ficção científica, da década de 20.

4 Gingerich, Owen, “The mysterious nebulae. 1610-1924”. *JRASC*, Vol.81, n. 4, p. 113-27, 1987. p.115.

outras galáxias além da Via Láctea⁵.

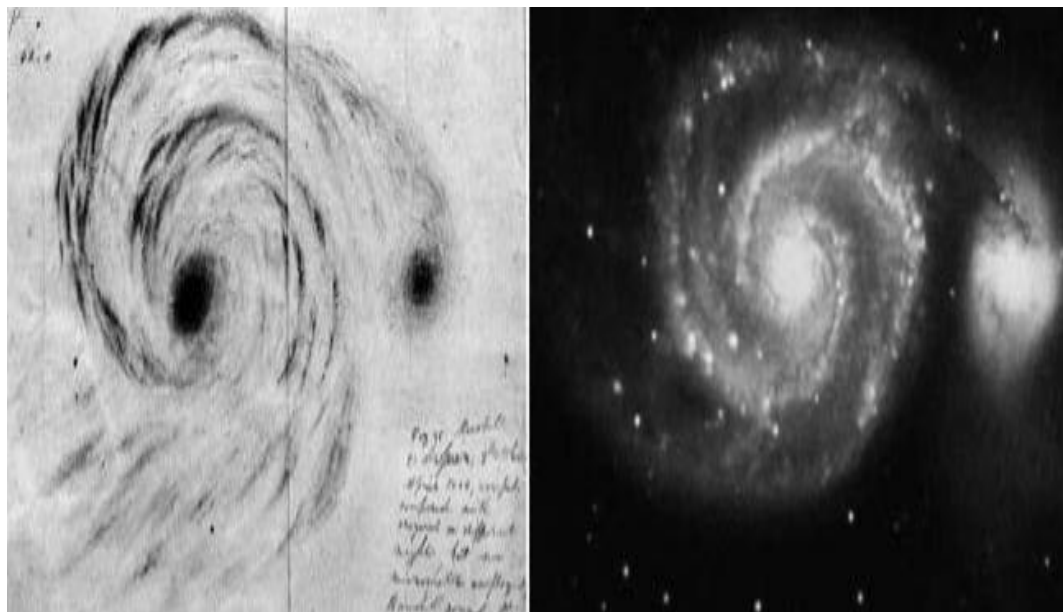


Figura 1 Esquerda. Desenho da nebulosa espiral M51, Whirlpool nebula, junto às anotações do Lord Rosse (Birr Castle), 18456. Direita. Fotografia tirada pelo astrônomo Isaac Roberts (1829-1904) da mesma nebulosa, 1889. Segundo o astrônomo David Todd (1855-1939), professor em Amherst College, autor de “A new astronomy” (1906), havia cerca de 8 mil nebulosas identificadas no início do século 20. Todd, David. *A new astronomy*. New York: American Book Company, 1906. p. 460, 462.

Nesta tese, exploramos relações entre astronomia, divulgação de ciência, e imaginação dentro da perspectiva da história das ciências. Tomamos como objeto a apropriação de uma controvérsia⁷ sobre a existência de outras galáxias além da Via Láctea e o tamanho do Universo⁸ pela mídia de massa⁹ norte-americana, na década de 1920. A NAS (sigla em inglês para *National Academy of Sciences*) propôs um

⁵O filósofo Immanuel Kant e sua teoria dos universos-ilha (as nebulosas poderiam ser sistemas estelares iguais ao nosso) estão na origem dessa controvérsia. Cf. Jones, K. G., “The observational basis for Kant's cosmogony: a critical analysis”. *JHA*, **Vol.2**, 1971.

⁶Dewhrist, D. W.; Hoskin, M. “The Rosse Spirals”. *JHA*, **Vol.22**, n.4, 1991. pp.257-66. p. 263.

⁷Thomas Brante e Elzinga Aant argumentam sobre a importância da análise de momentos de controvérsia na ciência. Sobre o conceito de controvérsia científica cf. Brante, Thomas, and Aant Elzinga, “Towards a Theory of Scientific Controversies”, *Science Studies*, **Vol. 2**, pp.33-46. 1990.

⁸Gingerich, “Cosmology: The nature of the Universe debate”. *PASP*, **Vol.111**, p. 254-57. 1999; Clark, D. H., Clark, M.D.H., *Measuring the cosmos*. New Brunswick: Rutgers University Press, 2004.

⁹Mídia de massa refere-se à imprensa, jornais e revistas de jornalismo científico e de literatura de ficção científica, além de companhias editoriais. Cf. Nelkiin, D., *Selling Science: How the Press Covers Science and Technology*. New York: W. H. Freeman, 1987 apud Lewenstein, Bruce “Public Understanding of Science”. *PUS*, **Vol. 1**, pp.45-68. 1992. p.46; Jurdant, Baudouin, “Popularization of science as the autobiography of science”. *PUS*, **Vol.2**, pp. 365-73. 1993. p. 365.

encontro entre os astrônomos estadunidenses Harlow Shapley (1885-1972) e Heber Doust Curtis (1872-1942) para que discutissem suas teorias, dados e observações¹⁰. O encontro aconteceu no dia 26 de abril de 1920, no auditório do *Smithsonian Museum of Natural History*, Washington D.C. Os historiadores têm atribuído grande importância ao episódio¹¹, que já foi conhecido como Grande Debate¹². No entanto, há uma lacuna a respeito de estudos de recepção.

Uma das consequências do rompimento da neutralidade dos EUA na Primeira Guerra (1914-1918), em 1917, foi a aproximação entre governo e vários setores da sociedade¹³. Diversos pôsteres foram espalhados pelo país, conclamando a população a cumprir seu dever com a pátria, inclusive, as mulheres e os cientistas. As astrônomas seguiam o mesmo regime de trabalho nas fábricas e nos observatórios¹⁴. Henrietta Leavitt (1868-1921), do Observatório Harvard, descobriu a relação entre período e luminosidade para as estrelas variáveis (1924), o que possibilitou aos astrônomos calcular distâncias até objetos celestes. Confrontados com novas evidências observacionais¹⁵, a comunidade discutia ideias e resultados distintos para o tamanho da Via Láctea e existência dos chamados universos-ilha¹⁶ (outras galáxias).

Membros da NAS estavam em dúvida sobre o tema a ser proposto para seu encontro anual. A dúvida estava entre a teoria dos universos-ilha e a relatividade de

¹⁰Hoskin, “The Great Debate: What really happened”. *JHA*, **Vol.** 7, p. 169-82. 1976.

¹¹Berendzen, R. et. al., *Man discovers the galaxies*. New York: Science History Publications. 1976; Hoskin, “The Great Debate”. pp. 169-82; Trimble, Virginia, “The 1920 Shapley-Curtis discussion”, *PASP*, **Vol.**107, pp. 1133-1144, 1995.

¹²O termo “Grande Debate” foi cunhado por Otto Struve, na década de 60. Cf. Robert, Paul E., *The Milky Way and statistical cosmology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. p. 189; Berendzen, “Geocentric to heliocentric to galactocentric to acentric”. *Vistas in Astronomy*, **Vol.**17, n.1, pp. 65-83, 1975. p. 69; Struve, Otto, “A Historic debate about the Universe”. *Sky and Telescope*, **Vol.**19, pp. 398-401. 1960.

¹³Sobre aproximação entre cientistas e governo cf. “The progress of science”. *PS*, **Vol.**58, n.5, (Março, 1901). pp. 555-60. p.556; “The progress of science”. *PS*, **Vol.**87, n. 3, (Setembro, 1915).

¹⁴Lankford & Slavings, *American astronomy*. Chicago: University of Chicago Press. 1997. p.340.

¹⁵Novas evidências observacionais, no caso da natureza e distância das nebulosas espirais, são também enumeradas por Trimble, “The 1920 Shapley-Curtis Discussion”.

¹⁶Universos-ilha cf. Hetherington, Norris, “Sources of Kant's model of the stellar system” *Journal of the History of Ideas*, **Vol.**34, n.3, pp. 461-62, 1973.

Einstein¹⁷. “O tamanho do Universo” foi o tema escolhido, assim como Shapley, de Mount Wilson, e Curtis, do Lick, foram escolhidos para se apresentar perante os membros da NAS. Eles usavam métodos diferentes para calcular distâncias das nebulosas espirais e chegaram a conclusões distintas. Para Shapley a galáxia tinha um diâmetro de trezentos mil anos-luz (o valor aproximado hoje é de 100.000 anos-luz), e as nebulosas espirais faziam parte da galáxia. Curtis era mais conservador e achava que o diâmetro da Via Láctea não passava dos trinta mil anos-luz, e as nebulosas eram sistemas independentes.

A controvérsia entre Shapley e Curtis se estendeu até que outro astrônomo de Mount Wilson, Edwin Powell Hubble (1889-1953), calculou a distância de Andrômeda (usando a relação período-luminosidade obtida por Leavitt), em 1924. Hubble mostrou que aquela nebulosa estava fora da Via Láctea e, portanto, existiam outras galáxias além da Via Láctea.

A década de 1920 foi “uma era de ouro para a astronomia, quando um arsenal de grandes telescópios, e instrumentos cada vez mais sofisticados, produziram resultados que eram, ao mesmo tempo, inesperados e profundos em suas implicações para a natureza do cosmo”¹⁸. Ao mesmo tempo em que a ciência passava por um processo de profissionalização¹⁹, os EUA eram uma nação industrializada e urbanizada²⁰, e a imprensa norte-americana se expandia. Cresciam a demanda por revistas²¹ e notícias, inclusive, sobre ciência²², e voltadas para o

¹⁷Hoskin, “The Great Debate”. p. 169.

¹⁸Clark & Clark, *Measuring the cosmos*. p. 100. Peter van de Kamp usa o termo “os dias de ouro” para se referir ao debate entre Shapley e Curtis. Cf. van de Kamp, Peter, “The galactocentric revolution: a reminiscent narrative”. *PASP*, **Vol.** 77, n. 458, pp. 325-35, 1965. p. 325.

¹⁹Porter, Theodore, M., “How science became technical”. *Focus, Isis*, **Vol.**100, n. 2, p. 292-309. 2009.

²⁰Cassidy, David, *Short history of physics*. Cambridge, Massachusetts and London: Harvard University Press. 2011. p. 12.

²¹*Time* e *The Saturday Evening Post*, revistas de interesse geral, tinham maior circulação entre o público e refletiam os interesses da elite branca estadunidense, seus valores industriais e de consumo. Cf. Batchelor, Bob. *American Pop*. Connecticut: Greenwood Press, **Vol.**1. 2009. p. 269.

²²Broks, Peter, *Understanding Popular Science*. Maidenhead: Open University Press, 2006. LaFollette, Marcel C., *Making Science Our Own*. Chicago: University of Chicago Press, 1990 e *Science on the Air*. Chicago: University of Chicago Press, 2008; Schudson, Michael, *Discovering the News: A Social History of American Newspapers*. New York: Basic Books, 1978.

grande público. Em abril de 1926, estaria nas bancas a primeira revista norte-americana cujo enredo das histórias envolvia teorias científicas, a *Amazing Stories*.

Recentemente, em 2007, a descoberta da multitude de galáxias (um dos temas discutidos por Shapley e Curtis) foi considerada pelos astrônomos David Hughes e Richard de Grijs, como o avanço mais importante da astronomia no século 20²³. Por tratar de temas relevantes e controversos, sob o ponto de vista das origens históricas, teorias, observações e dados, o episódio do debate tem sido uma história bem contada pelos historiadores. Em fins da década de 70, o Michael Hoskin desconstruiu o “romance” em torno daquele encontro²⁴ e Owen Gingerich defendeu, no fim da década de 80, que ele é parte do cânone da astronomia²⁵.

Vender estrelas na era das revistas

Revistas de jornalismo científico (*Popular Science* e *Scientific American*) e de ficção científica (*Amazing Stories*) não são fontes exploradas por estudos acadêmicos sobre a recepção da controvérsia entre Shapley e Curtis. Enquanto Richard Berendzen qualificou como fraca a repercussão do debate entre os astrônomos²⁶, historiadores mencionam manchetes de jornal (*The New York Times*, *Boston Globe* e *Kansas City Star*²⁷) referindo-se ao evento da NAS, em 27 de abril, mas não discutem o conteúdo das notícias. Único a fazer um estudo um pouco mais detalhado, Jodicus Prosser avaliou as concepções de matérias jornalísticas do *TNYT* e *Los Angeles Times*, entre 1893 e 1941, sobre temas que foram discutidos por Shapley e

²³Hughes, D., de Grijs, R., “The top 10 astronomical ‘breakthroughs’ of the 20th century”. *Research and Applications*, Vol. 1, n. 1, pp. 11-17. 2007.

²⁴Hoskin, “The Great Debate”. p. 169.

²⁵Gingerich, “The mysterious nebulae”. p. 123.

²⁶Berendzen observou que o encontro entre Shapley e Curtis não foi popular entre os astrônomos, nem entre o público em geral. Berendzen, “Geocentric to heliocentric to galactocentric to acentric”. p. 69.

²⁷Berendzen, “Geocentric to heliocentric to galactocentric to acentric”. p.69, Gingerich, “Mysterious nebulae”. p. 125 e Trimble, “The 1920 Shapley-Curtis Discussion”, p. 1142.

Curtis como a localização do Sol na Via Láctea²⁸.

Entendemos que a história da divulgação científica é um instrumento que nos permite entender a aceitação da ciência na sociedade. Segundo o historiador Peter Broks, reconhecemos a autoridade do que é científico, as pesquisas, os produtos, os métodos, através da divulgação científica e seus meios, como as revistas, que nos permitem atribuir sentido à ciência²⁹.

Os autores Roger Cooter & Stephen Pumfrey, na década de 90, fizeram uma crítica àquela história da ciência que desconsidera o exame da cultura popular (cultura da massa) como fonte de conhecimento sobre ciência, em uma determinada época³⁰. O exame de fontes da divulgação científica³¹ (jornalismo científico, revistas e jornais) nos permite entender como a ideia (cultura) sobre o que é ciência é apropriada por vários grupos sociais considerando as diferenças ideológicas entre esses grupos – público, divulgadores de ciência ou cientistas³².

A distância que os historiadores da ciência mantêm da cultura de massa reforça análises históricas onde prevalece o modelo racionalista (a essência do conhecimento científico se baseia nas congruências abstratas entre a mente do indivíduo e as estruturas naturais)³³. No caso do debate, geralmente, os

²⁸Prosser, Jodicus, *Bigger eyes in a wider Universe*. 2009, f. 228. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geografia da Texas A&M University, Texas, 2009.

²⁹Em seu trabalho, Broks refere-se especificamente ao contexto da Inglaterra. Consideramos que neste caso suas considerações se aplicam também aos EUA, no mesmo período. Cf. Broks, *Understanding Popular Science*. p. 1.

³⁰Cooter, R., Pumfrey, S. “Separate spheres and public places”. *HS*, **Vol.32**. pp. 237-67. 1994. p.237.

³¹Divulgação de ciência pode se referir aos meios através dos quais acontece a relação entre o leigo e o especialista, sejam o museu, o texto do jornal e da revista especializada, uma exposição de ciências, um livro, etc. Broks, *Understanding Popular Science*. p. 142.

³²Cooter & Pumfrey, “Separate spheres and public places”. p.237.

³³Para os autores, pouco se sabia sobre ciência na cultura popular (presente e passado), e, apesar dos muitos esforços que haviam sido até então (1994) empregados para compreender como a difusão de ciência (especialmente Newtonianismo e Darwinismo) deu-se entre a elite intelectual, nos séculos 17 e 18, muito havia ainda por se estudar sobre o impacto da divulgação de ciência sobre as massas, comercial ou ideologicamente, a título de educação ou como lazer. Cooter & Pumfrey, “Separate spheres and public places”. p.237. Ver também Pandora, Katherine, “*Popular Science in*

historiadores tratam as notícias de maneira dissociada da controvérsia científica entre Shapley e Curtis, funcionando como um “pano de fundo” sobre a repercussão do debate naquela época.

No início do século 20, revistas como a *Popular Science* tinham uma boa circulação³⁴. Jornais e revistas passaram a empregar cada vez mais editores, revisores e jornalistas em tempo integral, na esperança de aumentar as vendas³⁵. As notícias eram vendidas no mercado como qualquer outro produto³⁶. Naquele contexto, em que se especializavam meios e jornalistas³⁷, surgiu a *Science Service* (1921), primeira agência de notícias voltada para produzir conteúdos sobre ciência. A proposta da agência era mostrar ao público a ciência como era feita “dentro do laboratório”³⁸.

A divulgação da teoria do físico Albert Einstein (1879-1955), em 1919, teria sido um pontapé inicial para a especialização de jornalistas, especialmente quanto à necessidade do uso de metáforas para fazer uma ponte com o público³⁹. Com a especialização, jornalistas ocupariam o lugar dos astrônomos escrevendo as matérias. O estilo dos textos sobre ciência como os publicados na *Popular Science*, sobre o tamanho do Universo e a existência de outras galáxias, por exemplo, passaria a conter mais imagens e mais metáforas, como forma de aproximar o público dos complicados conteúdos de astronomia.

Os profetas do passado preveem o futuro

national and transnational perspective: Suggestions from the American context”. *Focus, Isis*, **Vol.**100, n. 2, pp. 346-58. 2009. p. 348.

³⁴LaFollette, *Making science our own*. p. 3.

³⁵Cheng, John, *Astounding wonder*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press. 2012. p. 8.

³⁶Czitrom, Daniel J. *Media and the american mind*. The University of North Carolina Press. 1982. p. 56, 159. Ver também Lewenstein, “Public Understanding of Science”. p.47.

³⁷Lewenstein, “Public Understanding of Science”, *Passim*; Dunwoody, Sharon, Science journalism. pp. 15-26. In Bucchi, M.; Trench, B. (ed.) *Handbook of public communication of science and technology*. London and New York: Routledge. 2008. *Passim*.

³⁸LaFollette, *Science on the air*. p.63.

³⁹Bucchi, Of deficits, deviations and dialogues: Theories of public communication of science. pp. 57-76. In Bucchi & Trench (ed.) *Handbook of public communication of science and technology*. pp. 57-8.

Segundo a historiadora Frédérique Aït-Touati, a história das ciências tem se mostrado particularmente interessada em estratégias de escrita, gêneros, e, de maneira mais geral, no aspecto histórico das formas textuais⁴⁰. Muitas questões emergiram a respeito da materialidade da cultura científica, seus instrumentos, suas práticas, os textos e a recepção⁴¹.

Editada por Hugo Gernsback (1884-1967), a *Amazing Stories* seguiu o modelo das *pulp magazines* – revistas com literatura de entretenimento e publicadas em papel barato –, mas, incluindo ciência no roteiro⁴². Na metade da década de 30, estima-se, 40% do público literato norte-americano tinha acesso à *pulp magazines*⁴³ como a *Amazing Stories*. Um grande número de pessoas experimentou o aumento do seu tempo de lazer durante a década de 20 – para os membros da classe média e da classe baixa eram 45 horas semanais de trabalho, invés de 60 horas⁴⁴.

Batizadas por Gernsback “*scientifiction*” as histórias curtas de ficção eram inspiradas pelo slogan “Ficção hoje. Fato amanhã”, demarcando o novo tipo de literatura, que anteciparia fatos científicos⁴⁵ por meio de uma espécie de visão profética⁴⁶. O termo “ficção científica”, que designa histórias com conteúdo científico, emergiu de uma massa de termos que competiam para caracterizar aquele tipo de literatura, e só começou a ser usado no fim da década de 20, segundo o historiador Roger Luckhurst.

Através da imaginação, a *Amazing Stories* transformou e transcendeu a explicação

⁴⁰Aït-Touati, Frédérique, *Fictions of the Cosmos*. Chicago: The University of Chicago Press. 2011. p. 4.

⁴¹Aït-Touati, *Fictions of the Cosmos*. p. 4.

⁴²Segundo a historiadora Aimee Slaughter revistas de ficção científica uniam temas de ciência ao tipo de literatura da época. Cf. Slaughter, Aimee, “Ray guns and radium”. *Science & Education*, **Vol.23**, pp. 527-39. 2014.

⁴³Cheng, *Astounding Wonder*. p. 23.

⁴⁴Batchelor, *American Pop*. p. xix.

⁴⁵Gernsback, Hugo. “Fiction versus facts”. *AS*. **Vol.1**, n.4 (Julho, 1926). p. 291. Sobre fato científico e ficção cf. Stableford, Brian M. *Science fiction and science fact*. Routledge. 2006.

⁴⁶Gernsback, “A new sort of magazine”, *AS*, **Vol.1**, n. 1 (Abril, 1926). p. 3. Ver também Gernsback, “The lure of *scientifiction*”, *AS*, **Vol.1**, n.3 (Junho, 1926). p. 195.

dos astrônomos aproximando cientistas e público⁴⁷. Defendemos nesta tese, que as histórias com conteúdo científico foram também uma forma de promover o *status* da ciência diante da literatura, e retratamos a tensão que existia entre os campos, naquele começo de século⁴⁸. Revistas como *Popular Science* passaram por uma reconfiguração, no início do século 20. As mudanças pelas quais passavam *Popular Science* e a criação da *Amazing Stories* foram dirigidas ao público, que buscava na ciência algo que a conectasse com suas experiências e que a tornasse mais humana.

Vender revistas na era das estrelas

Na *Popular Science* e *Amazing Stories*, os leitores poderiam discutir com os editores, teorias científicas expostas nas matérias e histórias. Eles enviavam cartas com comentários, elogiando, criticando, perguntando. A partir daquele momento, os leitores criaram suas próprias revistas, os *fan magazines*, onde discutiriam as possibilidades das teorias propostas pelos autores das histórias de ficção.

A ideia de que a ficção anteciparia o futuro, expressa em muitos dos editoriais que Gernsback escreveu para a *Amazing Stories*, foi, por sua vez, reapropriada pela *Popular Science*, que se lançou no ramo de histórias de ficção, em 1927. A *Popular Science* começou a traçar para seus leitores um retrato do futuro, que seria previsto pela ciência⁴⁹. Muitos elementos do discurso dessa revista e da *Amazing Stories* seriam incorporados pelos divulgadores de astronomia. O próprio Harlow Shapley, que, no fim da década, recusou o convite de Gernsback para supervisionar o conteúdo de astronomia nas histórias da *Amazing Stories*, e passou a atuar

⁴⁷Westfahl, Gary. *Hugo Gernsback and the Century of Science Fiction*. Jefferson, North Carolina: McFarland & Company, Inc., Publishers, 2007 e Tymn, M.B., Ashley, Mike (ed.). *Science fiction, fantasy and weird fiction magazines*. London: Greenwood Press, 1985.

⁴⁸Cf. "Science and literature", *Nature*. (13 Setembro, 1924), p. 399-400.

⁴⁹O *expert* é um especialista em algum assunto. O termo foi usado muitas vezes em matérias da *Popular Science* quando o jornalista consultava um cientista sobre algum tema pertinente à sua área de atuação.

intensamente como divulgador⁵⁰.

Shapley se considerava uma espécie de profeta⁵¹, e como divulgador da astronomia tinha uma aproximação humanística, que reforçava as conexões cósmicas entre homem e Universo⁵². Acreditamos que sua postura como divulgador foi também inspirada pela postura dos vendedores e na cultura de vendas, sempre presentes nas várias páginas de publicidade de *Popular Science* e *Amazing Stories*⁵³.

A postura do Shapley divulgador resultou de um processo que envolveu a apropriação de ideias dos ambientes científicos; do jornalismo; da literatura e da sociedade. E não aconteceu de forma unilateral⁵⁴, no sentido astronomia – divulgação – ficção. Consideramos que os significados de divulgação científica diferem muito entre si, mudam com o passar do tempo, alternam-se e coexistem em uma conjuntura histórica; estão associados a fatores sociais e políticos; e são uma maneira de mediação entre público e especialistas (especialmente em situações de conflito)⁵⁵.

No segundo capítulo, “Mundos à beira de um abismo”, falamos sobre o contexto ao qual pertenciam os debatedores Harlow Shapley e Heber Curtis, a comunidade da astronomia, os observatórios. Traçamos algumas aproximações que se

⁵⁰Bryant, Katherine, *The Great Communicator: Harlow Shapley and the Media, 1920–1940*. (Senior thesis, The Committee on the History of Science, Harvard University, 1992) apud Palmeri, JoAnn, *Bringing cosmos to culture*. pp.489-522. In Dick, Steven J. & Lupisella, Mark L. (ed.) *Cosmos & Culture: cultural evolution on a cosmic context*. NASA, 2010. p. 492. Ver também Palmeri, *An astronomer beyond the observatory: Harlow Shapley as a prophet of science*. 2000, f. 282. Tese (Doutorado em Filosofia) – Universidade de Oklahoma, Norman, Oklahoma, 2000.

⁵¹Shapley usou o termo em Harlow Shapley to Francis X. Dercum, 6 February 1929, Harvard College Observatory — Records of Director Harlow Shapley, 1921–1956, UAV 630.22, Box 5. Harvard University Archives (hereafter Observatory records) apud Palmeri, *Bringing cosmos to culture*. p. 493.

⁵²Palmeri, *Bringing cosmos to culture*. p. 501.

⁵³Friedman, Walter, *Birth of a salesman*. Cambridge: Harvard University Press. 2004.

⁵⁴Sobre formação da cultura científica cf. Vogt, Carlos. *Ciência, Comunicação e Cultura Científica*. In: Vogt, C. (org.) *Cultura científica: desafios*. São Paulo: USP; Fapesp. pp. 19-26. 2006.

⁵⁵Broks, *Understanding Popular Science*. p. 142.

estabeleceram na sociedade norte-americana à luz do rompimento da neutralidade, na Primeira Guerra.

No terceiro capítulo, “Universos além do nosso”, exploramos em maior detalhe o debate entre Shapley e Curtis, e o encontro da NAS, de abril de 1920. Avaliamos notícias publicadas sobre o debate em jornais (*TNYT* e *Kansas City Star*) norte-americanos e ampliamos a análise de historiadores que citaram essas mesmas notícias. Avaliamos matérias escritas por astrônomos e publicadas pela *Popular Science* e *Scientific American* sobre distâncias no Universo e existência de outras galáxias.

No quarto capítulo, “Pontes para outros mundos”, aprofundamo-nos sobre a especialização dos jornalistas e sobre o propósito de editores de educar a população em ciência. Nas matérias publicadas pela *Popular Science* sobre as questões debatidas por Shapley e Curtis as metáforas estabeleceram um canal de comunicação com o público. As revistas ofereciam espaços para publicidade, e, através dos anúncios, percebemos que o público era constituído majoritariamente por homens. Avaliamos o lugar das mulheres nos textos de jornalismo científico. As mulheres atuaram como jornalistas? Pensando no caso de Henrietta Leavitt – autora da fórmula que relaciona período e luminosidade das estrelas variáveis Cefeidas – procuramos pelos retratos das mulheres cientistas nas matérias da *Popular Science*. No fim do capítulo, falamos sobre as tensões existentes entre ciência e literatura, no início do século 20.

No quinto capítulo, “Mundos imaginados”, relacionamos a criação da revista *Amazing Stories* (1926) a essa tensão e ao ímpeto de Hugo Gernsback, seu primeiro editor, de que a ciência era uma antecipadora de fatos. Exploramos na *Popular Science* e na *Amazing Stories*, a apropriação de ideias sobre o tamanho do Universo e limitações dos telescópios. Por fim, fazemos uma breve discussão sobre a apropriação da imagem da mulher do contexto científico para o da literatura de

ficção científica.

No sexto e último capítulo, analisamos na *Popular Science* e na *Amazing Stories*, as ideias do público sobre o futuro, especialmente associado a ciência. Mostramos, por fim, que Harlow Shapley absorveu em seu discurso a forma como a astronomia vinha sendo discutida pelas revistas de jornalismo e de ficção científica. Além disso, sua postura foi influenciada por ideias da cultura de vendas, bastante forte nos EUA no início do século 20.

2 Mundos à beira do abismo

The history of astronomy is the history of the development of reasoning thought in man, and it contains a wealth of romance and human interest.

— William Tyler Olcott, 1929.

Enquanto os EUA rompiam a neutralidade e entravam na primeira guerra mundial, em 6 de abril de 1917, ao lado de França, Rússia e Reino Unido, os astrônomos norte-americanos questionavam, à luz de novas evidências, os abismos do cosmo, os limites do Universo e a possibilidade de existência de outros mundos tão longe deste quanto a imaginação pudesse alcançar. A natureza e distâncias das nebulosas espirais⁵⁶, estavam no fronte⁵⁷ da controvérsia sobre o tamanho do Universo e existência de outras galáxias além da Via Láctea.

O fim da primeira guerra, em 1919, promoveu novas oportunidades para a pesquisa na área de ciências físicas (teorias de Albert Einstein e mecânica quântica, durante a década de 20)⁵⁸. Mas movimentou também a introdução de conteúdo e ideias sobre ciência para o grande público. “De todas as figuras nenhuma capturou mais à imaginação que Einstein, mesmo entre o público leigo, que raramente entendia os

⁵⁶As nebulosas espirais são um tipo de nebulosa que tem o formato espiral. Também conhecidas como “universos-ilha” cogitava-se que poderiam ser outras galáxias.

⁵⁷Havia muitos outros pontos, discutidos por Shapley e Curtis, também controversos. Cf. Hetherington, Norris, “The Shapley-Curtis debate”. *The Astronomical Society of the Pacific Leaflets*, Vol. 10, n. 490, p. 313-320, 1967; Struve, *Astronomy of the twentieth century*. New York, London: Macmillan, 1962 (capítulos 19 e 20); Trimble, “The 1920 Shapley-Curtis Discussion”. *Passim*; Shapley, Harlow. *Through rugged ways to the stars*. New York: Scribner 1969. (capítulo 6).

⁵⁸Cassidy, *A short history of physics*. p. 25, 35, 40.

meandros dos assuntos”⁵⁹. Um dos motivos para a fama instantânea de Einstein, segundo o biógrafo Abraham Pais, foram as incertezas que assolavam a humanidade. O fim de uma guerra em que milhões morreram e impérios foram destruídos. Surgiu então de forma abrupta, uma nova mensagem sobre a estrutura do Universo⁶⁰.

O nascente e próspero mercado da mídia de massa, o surgimento de novas revistas voltadas para o grande público criou oportunidades para o empreendimento da divulgação científica (especialmente para o jornalismo científico). Uma verdadeira transformação no modo de comunicar ciência estava em curso, no início do século 20. Começamos a explorar essa história neste capítulo. Tratamos também, neste capítulo, da repercussão de ideias a respeito da existência de outras galáxias, na *Popular Science*, antes do debate entre Shapley e Curtis.

2.1 Maremoto

A iminência da participação norte-americana na Primeira Guerra sensibilizou o público e mobilizou esforços na comunidade da física, especialmente, quando o país quebrou a neutralidade no conflito, em 1917⁶¹. A invasão da Bélgica, logo no início da Primeira Guerra, em 1914, horrorizou a nação⁶². Um ano depois, quando o submarino alemão U-39 afundou o grande navio inglês *Lusitania* – que deixou Nova York com destino a Liverpool –, a nação ficou novamente chocada. Mais de 2000 passageiros civis morreram na costa da Irlanda, dentre os quais 124 norte-americanos e 94 crianças⁶³.

⁵⁹Reingold, Nathan (ed.), *Science in the 19th century America*. New York: Science History Publications, 1976. p. 347.

⁶⁰Pais, Abraham. (1982) *Subtle is the Lord*. Oxford: Oxford University Press, 2005. p. 148.

⁶¹Cf. Cassidy, *Short history of physics*. p. 26, 29.

⁶²Segundo Cassidy, o episódio da Bélgica e do *Lusitania* envolveram “o horror da nação”. Na revista *Popular Science* de 1917, há uma matéria que menciona 124 mortes entre os norte-americanos (Cassidy cita 128). Também há uma controvérsia sobre a data do ocorrido, a *Popular Science* menciona a data 5 de maio, enquanto Cassidy o 7 de maio. Cf. Cassidy, *Short history of physics*. p. 29. Brinker, Joseph. “Our unsinkable torpedo-proof cargo fleet”. *PS*, Vol.91, n.1, (Julho, 1917). pp. 63-6.

⁶³Na revista *Popular Science* de 1917, há uma matéria lembra o episódio que menciona a perda de 124 vidas de norte-americanos, enquanto Cassidy cita 128. Também há uma controvérsia sobre a data do ocorrido, a *Popular Science* menciona a data 5 de maio, enquanto Cassidy o 7 de maio. Cf. Cassidy,

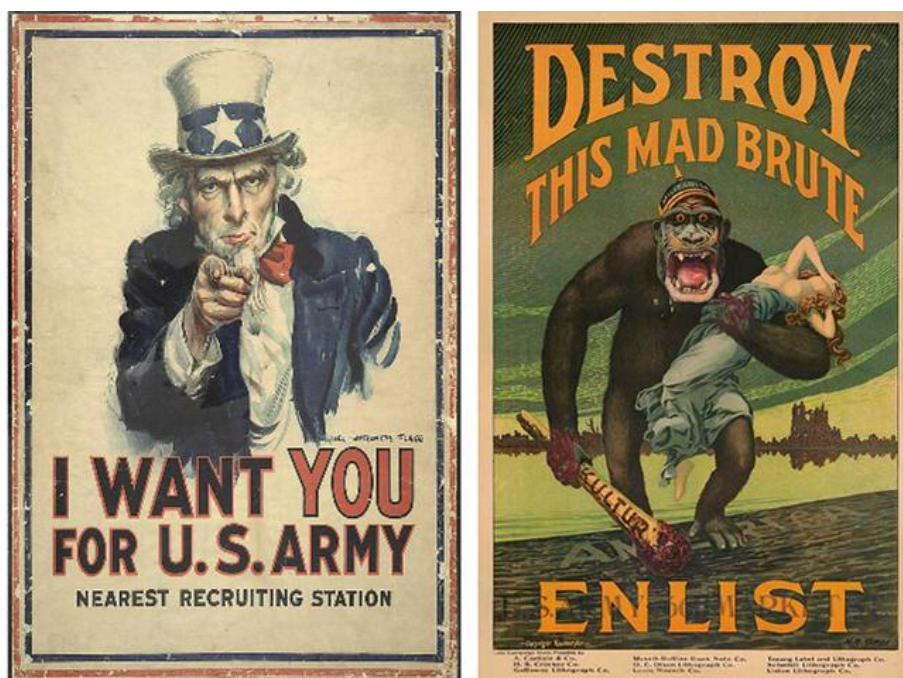


Figura 2 Esquerda. “I want you for the US army: Nearest recruiting station”, Tio Sam recrutando soldados para o exército norte-americano. Leslie-Judge Co., N.Y. Direita.

O presidente Woodrow Wilson (1856-1924) manteria a neutralidade ainda por quase mais dois anos; foi apenas em Abril de 1917 que os EUA finalmente entraram na guerra.

Em 1917, quando os EUA deixaram a neutralidade, os pôsteres dos artistas James Montgomery Flagg (1877-1960) e Harry R. Hopps (1869-1937), na **Figura 2**, conclamam os norte-americanos para combater a ameaça alemã. O mais emblemático desses pôsteres é o que mostra o “Tio Sam” apontando seriamente o dedo para a cara do público pedindo que homens se convertessem em soldados. Mais de 4 milhões de cópias desse pôster foram imprimidas entre 1917 e 1918. Hopps descreve a Alemanha como um gorila, que deixou para trás uma Europa destruída, pisando no solo americano. A liberdade assume a forma de uma mulher, brutalizada pelas forças alemãs.

A Primeira Guerra converteu cientistas em políticos, segundo o historiador David Cassidy. Apesar de ter sido a guerra da química, a sociedade não mais ignoraria a física, mesmo em tempos de paz⁶⁴. Karl Compton (1897-1954), Robert Millikan (1868-1953), e George Ellery Hale (1868-1938) estão entre esses cientistas que perceberam que “a guerra tinha forçado a ciência para o fronte”. Eles buscaram atrair recursos para a pesquisa junto à marinha e ao exército. Marinha e exército financiaram, até o final da Primeira Guerra, laboratórios de pesquisa em 40 universidades norte-americanas⁶⁵.



Figura 3 Esquerda. Maremoto – Pôster da EFC anunciando a nova frota de navios norte-americanos, que deixou a costa do país em 4 de julho de 1918. Library of the Congress. Direita. Os desdobramentos da quebra da neutralidade dos EUA – a preocupação da nação com o episódio em que o navio Lusitania foi afundado pelo submarino alemão U-39 (1915) refletiu-se em matérias e capas da revista PS, Vol.91, n.5 (Novembro, 1917).

Hale, então secretário da NAS para assuntos internacionais, ofereceu os serviços da

⁶⁴Cassidy, Short history of physics. p. 31.

⁶⁵Cassidy, Short history of physics. p.31.

academia, a NAS, ao presidente Wilson como forma de apoio aos esforços da nação⁶⁶. Cientistas como Hale captaram investimentos para a pesquisa junto ao setor privado, fundações e filantropos, além de aproximar a ciência do governo, da marinha, e do exército⁶⁷. Anos antes, em 1916, a parceria entre Hale e o presidente Wilson já tinha resultado na formação do NRC⁶⁸.

Dez dias depois da declaração de guerra contra a Alemanha, em 1917, estabeleceu-se a *Emergency Fleet Corporation* (EFC), que organizou esforços para transportar tropas e suprimentos norte-americanos para a França. O pôster da **Figura 3** comemora a nova frota norte-americana, depois de 14 meses de esforços. Em julho de 1918, 95 navios deixaram a costa do país. A revista *Popular Science* retratou os esforços de cientistas e engenheiros que trabalharam na construção de navios indestrutíveis, e submarinos, **Figura 3**⁶⁹. O autor dessa matéria da *Popular Science*, “Our unsinkable torpedo-proof cargo fleet”, o repórter Joseph Brinker, escreveu, no mesmo período, várias matérias para a revista *Scientific American*.

Em 1917, os jornalistas começavam a empregar metáforas em matérias da *Popular Science*, como no texto sobre a construção de submarinos mais potentes e seguros, “Os novos cargueiros do Tio Sam”. A matéria refere-se ao episódio em que o navio inglês *Lusitania*, foi afundado pelos alemães, em 1915. O autor da matéria incorporou imagens e comparou o investimento necessário para a construção de um submarino insubmissível com o que tinha sido investido na construção do edifício Woolworth, em New York, um dos arranha-céus mais altos do mundo, entre 1913 e 1930:

Um bilhão de dólares em construção de navios implicam na produção de aço suficiente para construir dois edifícios Woolworth, cada um com 792 pés de

⁶⁶Cassidy, *Short history of physics*. p. 29.

⁶⁷Cassidy, *Short history of physics*. p. 29. Ver também Kevles In Reingold, *Science in 19th century America*. *Passim*. e Nye, Mary, *Before Big Science*. New York and London: Twayne Publishers & Prentice Hall International. 1996. p. 196.

⁶⁸Kevles In Reingold, *Science in 19th century America*. Nye, *Before Big Science*. p. 196.

⁶⁹Brinker, “Our unsinkable torpedo-proof cargo fleet”. (Julho, 1917) pp. 63-6.

altura. [...] Insubmissível? Sim, praticamente. Esse é o tipo de navios cuja construção está sendo proposta para a frota de cargueiros do tio Sam para frustrar os torpedos dos submarinos alemães⁷⁰.

2.2 “Fábricas de observação”

Os grandes telescópios norte-americanos, construídos entre o fim do século 19 e início do século 20, permaneceriam absolutos até a instalação da física de altas energias que, segundo Reingold & Reingold, foram as primeiras instalações da *big science*⁷¹. Verdadeiras “fábricas de observação”⁷², os grandes observatórios norte-americanos assemelhavam-se, em nível organizacional e de produção de resultados, segundo o argumento original dos historiadores John Lankford e Ricky Slavings, ao processo industrial. Eles marcaram uma época reconhecida por Clark & Clark como “era de ouro para a astronomia” porque produziram resultados que eram, ao mesmo tempo, “inesperados e profundos em suas implicações para a natureza do cosmo”⁷³.

Telescópios antes da guerra

Antes da guerra, os cientistas buscavam financiamento junto a homens de negócio. Os patronos da ciência norte-americana pertenciam à nova e poderosa classe do negócio, os ricos industriais⁷⁴. Entre o fim do século 19 e início do século 20, nasceram as grandes manufactureiras norte-americanas, dentre elas *National Cash Register*, *Eastman Kodak*, *Coca-Cola*, *Westinghouse Electric*, *Carnegie Steel*, *Wringley's Chewing Gum*, *General Electric* e *Pepsico*, etc.⁷⁵, que transformaram o ramo de

⁷⁰Brinker, “Our unsinkable torpedo-proof cargo fleet”. (Julho, 1917) p. 63.

⁷¹Reingold & Reingold, *Science in America*. p. 346.

⁷²Lankford & Slavings, *American astronomy*. p. 184, 194, 198. A tese de que a astronomia nos EUA se industrializou ver em Lankford & Slavings, “The industrialization of American astronomy” *Physics Today*, **Vol.48** (Janeiro, 1996). pp. 34-40.

⁷³Clark & Clark, *Measuring the cosmos*. 100.

⁷⁴Kevles, In Reingold, *Science in 19th century America*. pp. 278-9.

⁷⁵Friedman, *Birth of a salesman*. pp.88-9.

negócios e de vendas (sobre vendas, veremos mais no último capítulo).

Hale era filho da classe alta e, nos anos anteriores à guerra, soube como captar investimentos entre os industriais, que patrocinaram a construção de uma nova geração de grandes observatórios norte-americanos, como o Yerkes, (Chicago) – que leva o nome de seu patrocinador Charles Yerkes – e o *Mount Wilson Solar Observatory*⁷⁶, em 1904, fundos da *Carnegie Institution*, em Washington D.C.

O *Lick* foi construído em 1888, em Mount Hamilton, *Diablo Mountain*, Califórnia, teve fundos doados pelo milionário James Lick, sob o incentivo do presidente da Academia Californiana de Ciências, George Davidson⁷⁷. O espelho refrator do Lick o colocou entre os observatórios líderes nos EUA e no mundo, pelo menos até a década de 30⁷⁸. O primeiro diretor o astrônomo Edward Holden (1846-1914) comandou a instituição entre 1885 – antes mesmo de o observatório estar pronto – e 1900, quando assumiu W.W. Campbell (1862-1938), que permaneceria no posto durante 30 anos⁷⁹. Heber Curtis iniciou seus estudos na linguística (1889)⁸⁰, mas mudou para a astronomia, primeiro, como amador e voluntário no Lick. Ele se estabeleceu na instituição com o convite de Campbell, em 1902⁸¹.

Desenvolvimento tecnológico dos telescópios

Novas evidências observacionais⁸² foram obtidas com o moderno “arsenal” de telescópios norte-americanos. O desenvolvimento tecnológico dos telescópios

⁷⁶Hale já era diretor do Mt. Wilson quando os EUA entraram na Primeira Guerra. Clark & Clark, 2004. p. 66 e Kevles, In Reingold, *Science in 19th century America*. p. 278. Ver também Somers, Hyrum A., Heber Doust Curtis and the island universe theory. 2011, 101 f. Tese (Mestre em Artes). Fort Hays State University. 2011. p. 14.

⁷⁷Somers, Heber Doust Curtis and the island universe theory. p. 15.

⁷⁸Somers, Heber Doust Curtis and the island universe theory. p. 15-6.

⁷⁹Somers, Heber Doust Curtis and the island universe theory. p. 15-6.

⁸⁰Somers, Heber Doust Curtis and the island universe theory. p. 16.

⁸¹Somers, Heber Doust Curtis and the island universe theory. p. 33.

⁸²Trimble, “The 1920 Shapley-Curtis Discussion”.

lançou uma nova luz sobre as discussões entre os astrônomos⁸³. O ponto alto das discussões sobre métodos de cálculo de distâncias, dados observacionais foi o debate entre os astrônomos Harlow Shapley e Heber Curtis, frente ao público da NAS, em 26 de abril de 1920, Washington D.C.

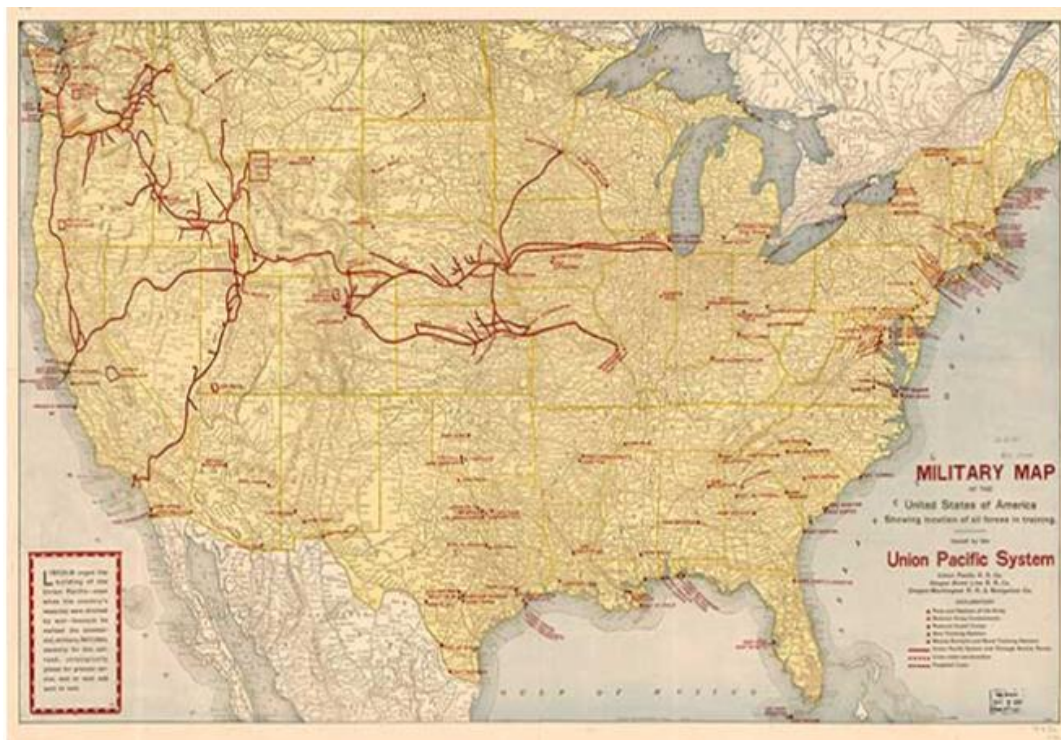


Figura 4 Mapa militar dos EUA, em 1917. Os observatórios Mount Wilson e Lick localizam-se na costa oeste, longe da agitação dos principais acampamentos de treinamento para a Primeira Guerra, na costa leste. No mapa as principais rodovias. Poole Brothers, Chicago, 1917. Library of the Congress.

Shapley e Curtis pertenciam a “observatórios rivais”⁸⁴, respectivamente Mount Wilson e Lick – ambos localizados na costa oeste dos EUA (**Figura 4**). Conforme observou o historiador Jodicus Prosser, não só a Califórnia foi um lugar especial para o desenvolvimento da astronomia no início do século 20, como os EUA ofereceram um ambiente propício ao desenvolvimento das ciências do espaço, e, desde o fim do século 19 até a metade do século 20, foram líderes na pesquisa

⁸³Smith, Robert W., *The expanding Universe*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.

⁸⁴Sobre rivalidade dos observatórios Mount Wilson e Lick cf. Ginerich, “The mysterious nebulae”. p. 121. Clark, & Clark, *Measuring the cosmos*. p. 65.

astronômica no mundo⁸⁵.

Esses observatórios foram também, dentro da chamada “Astronomia do Pacífico”⁸⁶, representantes históricos de duas escolas de pensamento, com argumentos no cerne da disputa entre astronomia estatística e novas teorias⁸⁷: a hipótese nebular e a teoria dos universos-ilha. Segundo a hipótese nebular, do astrônomo francês Pierre Simon Laplace (1749-1827), as nebulosas seriam centros formadores de sistemas solares, como o nosso, enquanto que, de acordo com a hipótese dos universos-ilha, do filósofo alemão Immanuel Kant (1724-1804), as nebulosas seriam centros formadores de universos estelares como o nosso.

Sob a direção de Hale, o Mount Wilson, em Pasadena, Califórnia, foi considerado “o mais importante observatório do século 20”, o primeiro a implementar métodos organizacionais da indústria nacional⁸⁸. O astrônomo Henry Norris Russel (1877-1957) foi para o Mount Wilson⁸⁹, onde junto a Hale, pôde coordenar a pesquisa no observatório com o trabalho no NRC⁹⁰. Além de Russell e Shapley, passariam pelo Mount Wilson astrônomos como Adrian van Maanen (1884-1946) e Edwin P. Hubble. Ambos tiveram participação importante na questão da existência de outras galáxias e tamanho da Via Láctea.

No *Lick Observatory*, conhecido por seu conservadorismo quanto às novas teorias

⁸⁵Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe. Passim.*

⁸⁶Os Observatórios Lick e Mount Wilson formavam, na costa oeste, a chamada “Astronomia da costa pacífica”. Cf. Crawford, Russel, T. Crawford. “Astronomy of the pacific coast”. *Popular Science Monthly*. Vol. 86, n. 3. (Março, 1915) pp. 209-222.

⁸⁷A astronomia estatística nasceu de estudos de dados de distribuição de estrelas, aglomerados, etc. Muitos astrônomos (William Herschel, Richard Proctor e Cleveland Abbe) estudavam os céus fazendo contagem de determinados objetos. Cf. Robert, “The death of a research programme”. *JHA*, Vol. 12. pp. 77-94. 1981.

⁸⁸Gossman, David Michael. *George Ellery Hale and Mt. Wilson observatory*. 2000, f. 165. Tese (Doutorado em História) – Departamento de Graduação da Texas Tech University, Texas, 2000. p. 2, 4.

⁸⁹DeVorkin, David. “A Fox Raiding the Hedgehogs: How Henry Norris Russell Got to Mt. Wilson.” In *The Earth, the Heavens, and the Carnegie Institution of Washington: History of Geophysics*. Vol.5. Ed. Gregory Good. Washington, D.C.: American Geophysical Union, 1994. pp. 103-12.

⁹⁰Gossman, *George Ellery Hale and Mt. Wilson observatory*. pp. 14-5. Ver também Lankford & Slavings, “The Industrialization of American astronomy”. pp. 34-40.

na astronomia, a clássica hipótese dos ‘universos-ilha’ tinha muitos adeptos. Em dezembro de 1916, o diretor Campbell, defendeu a teoria dos ‘universos-ilha’ para os participantes da conferência da NAS⁹¹. Enquanto isso, no Mount Wilson, sob o comando de Hale, novas ideias, teorias e métodos eram muito bem-vistos. Em 1917, o Mount Wilson completou, através de doações recebidas de John Hooker, o telescópio Hooker e seu grande espelho refletor, com o qual grandes avanços na astrofísica seriam conquistados durante o século 20⁹².

2.2.1 Astrônomos debatem a configuração do Universo

Segundo a jornalista e autora Marcia Bartusiak, “Descobrir a configuração exata do Universo tornara-se uma obsessão entre os astrônomos norte-americanos”⁹³. Enquanto circunstâncias do pós-guerra levaram os europeus a divergirem, os estadunidenses estavam livres para se dedicar à questão das nebulosas⁹⁴. Para o historiador Jodicus Prosser, o sentimento do público a respeito da ciência norte-americana, no início do século 20, era tal que “Nas mentes de muitos, a América seria a responsável pela descoberta das fronteiras do espaço exterior e lideraria a humanidade a uma nova era de descobertas quase 400 anos depois de Colombo ter descoberto o Novo Mundo”⁹⁵.

Ainda que o número de astrônomos fosse pequeno comparado ao número de físicos e químicos, a astronomia era um campo respeitado, tinha prestígio, recebia recursos e era intelectualmente criativa, defendem Reingold & Reingold⁹⁶. No período entreguerras estabeleceram-se várias sociedades científicas, entre elas, a

⁹¹Smith, *The expanding Universe*. p. 27.

⁹²Cassidy, *Short history of physics*. p. 28 e Somers, Heber Doust Curtis and the island universe theory. p.14. Segundo Somers, Hooker fez a doação de 45 mil dólares à época para o Mt. Wilson.

⁹³Bartusiak, Marcia, *The day we found the Universe*. New York: Pantheon Books, 2009. p. xvi.

⁹⁴Bartusiak, *The day we found the Universe*. pp.7-9.

⁹⁵Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. p. 22.

⁹⁶Reingold & Reingold, *Science in 19th century America*. p. 347, 349.

IAU (*International Astronomical Union*)⁹⁷, que devem muito ao “talento diplomático” de Hale. Segundo Reingold & Reingold, Hale foi o astrônomo com maior visibilidade no entreguerras⁹⁸.

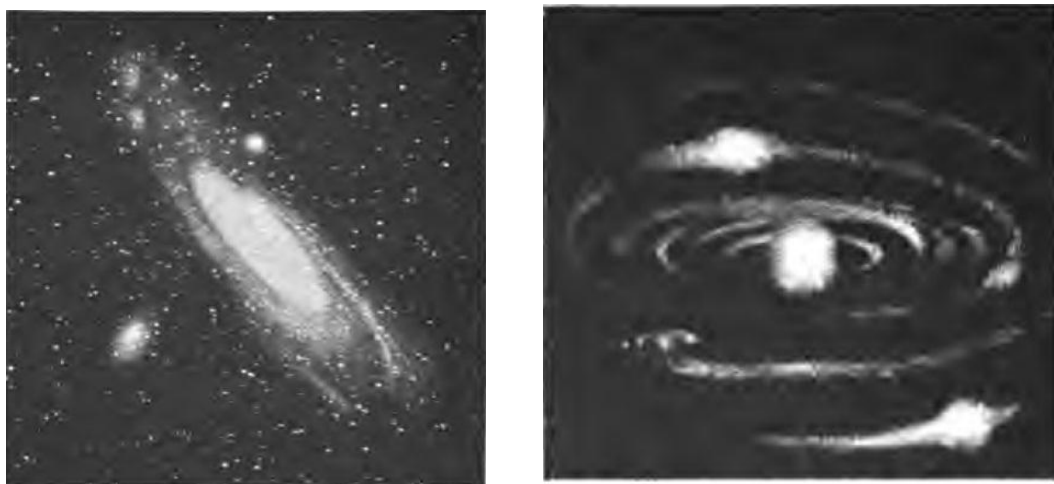


Figura 5 No livro “*New Astronomy*” (1906), o astrônomo David Tood compara uma foto do astrônomo Isaac Roberts da nebulosa de Andrômeda (esquerda, p. 461) com concepção artística da formação do sistema solar (direita p. 466). A ideia está de acordo com a hipótese nebular de Laplace. Jodicus Prosser também reproduz as imagens em sua tese (Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. p. 204).

Durante os primeiros vinte anos do século 20, os astrônomos pertencentes à “astronomia do Pacífico”, encontraram-se em meio a uma discussão que havia começado no século 18, e que os astrônomos estavam reavivando, no início daquele século, sobre a natureza das nebulosas, que envolvia duas teorias separadas por um pequeno abismo: a hipótese nebular de Laplace (ver **Figura 5**) e a teoria dos universos-ilha do filósofo Immanuel Kant⁹⁹. Enquanto para Laplace as nebulosas evoluíam para se tornarem sistemas solares como o nosso, Kant acreditava que

⁹⁷Clark & Clark, *Measuring the cosmos*. p. 67; Kevles In Reingold, *Science in 19th century America*; Nye, *Before Big Science*. p. 196.

⁹⁸Reingold & Reingold, *Science in America*. p. 347.

⁹⁹Smith, *The expanding Universe*. pp. 7-8. Sobre a hipótese nebular Jeans, James. H., “The present position of the nebular hypothesis”. *JRASC*, **Vol.13**, n. 5, pp. 215-27, 1919. p. 215. Sobre a hipótese dos universos-ilha ver Hetherington, “Sources of Kant's model of the stellar system.” e Jones, “The Observational Basis for Kant's Cosmogony.”

elas originariam sistemas de estrelas como o nosso¹⁰⁰.

Os novos e potentes instrumentos, aliados a novas técnicas como a astrofotografia e a espectroscopia¹⁰¹, possibilitaram a obtenção de novos dados sobre as nebulosas: seus movimentos, suas posições, suas distâncias, seus espectros, e até mesmo algumas imagens. Em 1912, o astrônomo Thomas Jefferson Jackson See (1866-1962) defendeu: os EUA eram os líderes mundiais na construção de grandes telescópios e a questão das distâncias de objetos astronômicos era de interesse geral na área de astronomia¹⁰². See publicou em 1912 um ‘guia’ de distâncias na Via Láctea, que mostrava os avanços nas medidas de distâncias com a introdução de novos métodos, e, principalmente, novos telescópios¹⁰³. Segundo o historiador Robert Smith, a inclusão de novos dados reavivou a discussão sobre a natureza das nebulosas e suas distâncias da Via Láctea¹⁰⁴.

Para o astrônomo escocês Hector Macpherson (1888-1956) desde o começo do século 20, “nenhum ramo da astronomia progrediu tão rapidamente quanto o das nebulosas – seu espectro, distribuição e movimentos”¹⁰⁵. Usando o refrator Crossley, do Lick, o astrônomo estadunidense James Keeler (1857-1900) tinha anunciado a identificação de mais 120 mil novas nebulosas, metade das quais seriam espirais¹⁰⁶. A identificação de tantas espirais colocava dúvidas sobre sua classificação¹⁰⁷ e Macpherson queria mostrar em seu artigo que, entre os astrônomos, “As opiniões flutuavam” quanto ao *status* das nebulosas: poderiam ser

¹⁰⁰Becker, George F., “A possible origin for spiral nebulae”. *PNAS*, **Vol.** 2. n 1, 1915. p. 3.

¹⁰¹William Huggins aplicou a espectroscopia ao estudo das estrelas e nebulosas. Cf. Harrison, E., *Masks of The Universe*. New York: Macmillan. 1995; Kragh, Helge S., *Conceptions of Cosmos*. Oxford University Press, 2013. p. 99. O pioneiro da astrofotografia foi o astrônomo Isaac Robert (1824-1904), mostrou que a nebulosa de Andrômeda apresentava estrutura espiral, e não anelar como se acreditava. Cf. Schaeberle, J. M., “On the Origin of Spiral Nebulas”. *Nature*, **Vol.**69, pp. 248-50, 1904.

¹⁰²See, T. J. J. “Determination of the Depth of the Milky Way”. *PAPS*, **Vol.**51, no. 203, pp. 1-17, 1912. p. 1.

¹⁰³See, “Determination of the Depth of the Milky Way”. p.1.

¹⁰⁴Ver Smith, *The expanding Universe*. (Capítulo 1).

¹⁰⁵Macpherson, Hector, “Some problems on astronomy”. *The Observatory*, **Vol.**39, pp. 131-34, 1916. p. 131.

¹⁰⁶Macpherson, “Some problems os astronomy”. p. 132.

¹⁰⁷Macpherson, “Some problems os astronomy”. p. 132.

universos exteriores ao nosso ou massas gasosas, futuros sistemas solares. Ele lembrou os altos e baixos da teoria dos universos-ilha: recolocada pelo astrônomo alemão William Herschel (1738-1822) e depois abandonada pelo próprio, foi revisitada no século 19, quando a natureza gasosa das nebulosas havia sido acertada pela espectroscopia.

Em 1918, o astrônomo britânico Andrew Claude D. Crommelin (1865-1939) publicou uma revisão sobre a existência de outras galáxias¹⁰⁸, para ele, um dos problemas “mais difíceis que os astrônomos têm que enfrentar”¹⁰⁹ e que faria necessário “recorrer a qualquer partícula de evidência no que concerne à sua distribuição [nebulosas espirais], seu espectro, seus movimentos, tanto radial quanto aparente, antes de chegar a uma decisão. Nem podemos esperar que a decisão, quando formada, seja definitiva”¹¹⁰. Apesar de acreditar que as evidências favoreciam a posição extragaláctica das espirais¹¹¹, e de ter esperanças de que a ideia sobrevivesse a testes futuros¹¹², Crommelin defendia que as posições em ciência deveriam “ser baseadas em evidências, e não em sentimentos”¹¹³.

Entre 1910 e 1920, Adrian van Maanen, do observatório Mount Wilson, especialista no movimento próprio de objetos celestes, media o movimento interno de espirais a fim de determinar suas velocidades de rotação. Distância e velocidade de rotação das espirais são grandezas diretamente proporcionais, assim, quanto maior a distância, maior a velocidade de rotação. Considerar, ao mesmo tempo, os movimentos internos encontrados por van Maanen e que as espirais estariam fora da galáxia, ou seja, que suas distâncias seriam muito grandes, implicaria em velocidades de rotação relativísticas, o que seria impossível. Shapley confiou nos resultados do amigo e colega van Maanen, que indicavam que as espirais teriam que

¹⁰⁸Crommelin, A.C.D. “Are the spiral nebulae external galaxies?” *JRASC*. Vol.12. n.2. 1918.

¹⁰⁹Crommelin, “Are the spiral nebulae external galaxies?”. p. 37.

¹¹⁰Crommelin, “Are the spiral nebulae external galaxies?”. p. 37.

¹¹¹Crommelin, “Are the spiral nebulae external galaxies?”. p. 45.

¹¹²Crommelin, “Are the spiral nebulae external galaxies?”. p. 46.

¹¹³Crommelin, “Are the spiral nebulae external galaxies?”. p. 46.

ser objetos localizados dentro da Via Láctea e com pequeno tamanho angular¹¹⁴.

Enquanto Shapley usava estrelas variáveis Cefeidas para calcular distâncias de aglomerados globulares, Curtis usava outro tipo de estrela variável para determinar a distância de espirais: as “Novas”¹¹⁵. O método usado por Shapley foi obtido experimentalmente por Henrietta Leavitt, em 1912, quando trabalhava no *Harvard Observatory*. Já o método usado por Curtis, derivou das observações de Novas, a partir de 1917, junto ao astrônomo norte-americano George Willis Ritchey, que estudava placas fotográficas de nebulosas espirais para detectar seu movimento interno e pontos que pudessem ter movimentos próprios medidos¹¹⁶. Ritchey identificou uma “Nova” na espiral NGC 6946. Ritchey e Heber Curtis encontrariam muitas outras novas em espirais¹¹⁷.

2.2.2 “Wake up, America”.

A concentração de mulheres é um dos maiores contrastes entre a astronomia europeia e norte-americana, na opinião dos historiadores Lankford & Slavings¹¹⁸. Além disso, o regime de trabalho das mulheres nos observatórios era comparável ao regime de trabalho das mulheres nas fábricas¹¹⁹. Segundo Margaret Rossiter, em 1921, nos EUA, 80% dos físicos homens (864) tinham doutorado. Entre as mulheres o

¹¹⁴Sobre a recepção dos resultados de van Maanen cf. Hetherington, “Adrian van Maanen and Internal Motions in Spiral Nebulae: a Historical Review”. *Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society*, **Vol.13**, p. 25. 1972.

¹¹⁵A primeira estrela nova foi identificada em 1885 por Julius Scheiner (S. Andromedae, em Andrômeda, brilhava de maneira equivalente a 50 milhões de Sóis). Sobre o trabalho de Curtis com as estrelas Novas em espirais cf. Hoyle, F.; Burbidge, G.; Narlikar, J. V. A., *Different Approach to Cosmology*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. p. 17-20.

¹¹⁶Hoskin, “Ritchey, Curtis and the Discovery of Novae in Spiral Nebulae”. *JHA*, Vol. 7, pp.47-53. 1976.

¹¹⁷As estrelas novas forneciam distâncias de corpos celestes ainda mais longínquos. O método consiste em comparar o pico de brilho aparente da nova observada com as explosões de novas calibradas em nossa galáxia. Naquela época, a distinção entre nova e supernova ainda não estava bem estabelecida nem observacionalmente, nem teoricamente. Cf. Shu, Frank H. *The physical universe*. Califórnia: University Science Books, 1982. p. 287.

¹¹⁸Lankford & Slavings, *American astronomy*. p.340.

¹¹⁹Lankford & Slavings, *American astronomy*. p.340.

percentual é um pouco menor 63%, que representa 15 mulheres num total de 24 físicas, (havia 5% de mulheres na física)¹²⁰. Não há muitos dados sobre o assunto, observou Lankford, mas estima-se que, durante a década de 20, entre os 38 astrônomos que se casaram com cientistas, 31 delas eram também astrônomas e 55% delas desistiram das carreiras depois do casamento¹²¹.

O pôster na **Figura 6** mostra a “America” adormecida. Ela precisaria despertar. “Wake up, America” conclamava cada mulher e criança para que ocupassem suas posições na nova configuração a qual a guerra havia submetido os EUA. Novas oportunidades se abriram para as mulheres no mercado de trabalho. Muitas foram encorajadas a buscar posições antes ocupadas por homens. Quase cinco milhões de soldados norte-americanos deixaram o país rumo à Europa. O pôster da Y.W.C.A. (*Young Women's Christian Association of the U.S.A*) na **Figura 7** chama as mulheres para o trabalho no campo e nas fábricas. Muitas ocuparam postos na manufatura de armas.

Na frente de pesquisa científica em astronomia, as mulheres foram mão de obra para analisar uma enorme quantidade de dados, aceitando menores salários que os homens¹²². Desde que Edward Charles Pickering (1846-1919), diretor do *Harvard College Observatory*, percebeu que teria que catalogar milhares de espectros para desenvolver uma classificação eficiente, mão de obra mais barata precisou ser contratada, conta Lankford.

¹²⁰Rossiter, W. Margaret. *Women Scientists in America: Struggles and Strategies to 1940*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1982. apud Cassidy, *Short history of physics*. p. 33, 41-2.

¹²¹Lankford & Slavings, *American astronomy*. p.294.

¹²²Gossman, *George Ellery Hale and Mount Wilson observatory*. pp. 15-6.



Figura 6 “Wake up, America!” A mulher vestida com a bandeira norte-americana é a nação adormecida durante anos de neutralidade. N.Y.: The Hegeman Print, 1917. Library of Congress.

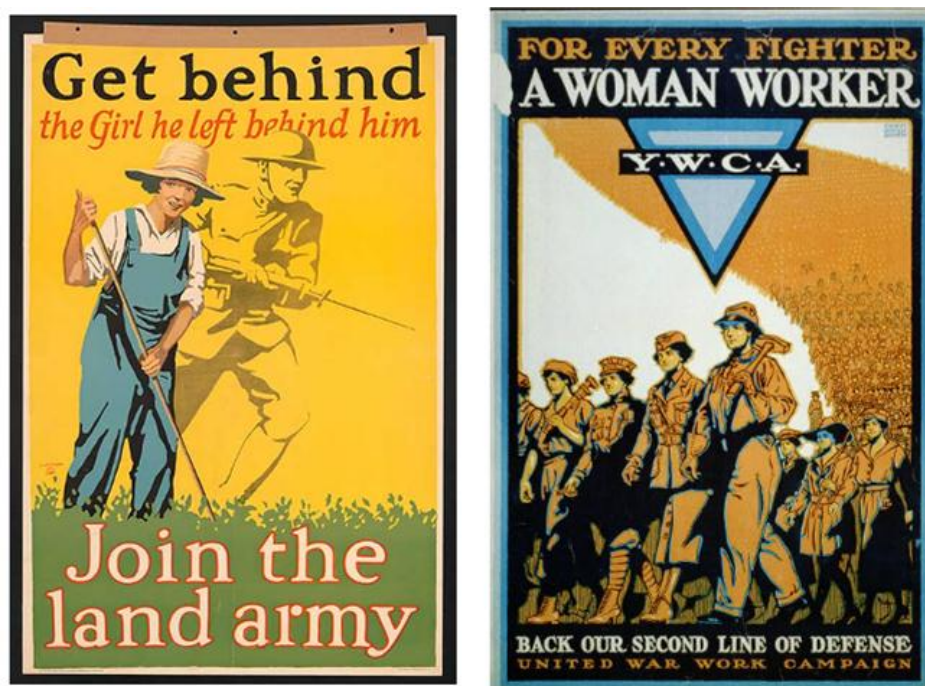


Figura 7 Esquerda. Pôster conclamando as mulheres para o trabalho no campo. Direita. “For every fighter a woman worker Y.W.C.A” – Baker, Ernest Hamlin, Y.W.C.A, Young Women's Christian Association of the U.S.A. N.Y.: The United States Printing & Lith. Co., [1918]. Library of the Congress.

Entre as mulheres que trabalharam como astrônomas, citamos Williamina Fleming,

Antonia Maury, Annie Jump Cannon, que classificou mais de 200 mil estrelas entre 1918 e 1924, para o *Henry Draper Catalogue*, e Henrietta Leavitt, que teve um papel importante na nossa história. Uma foto de algumas dessas mulheres que trabalharam em *Harvard* na **Figura 8**. Foi Henrietta Leavitt quem obteve, em 1912, a relação experimental que mudaria a maneira como alguns astrônomos calculariam as distâncias das nebulosas, dentre eles, Shapley.

Comparando placas fotográficas da Nuvem de Magalhães (em tempos diferentes), ela notou que algumas das estrelas, naquela região do céu, apareciam brilhantes em algumas das placas e fracas em outras¹²³. Essas estrelas, que variam de luminosidade, e que Leavitt tinha então identificado, são as variáveis Cefeidas (aquelas estavam na Nuvem de Magalhães). Reconhecida por contemporâneos como uma das mulheres mais brilhantes da sua geração¹²⁴, Leavitt era parte de uma equipe de mulheres que trabalhou no *Harvard Observatory*, no início do século 20, contratadas por Pickering.

Para Lankford & Slavings, a divisão de gênero na astronomia, antes de 1940, seguia a lógica das fábricas porque, apesar de trabalharem fazendo análises e contas, as mulheres, na maioria dos casos, não visavam o produto final de seus próprios trabalhos¹²⁵. Os historiadores contaram os casos de preconceito sofridos pelas astrônomas Edith Cummings e Anna Glancy, do Lick, que teriam deixado de ocupar posições no observatório pelo simples fato de serem mulheres: “Enquanto ela [Cummings], infelizmente, não seja um homem, acredito que seja menos desabilitada por seu sexo do que qualquer outro aspirante que já conheci”; “Que pena que A. E. Glancy não tenha Albert em vez de Anna por primeiro nome”¹²⁶.

Os astrônomos avaliavam as astrônomas por suas supostas “características

¹²³Essas estrelas estavam à mesma distância de nós e ela percebeu que quanto mais brilhante a variável maior o seu período. Com o período da cefeida e a magnitude aparente média, m , pode-se determinar sua magnitude M média e, assim, a distância. [$m - M = 5 \log(d) - 5$]

¹²⁴ Clark & Clark, *Measuring the cosmos*. p. 97.

¹²⁵Lankford & Slavings, *American astronomy*. p.340.

¹²⁶Lankford & Slavings, *American astronomy*. p. 292.

femininas” como obediência, dedicação à família, ao lar, etc¹²⁷. Ironicamente, as “mulheres casadas não tinham espaço na astronomia” e os diretores de observatórios explicitamente preferiam as mulheres que não fossem casadas para ocupar eventuais posições na área¹²⁸. O historiador da física Daniel Kevles observou que as mulheres conseguiam conciliar carreiras na literatura com os “trabalhos do lar”, por exemplo, “mas 8 entre 9 mulheres cientistas, incluindo físicas, eram solteiras”¹²⁹.



Figura 8 “1918 Women Computers” - Membros do Observatório Harvard de mãos dadas, 1918. Da esquerda para a direita – Ida Woods, Eva Leland, Florence Cushman, Grace Brooks, [Hannah?] (outras fontes dizem Mary Van or Mary H. Vann), Henrietta Leavitt, Mollie O'Reilly, Mabel Gill (ou "Edith F. Gill), Alta Carpenter, A.J.C [Annie Jump Cannon], Dorothy Black (ou Block), Arville Walker, Mr. Hinckley, Prof. King. *Harvard College Observatory History in Images, Harvard University Archives / UAV 630.271 (391). Harvard Libraries.*

As carreiras científicas exigiam que as mulheres fossem solteiras, as casadas não seriam contratadas¹³⁰, e, quando eram, seus salários eram menores. O salário médio de uma astrônoma contratada, estimado por Lankford a partir de cartas trocadas entre diretores dos observatórios Lick e Duddle, seria algo em torno de 60 dólares mensais. Algumas mulheres, como Dorothy Applegate, com título de graduação e

¹²⁷Lankford & Slavings. *American astronomy*. p. 292.

¹²⁸Lankford & Slavings. *American astronomy*. p. 293.

¹²⁹Kevles, *The Physicists: The History of a Scientific Community*. New York: Alfred A. Knopf. 1978. p 205.

¹³⁰Kevles, *The Physicists*. p. 205.

assistente no Lick, chegavam a ganhar 90 dólares mensais (1,10 por dia), um salário um pouco maior do que o de mulheres que tinham se formado no colegial¹³¹. Lankford acrescenta que, quando Harlow Shapley assumiu a direção do *Harvard*, em 1921, montou uma equipe para estudar estrelas variáveis, o que requeria muito trabalho. Ele então instituiu o termo “hora-garota” para calcular o valor que seria que devia às assistentes¹³².

2.3 *Divulgação científica e democracia no início do século*

Em meados do século 19, nos EUA, algumas instituições tinham a pretensão de educar e levar informação sobre ciência para as massas fora do sistema educacional formal, defende o professor de comunicação científica Bruce Lewenstein¹³³. Crescia o número de títulos e panfletos com essa proposta, o que fez aumentar o nível de instrução sobre ciência. Segundo o estudioso de mídia Peter Broks, o que distingue a divulgação científica dos séculos 19 e 20 não é o seu conteúdo, mas sim quem a fazia¹³⁴. No século 19, era controlada pelos próprios cientistas e considerada como um dever, especialmente de defender a ciência da superstição e dos escritores ruins¹³⁵.

Os crescimentos do nível de instrução do público e do número de publicações dedicadas a informar sobre ciência acompanharam o crescimento das sociedades científicas. A NAS, por exemplo, viu o número de associados subir de 1925 membros, no ano 1900, para 8325 em 1914¹³⁶. Para George E. Hale seria a própria NAS quem deveria assumir o papel de divulgar o prestígio e aumentar o entendimento público

¹³¹Lankford, & Slavings. *American astronomy*. p.340.

¹³²Lankford, & Slavings. *American astronomy*. p.341.

¹³³Lewenstein, “Public Understanding of Science”. p.46. Para aprofundamentos em história da divulgação científica ver Topham, Jonathan, “Historicizing ‘Popular Science’”. *Focus, Isis*, **Vol.**100, n. 2, pp. 310-18. 2009.

¹³⁴Broks, *Understanding Popular Science*. p.61.

¹³⁵Broks, *Understanding Popular Science*. p.61.

¹³⁶Kevles, In Reingold, *Science in 19th century America*. p. 279.

sobre ciência¹³⁷. Hale, que era também editor do prestigiado *Astrophysical Journal*, acreditava que “as notícias sobre ciência na mídia [eram] um ‘sinônimo de sensacionalismo’”¹³⁸, e planejava, para fins de divulgação, atividades como palestras e exposições, como, aliás, faziam as academias europeias¹³⁹.

Já no fim do século 19 e início do século 20, a divulgação era uma atividade levada tanto pelos “homens de ciência”¹⁴⁰, que, segundo Broks, tinham o propósito de educar, como por outros meios mais comerciais, dirigidos pela demanda de notícias e entretenimento, que Broks chama “ciência de jornal”¹⁴¹. Muitas das revistas de divulgação, fundadas entre fins do século 19 e início do século 20, surgiram ao mesmo tempo em que despontavam grandes corporações norte-americanas como *Coca-Cola*, *Carnegie Steel*, etc. Duas revistas que nasceram com a missão de popularizar e educar o grande público sobre ciência são a *Popular Science Monthly* e a *Electrical Experimenter*.

A *Popular Science Monthly* foi fundada em 1872 pelo professor Edward Livingston Youmans (1821-1887)¹⁴². A missão da revista, que era voltada para o público leigo, ou seja, de não cientistas, seria popularizar artigos sobre o conteúdo da ciência ou que evidenciassem o progresso na área, além de defender reformas científicas, educacionais e sociais¹⁴³. O formato da revista, no entanto, era técnico, e os artigos, escritos pelos próprios cientistas. Durante a primeira década do século 20, as matérias sobre astronomia, na *Popular Science Monthly*, eram escritas por astrônomos, que ali reproduziam o estilo de escrita científica: muitos dados, números e termos técnicos.

¹³⁷Kevles, In Reingold, *Science in 19th century America*. p.280.

¹³⁸Kevles, In Reingold, *Science in 19th century America*. p. 280.

¹³⁹Geiger, Roger L., *To Advance Knowledge*. New York, Oxford: Oxford University Press. 1986. p. 96.

¹⁴⁰Voltaremos a mencionar e discutir um pouco mais sobre o termo no último capítulo desta tese. Importante notar, no entanto, que utilizamos, nesta tese, sem cuidado os termos “homens de ciência” e cientista, enquanto que, especialmente no século 19, a terminologia correta seria “homens de ciência”.

¹⁴¹Broks, *Understanding Popular Science*. p.61.

¹⁴²Sobre Youmans ver Fiske, John. *Edward Livingston Youmans*. New York: Appleton, 1894.

¹⁴³“The progress of science”. *Popular Science Monthly*, **Vol.87**, n. 3, (Setembro, 1915). p. 307. Ver também Broks, *Understanding Popular Science*. p. 27.

James MacKeen Cattell (1860-1944) comprou a *Popular Science Monthly* em 1900, e foi seu editor durante o ano de 1901 (ele foi editor da *Science* desde 1894 e durante 50 anos)¹⁴⁴. A partir de outubro de 1915, a *Popular Science Monthly*, que então pertencia à *Appleton & Company*, tornaria-se *Popular Science*, resultado da fusão com a *Electrician Mechanics* e várias outras revistas, todas compradas pela *Modern Publishing*. O novo editor da revista era Waldemar Kaempffert, que havia trabalhado na *Scientific American*. A partir da fusão, o conteúdo e estilo começariam a mudar de forma a adequar a revista para o grande público¹⁴⁵.

A *Electrical Experimenter* era uma revista que trazia informações voltadas para o público com interesses na área de eletricidade aplicada. Lançada em 1913, foi a primeira revista publicada pela *Experimenter Publishing*, mantendo-se no mercado até 1931, com os editores Hugo Gernsback e H. Winfield Secor¹⁴⁶. Como disse Gernsback, esperava-se que as coloridas páginas e desenhos da *Experimenter*, inspirados em projeções futuristas – ela tinha um formato mais largo, adequada às ilustrações e fotografias¹⁴⁷ – estimulasse o leitor e experimentador a fazer novos experimentos e descobertas no novo ramo da eletricidade¹⁴⁸.

Para Gernsback, o fato de a eletricidade ser um campo novo abria uma porta para o uso da imaginação “Claro que nós deveríamos publicar nada mais que fatos. Nada mais que experimentos. Esse seria um assunto fácil, muito simples e muito menos custoso”¹⁴⁹. Em 1916, no editorial “Imaginação versus fatos”¹⁵⁰, Gernsback admitiu que a *Experimenter*, “a mais lida do mundo no assunto eletricidade”, realmente tinha uma predileção para estimular o uso da imaginação, e que trazia mais

¹⁴⁴Durante o período, a revista pertencia à Cattell e à *Science Press*. Cf. Sokal, Michael M. “Science and James McKeen Cattell”. *Science*, **Vol.**209, n. 4452, pp. 43–52. 1980. p.48.

¹⁴⁵A *Popular Science Monthly* passou das mãos de Cattell para as de Kaempffert, tornando-se *Popular Science*, em 1915. Cattell, então, dedicou-se à *Science Monthly*. Cf. Sokal, “Science and James McKeen Cattell”. p. 48.

¹⁴⁶Ashley, M.; Lowndes, R.A.W., *The Gernsback days*. Holicong, PA: Wildside press. 2004. p.33.

¹⁴⁷Ashley & Lowndes, *The Gernsback Days*. *Passim*.

¹⁴⁸Gernsback, “Imagination versus facts”. *Electrical Experimenter*, **Vol.**3, n. 12, (Abril, 1916). p. 675.

¹⁴⁹Gernsback, “Imagination versus facts”. (Abril, 1916). p. 675.

¹⁵⁰Gernsback, “Imagination versus facts”. (Abril, 1916). p. 675.

conteúdo com esse tipo de aproximação do que qualquer outra revista.

No editorial de novembro de 1917, Gernsback veio em defesa da imaginação como uma antecipadora de fatos, e, para corroborar a sua tese, lembrou o caso da interceptação de mensagens entre a base em Sayville e espiões alemães, que teria provocado incidentes durante a Primeira Guerra. Segundo ele, à época, essa possibilidade havia sido antecipada em um editorial da *Experimenter*, ocasião em que recebeu duras críticas:

Algumas vezes já fomos louvados por explorar a imaginação, mas, ainda mais frequentemente, temos sido severamente criticados por isso. [...] Nós certamente não reivindicamos o fato de que nossos escritos imaginativos sempre se mostram certos no fim, mas argumentamos com um orgulho o fato de que muito frequentemente nossos supostos sonhos se tornam realidade¹⁵¹.

As primeiras edições da *Experimenter* tinham 16 páginas, e a revista tinha um custo de cinco centavos. A *Experimenter* tinha uma configuração muito diferente da de revistas como a *Popular Science Monthly*, principalmente, porque os editores Gernsback e Secor, não aceitavam anúncios e propaganda como parte do conteúdo da revista¹⁵². Para o historiador da ficção científica Mike Ashley, devia ser muito difícil manter a *Experimenter*. As escolas por correspondência, por exemplo, aquelas destinadas a educar homens para o mercado de trabalho no ramo da eletricidade, atingiam seu público através da publicidade em revistas como a *Popular Science*¹⁵³. Na edição de julho de 1917, por exemplo, são 71 páginas de publicidade, em um total de 147 páginas, ou seja, 50% do número total de páginas da revista eram dedicados à publicidade.

¹⁵¹Gernsback, “Imagination versus facts”. (Abril, 1916). p. 435.

¹⁵²Ashley & Lowndes, *The Gernsback Days*. p. 33.

¹⁵³“O eletricista amador e operador de rede sem fio”; “A construção de uma ruptura magnética”. *Popular Science Monthly*, Vol.91, n.1. (Julho, 1917). p. 147, 157.

2.3.1 Democracia na Popular Science

Na virada do século 20, em 1901, a sessão “The progress of science”, da *Popular Science Monthly*, profetizava: “parece provável que a história do século 20 seja majoritariamente uma história da ciência [...] Não necessitamos um profeta para nos dizer que as relações entre governo e ciência estarão muito mais próximas no século 20 do que jamais estiveram”¹⁵⁴. Provavelmente, o autor da sessão era o próprio Cattell.

“The progress of science” apontava a proeminência “da ciência” na imprensa, revistas e jornais, bem como a aproximação entre ciência e governo¹⁵⁵. Inclusive, do ponto de vista do autor, a educação deveria ser pautada pela ciência em conteúdo e métodos. O governo, através da marinha, deveria se aproximar mais da *expertise* e dos frutos das pesquisas científicas, fiscalizando-a e financiando-a, por meio de museus, laboratórios e observatórios nacionais¹⁵⁶.

O autor acreditava que a ciência “estabeleceu as fundações sobre as quais se apoia o futuro”, e suas aplicações às artes e ao comércio, tinham “permitido a um homem fazer o que antes requeria dez homens, dando a cada homem, mais do que nunca, o retorno justo de seu trabalho, tornando possível a democracia moderna”¹⁵⁷, além do fato de que “os resultados da ciência fariam a democracia valer à pena”. Os métodos da ciência tornariam a democracia segura, determinariam como deveríamos ser educados, sendo que a própria ciência é quem deveria oferecer os manuais para aquele “treinamento”¹⁵⁸. O autor questionou também a participação governamental nos investimentos no *National Museum*, em Washington D.C.,

¹⁵⁴“The progress of science”. (Março, 1901). pp. 555-6.

¹⁵⁵“The progress of science”. (Março, 1901). p.556.

¹⁵⁶“A cidade de Nova York gastou milhões em seu museu, enquanto o governo nacional nada fez” e “Todo membro do Congresso se orgulha da Biblioteca Nacional, e não se arrepende de ter gastado milhões nela”. “The progress of science”. (Março, 1901). p.557.

¹⁵⁷“The progress of science”. (Março, 1901). p.555.

¹⁵⁸“The progress of science”. (Março, 1901). p.555.

fundado com recursos da *Smithsonian Institution* (do cientista inglês James Smithson), propondo uma organização que fosse de forma tal a tornar obrigatório para os cientistas expor seus resultados para o congresso¹⁵⁹.

Onze anos depois, Cattell assinou o artigo “A program of radical democracy”, também publicado pela *Popular Science*, e seu intuito era convencer os leitores da revista que “A educação e a pesquisa deve [ria]m ser promovidas nos limites permitidos pelos recursos do estado”, e que a “pesquisa deve [ria] ser paga pela sociedade”¹⁶⁰. Novamente, um editorial da revista expõe a ideia de que seria a ciência que possibilitava a democracia nos EUA, promovendo os meios adequados para que os cidadãos, indivíduos, recebessem sua parcela em educação e oportunidade, dobrando a expectativa de vida com a redução da quantidade de horas de trabalho¹⁶¹. Para Cattell, “O maior serviço que poderia ser prestado à humanidade é a criação científica e artística e suas úteis aplicações”¹⁶². Em outro texto, ele declarava que o país tinha “o maior triunfo que uma democracia industrial poderia sustentar”, o apoio à educação e sua extensão a indivíduos de todas as idades¹⁶³.

Durante os primeiros anos em que atuou na *Science*, em fins do século 19, Cattell tentou, através de seus editoriais, “usar a *Science* para moldar políticas das agências científicas do governo federal” e, adicionalmente, “determinar as políticas científicas do governo”, tendo sido, em tal tarefa, seguido e auxiliado por membros de seu conselho editorial, dentre eles, Simon Newcomb, e com o apoio de muitos cientistas norte-americanos¹⁶⁴. O historiador Michael Sokal conta que, a partir de 1901, Cattell manifestou interesse crescente na “governança da educação superior”

¹⁵⁹“The progress of science”. (Março, 1901). p.557. O autor fala sobre a necessidade da Marinha de entrar mais em contato com os cientistas, matemáticos e astrônomos. Sugere a instauração de um conselho de fiscalização para as instituições nacionais como o *National Observatory*, formada por 1 senador, e 3 astrônomos e o secretário da marinha. O diretor do *National Observatory* deveria ser escolhido pelo presidente, entre os membros da NAS, e com a aprovação do senado.

¹⁶⁰Cattell, James M., “A program of radical democracy”. *PS*, Vol. 80, n. 6 (Junho, 1912). pp.606-16. pp. 614-5.

¹⁶¹Cattell, “A program of radical democracy”. (Junho, 1912). pp.614-5.

¹⁶²Cattell, “A program of radical democracy”. (Junho, 1912). pp.614-5.

¹⁶³Cattell, “A program of radical democracy”. (Junho, 1912). pp. 614-5.

¹⁶⁴Sokal, “Science and James McKeen Cattell”. p. 45.

¹⁶⁵, e defendeu que as universidades deveriam ser administradas por professores e não conselhos formados por homens de negócio. Muitas de suas ideias apareceram sob o formato de artigos como em “A program of radical democracy”, e ele teria também lançado uma revista na área de educação nos moldes da *Science*, a “School and Society” ¹⁶⁶.

A crença no papel da democracia entre os homens do início do século 20, e que se estendeu durante o entreguerras, era tão forte que, para o historiador Ronald Tobey, naquela época, a ciência era vista como “a salvação da democracia” ¹⁶⁷, que, inclusive, floresceria melhor em ambientes onde predominassem o individualismo, a iniciativa privada, a educação em massa, valores que Cattell defendeu em seu artigo de 1912 e que, segundo o historiador, foram enfaticamente promovidos pela ciência ¹⁶⁸.

Tobey conta que, durante o terceiro simpósio do encontro da divisão pacífico da AAAS (1919), realizado em Pasadena, Califórnia, o “Scientific Education in a Democracy”, um de seus participantes ilustres George E. Hale admitiu que ninguém estava absolutamente seguro quanto às responsabilidades sociais dos cientistas no pós-guerra, mas ele acreditava que a distinção entre ciência aplicada e pura logo cairia por terra. Uma noção que, segundo Tobey, era compartilhada por Millikan ¹⁶⁹. O evento foi um sucesso ao qual compareceram muitos cientistas de renome e que apresentaram a nova fase sobre as oportunidades e responsabilidades dos cientistas na solução dos problemas que emergiram em um contexto de reajuste aos tempos de paz ¹⁷⁰, observaram os participantes R.G. Aitken e J.H. Moore ¹⁷¹.

¹⁶⁵Sokal, “Science and James McKeen Cattell”. p. 47.

¹⁶⁶Sokal, “Science and James McKeen Cattell”. p. 47.

¹⁶⁷Tobey, Ronald C., *The American ideology of national science*. University of Pittsburgh Press Digital Editions.

¹⁶⁸Tobey, *The American ideology of national science*. p.172.

¹⁶⁹Tobey, *The American ideology of national science*. p. 168. (Ver no capítulo “Ideology: social values”, “Ciência: a salvação da democracia”).

¹⁷⁰Aitken, Moore, et. al. “General notes”. *PASP*, Vol.31, n.182 (August, 1919), pp. 238-243. p. 238.

¹⁷¹Aitken & Moore, “General notes”. p. 238.

O físico Robert Millikan afirmou então que a democracia norte-americana só funcionaria caso todos fossem mais racionais, objetivos, se tivessem uma aproximação científica para a vida¹⁷². Anos depois, em 1923, Millikan defenderia o método científico como “a única esperança da raça de sair definitivamente da selva”¹⁷³. Essa visão de que os métodos da ciência seriam a salvação da democracia, expressa por Millikan e por Cattell, por exemplo, permeavam as páginas da *Popular Science*, mesmo antes do fim da Primeira Guerra:

1901 - “Os métodos da ciência, aos poucos, espalhando e exercendo seu controle, fizeram a democracia comparativamente segura. Os resultados da ciência vão ajudar a fazer a democracia valer a pena. No entanto, para tomar um exemplo, não há riqueza suficiente para permitir a educação de cada criança; os métodos científicos vão determinar definitivamente como devemos ser educados, e a ciência oferece o material para ser usado no treinamento”¹⁷⁴.

1904 - “Nós temos na América duas esplêndidas fontes de encorajamento na pesquisa científica. [...] Já é verdade que nenhum outro país no mundo fez tanto como o nosso na investigação científica para o benefício das pessoas e às custas das pessoas. O espírito da democracia favorece o avanço da ciência”¹⁷⁵;

1914 - “A ciência com suas aplicações têm sido o principal fator que leva à paz e à boa vontade internacional. A ciência, a democracia e a limitação do estado de guerra são as maiores conquistas da moderna civilização. [...] Pode-se argumentar que a ciência é a verdadeira causa da democracia e que a ciência e a democracia juntas são as influências que mais conduzem à paz universal permanente [...] Ao nos dar a democracia a ciência fez sua maior contribuição à limitação do estado de guerra.”¹⁷⁶

1915 - “o tão rápido e tão importante o papel que o progresso da ciência assumira em nossa civilização. Esse progresso [...] requer especialização, e faz com que seja mais difícil para o pesquisador de uma área entender os desenvolvimentos de outras. Para o público em geral as dificuldades são ainda maiores. Em uma democracia na qual a ciência depende do povo lhe fornecer suporte e pessoal, é essencial que um entendimento razoável seja mantido”¹⁷⁷. [...] Os oficiais do governo acreditavam que um governo esclarecido e

¹⁷²Tobey, *The American ideology of national science*. p. 169.

¹⁷³Millikan, “Science and human affairs – abstract”. *Addresses and Proceedings National Education Association*, 61 (1923) apud Tobey, *The American ideology of national science*. p. 169.

¹⁷⁴“The progress of science”. (Março, 1901). p.555.

¹⁷⁵Jordan, David S. “Comrades in zeal”. *PS*, Vol.64, n.4. (Fevereiro, 1904). pp.304-15. p. 314.

¹⁷⁶“War and peace – Science and international good will”. *PS*, Vol.85, n.3 (Setembro, 1914). pp.304-7. p. 304.

¹⁷⁷“The progress of science” (Setembro, 1915), p. 307.

progressista deveria utilizar seus cientistas para o benefício da nação, e apoiá-los em suas pesquisas”¹⁷⁸.

O historiador Ronald Tobey citou também um discurso, do fim da década de 20, em que John Campbell Merriam, paleontólogo, presidente do *Carnegie Institution*, que a democracia não poderia ser uma decisão arbitrária, seria um julgamento, e a pesquisa, o método científico seriam essenciais na hora de fazer esse julgamento, sendo que, para garantir sua validade, era necessário educar o público sobre ciência¹⁷⁹.

Antes dos EUA entrarem na guerra, Compton e seus colegas físicos tinham começado a defender que a ciência deveria preparar a nação para a guerra, e que o governo deveria prover fundos para a ciência¹⁸⁰, conta o historiador David Cassidy. O historiador Daniel Kevles ressalta que, naquela época, a “Guerra deveria significar pesquisa”¹⁸¹. Antes da Primeira Guerra, o governo financiou a maior parte da pesquisa da nascente indústria da aviação e estabeleceu um padrão para a indústria elétrica, assumindo um papel no desenvolvimento industrial e comercial, observa Cassidy¹⁸².

Falas como a de Cattell, que pensava a educação do público sobre ciência como garantia de “segurança e extensão da democracia política e social”, remetem diretamente à ideia de que a ciência, no período, deveria ser uma das principais preocupações de um governo e de um povo democrático¹⁸³. O apoio dos grandes magnatas e instituições criadas por eles para promover a divulgação do

¹⁷⁸Cassidy, *A short history of physics*. p. 35 e Lewenstein, “Public Understanding of Science”. p. 12.

¹⁷⁹Merriam, *Making a Living – or Living?* (Discurso proferido durante a posse da diretoria da New York University, Junho 1930). PPA, Vol.4, 2036. apud Tobey, Ronald C., *The American ideology of national science*. p. 169.

¹⁸⁰Cassidy, *A short history of physics*. p. 35 e Lewenstein, Bruce, “Public Understanding of Science”. p. 67.

¹⁸¹George Hale aprendeu em seus tempos na Europa que “para atingir grandes resultados” as academias tinham que “desfrutar da cooperação ativa dos líderes do estado”. Cf. Kevles, *The physicists*. p. 111.

¹⁸²Cassidy, *A short history of physics*. p. 13.

¹⁸³Cattell, “A program of radical democracy”. p. 615.

conhecimento e pesquisa científica foram um grande incentivo a organização da divulgação nos veículos de mídia de massa, um mercado em expansão que promovia um espaço para educar o público sobre ciência. Lembremos que uma grande parcela da população, através daqueles veículos baratos, teria acesso à divulgação da ciência.

Em novembro de 1917, “*The Popular Science Monthly in the Schools*”¹⁸⁴ relatava: mais de 1500 escolas utilizavam a revista em sala de aula com o propósito de mostrar aos estudantes “as aplicações de um princípio científico na vida cotidiana”. Na *Popular Science*, enfatiza o autor, “As novas máquinas e maravilhas da ciência são baseadas nos princípios fundamentais explicados aos alunos”¹⁸⁵. Vários professores de ciência enviavam cartas à revista defendendo seu uso em sala de aula, como o diretor Burt W. Alverson para quem “*A Popular Science Monthly* é a mais popular de todas as revistas, especialmente entre os garotos do oitavo ao décimo ano”¹⁸⁶.

2.3.2 O Universo retratado pela imprensa

Durante a década de 10, revistas como a *Popular Science* e a *Scientific American* publicavam matérias que indicavam o que estava sendo feito pelos astrônomos. Em geral, os textos eram carregados com dados e resultados numéricos sobre pesquisas que, naquela época, eram novidades. Enquanto a *Popular Science* pertencia à *Appleton & Company*, durante a direção de Edward Livingston Youmans, a revista reproduzia artigos científicos de periódicos de prestígio. A compra pela *Modern Publishing* representou uma mudança de estilo¹⁸⁷. Segundo Nourie & Nourie, o que era uma publicação de pouco mais de 100 páginas e algumas figuras, tornou-

¹⁸⁴PS, Vol.91, n.5 (Novembro, 1917). p.641.

¹⁸⁵PS, (Novembro, 1917). p.641.

¹⁸⁶Nota do diretor Burt W. Alverson, da *High School de Dexter*, Nova York. PS, (Novembro, 1917). p.641.

¹⁸⁷Nourie, Alan; Nourie, Barbara, *American Mass Market Magazines*. Greenwood. 1990. pp. 385–99.

se uma robusta edição com muita informação e muitas figuras¹⁸⁸.

Sobre a possibilidade da existência de outras galáxias, estrutura do Universo, tamanho da Via Láctea e distâncias em astronomia, antes e durante a Primeira Guerra, eram astrônomos experientes e reconhecidos os autores das matérias: os norte-americanos Frank W. Very (1852-1927) e William Wallace Campbell (1862-1938), pela *Popular Science Monthly*¹⁸⁹; o canadense John Stanley Plaskett (1865-1941) e o britânico Harold Spencer Jones (1890-1960), pela *Scientific American*¹⁹⁰. Very, do Observatório Westwood, falou sobre a possibilidade da existência de outras galáxias além da Via Láctea, introduzindo dados numéricos, termos científicos para situar o leitor sobre a questão das distâncias na Via Láctea. Tanto Very como Campbell, diretor do Lick, indicam que a pesquisa de ponta estava sendo feita nos observatórios de Harvard e Lick.

Os artigos publicados por Campbell¹⁹¹ e por Spencer Jones, assistente chefe do Observatório Real de *Greenwich*, mencionam a teoria dos universos-ilha citando Kant ou Herschel, e também informações mais recentes sobre assuntos ainda em discussão e sobre os quais havia controvérsia, sejam: distâncias no Universo, o *status* da Via Láctea e das nebulosas, estrutura e formação do Universo. Assim como Campbell, Spencer Jones era partidário da teoria dos universos-ilha, mas rejeitaria a hipótese em 1922, após confrontar os resultados de Adrian van Maanen para o movimento interno de espirais e o tamanho da Via Láctea calculado por

¹⁸⁸No volume 91, referente aos meses entre julho e dezembro de 1917, a revista tinha 960 páginas, 1306 artigos e 2082 figuras. Cf. Nourie & Nourie, *American Mass Market Magazines*. pp. 385–99.

¹⁸⁹Respectivamente Very, F.W. “What becomes of the light of the stars?” *Popular Science Monthly*, **Vol.**82, n 3, (Março,1913). pp. 289-306 e Campbell, W. W., “The Evolution of the Stars and the Formation of the Earth”. *Popular Science Monthly*, **Vol.**87, n.3, pp. 209-35. (Setembro, 1915).

¹⁹⁰São 4 artigos publicados pelos astrônomos em 1915. Plaskett, J.S., “The sidereal universe – I”. *SA*, n. 2078, (Outubro, 1915), p. 274-75 e “The sidereal universe – II”. *SA*, n. 2079, (Novembro, 1915), p. 299. Jones, Harold Spencer, “On the structure of the Universe – I”. *SA*, n. 2085, (Dezembro, 1915), pp. 370-71 e “On the structure of the Universe – II”. *SA*, n. 2086, (Dezembro, 1915), p. 391.

¹⁹¹Campbell trata de muitos assuntos, dentre eles: a possível e provável absorção da luz em sua passagem pelo meio interestelar; nebulosas espirais, provavelmente, muito distantes da Via Láctea, e que, em sua maioria, não estariam conectadas, no céu, com a região Via Láctea; forma da Via Láctea, que, para muitos astrônomos, quando vista a distância, seria parecida com uma espiral; estudos recentes de Kapteyn.

Harlow Shapley¹⁹².

Há uma grande diferença entre esses dois artigos, que acabamos de citar, escritos por astrônomos, e dois outros, que foram publicados, em 1917, pela *Scientific American*. Apesar de abordarem o mesmo tema, a existência de outras galáxias, desta vez, os textos em vez de mostrar números e dados, convidavam o leitor à reflexão. “A problem of the Universe”, escrito por Vincent Francis, extrapola, inclusive, para a possibilidade de vida em outros mundos (planetas do sistema solar)¹⁹³ e “Man and the Universe”¹⁹⁴, do conhecido autor de livros e textos de astronomia, C.M. Kilby, convida o leitor para uma reflexão sobre o lugar do homem no Universo. Kilby publicou o artigo na *Popular Astronomy*, e, um mês depois, o mesmo foi reproduzido pela *Scientific American*.

Kilby fala sobre o tamanho de objetos astronômicos e distâncias no Universo de maneira menos técnica e mais poética, inclusive colocando em oposição mito e astronomia “ele [cientista] olhou para o espaço e explorou suas regiões estreladas”, e enfatizando essa oposição na figura do cientista em várias passagens: “Ele sabe que a Terra não é plana e que não é sustentada nem por uma tartaruga nem por Atlas”; “Com sua ciência ele dissipou a ideia de que as estrelas e planetas são divindades, de que são velas periodicamente acesas, e mostrou que são simplesmente matéria”.

A ideia explícita na divulgação de ciência do início do século 20, como nesse artigo de Kilby, seria desligar a ciência da superstição, acredita o historiador Peter Broks¹⁹⁵. A visão que se apresentava nos livros, revistas e jornais eram de uma ciência

¹⁹² Sobre os resultados de van Maanen em Smith, *The expanding Universe*. pp. 97-8.

¹⁹³ Francis, Vincent, “A problem of the Universe. Is our Earth the only life supporting body?” SA, n. 2178, (Setembro, 1917), pp. 206-8.

¹⁹⁴ Kilby, C. M., “Man and the Universe”. SA, n. 2145, (10 Fevereiro, 1917). pp. 88-9.

¹⁹⁵ Broks, *Understanding Popular Science*. p.61.

objetiva, independente da sociedade¹⁹⁶. Nas palavras de Bruce Lewenstein, no fim do século 19, os “homens de ciência” tinham se tornado renomados não apenas pela ciência que faziam, mas também por apresentar ao público sua visão de um mundo racional controlado pela ciência¹⁹⁷. Uma nova aproximação, uma nova ideia sobre o que era ciência, ia, aos poucos, ganhando terreno através da divulgação científica.

¹⁹⁶Kriehbaum, H., “American newspaper reporting of science news”. *Kansas State College Bulletin*, 25: 1-73 (15 August). 1941 apud Lewenstein, “Public Understanding of Science”. p. 47. Ver também Schudson, *Discovering the News. Passim*.

¹⁹⁷Burnham, J., *How Superstition Won and Science Lost*. New Brunswick: NJ Rutgers University Press apud Lewenstein, “Public Understanding of Science”. p. 46.

3 Outros mundos

Quem lê tanta notícia?

— Caetano Veloso, “Alegria, Alegria” 1967.

Existem outros Universos além do nosso? “Ninguém sabia antes de 1900. Muito poucos sabiam em 1920. Todos os astrônomos sabiam em 1924”¹⁹⁸. Allan Sandage assim resumiu o estabelecimento e desfecho da controvérsia que deu origem ao debate entre Harlow Shapley e Heber Curtis, em 26 de abril de 1920. Ao dizer que, em 1920, poucos [astrônomos] sabiam, referia-se, especificamente, aos participantes do debate. Ao dizer que, em 1924, todos os astrônomos sabiam, Sandage refere-se ao desfecho da controvérsia¹⁹⁹, que aconteceu cerca de cinco anos depois do “epicentro do conflito”²⁰⁰, quando Edwin Powell Hubble, utilizando estrelas variáveis Cefeidas, obteve a distância da nebulosa de Andômeda, conhecida como Messier 31 – M31.

Neste capítulo, apresentamos o debate entre Shapley e Curtis, durante o encontro de 1920 da NAS, e a publicação de suas apresentações, um ano depois, no Boletim do NRC. Avaliamos o modo como os historiadores trataram sua recepção imediata do debate, no dia seguinte, em jornais de grande circulação como o *NYT* e *Kansas City Star*. Defendemos que a repercussão nos jornais, e análise de aspectos textuais

¹⁹⁸ Sandage, Allan. *The Hubble Atlas of Galaxies*. Washington D.C.: Carnegie Institute. 1961. p.1.

¹⁹⁹ Mais sobre o desfecho da controvérsia em Berendzen & Hoskin, (1967) “Hubble's announcement of Cepheids in spiral nebulae”. *ASP*, Vol.10, n.504, pp. 425-40, 1971.

²⁰⁰ Expressão utilizada por Richard Berendzen para denotar o debate entre Shapley e Curtis. Cf. Berendzen, “Geocentric to heliocentric to galactocentric to acentric”. p. 69.

das notícias, é uma forma de testemunho sobre o que aconteceu naquela sessão. Analisamos a recepção das ideias discutidas por Shapley e Curtis nas revistas *American Quarterly Review* (voltada ao público católico), *Current Opinion*, *Scientific American* e *Popular Science*. Comparamos as aproximações das matérias publicadas pela *Popular Science* antes e depois do debate, e também com a recepção da teoria da relatividade geral de Einstein, em 1919. Observamos os efeitos da especialização do jornalismo científico e da criação da primeira agência de notícias norte-americana, o *Science Service* (1921) sobre as mesmas matérias.

3.1 **Controvérsias na astronomia e o debate entre Shapley e Curtis**

Em 1914, George E. Hale e seus irmãos doaram 5 mil dólares para as “William Ellery Hale Lectures” - uma série de palestras criadas em memória do pai, William Ellery Hale²⁰¹. Os fundos foram distribuídos em parcelas anuais de mil dólares, entre os anos de 1914-1918, e as palestras foram organizadas por Charles Greeley Abbot (1872 – 1973), então secretário da NAS. Quando Abbot e Hale estavam discutindo temas para o próximo encontro da NAS, que aconteceria em abril de 1920, propuseram, inicialmente, relatividade ou universos-ilha, o primeiro, tão popular nos EUA quanto o próprio Einstein. Hoskin conta que então Abbot lembrou a Hale, por carta, que os ingleses já estavam estudando o tema da relatividade naquela época, e que, por isso, talvez, ele estaria esgotado na época do encontro da NAS²⁰².

Hale, em 1919, propôs para o debate o tema que acabou definido foi “O tamanho do Universo”, também sugerido por Hale à Abbot. Inicialmente Abbot temia que “as pessoas não considerassem os universos-ilha”, ou que houvesse pouco interesse sobre o assunto²⁰³. Os primeiros nomes sugeridos para o debate foram os de W.W.

²⁰¹Mais sobre as 'Hale Lectures' em DeVorkin, “The William Ellery Hale Lectures at the National Academy of Sciences, 1914-1918”. AAS, AAS Meeting n. 225. 2015.

²⁰²Hoskin, “The Great Debate”. p. 169.

²⁰³Hockey, Thomas (ed.) *Biographical Encyclopedia of Astronomers*, Springer. 2007. p.4. Ver também Hoskin, “The Great Debate: What really happened”. p. 169.

Campbell, do Lick – para defender a clássica visão sobre o tamanho da Via Láctea²⁰⁴ –, e Shapley, do Mount Wilson. No entanto, Heber Curtis, um astrônomo experiente que fazia medidas de distâncias usando estrelas novas, foi escolhido como representante do Lick²⁰⁵.

Em 1919, Curtis fez uma apresentação sobre a teoria dos universos-ilha que, segundo o historiador Hyrum Somers foi “aterradora”²⁰⁶. Ele foi convidado a participar do encontro da *Academia de Ciências e Sociedade Filosófica* de Washington D.C., onde apresentou “*Modern theories of spiral nebulae*”, desenvolvendo os argumentos com base nas ideias do filósofo Immanuel Kant e mostrando que as nebulosas espirais eram diferentes das outras nebulosas, localizadas além dos limites da Via Láctea²⁰⁷. Para Somers, foi essa apresentação que moveu Curtir para a linha de frente das discussões sobre a existência de outras galáxias e que o conduziria ao debate com Shapley²⁰⁸.

Tanto Curtis quanto Shapley estudavam métodos para obter as distâncias até as nebulosas espirais (Shapley usava estrelas variáveis e Curtis estrelas novas) e o arranjo de estrelas e aglomerados na Via Láctea, atentando para seus movimentos e constituição. Apesar de ser publicamente contra a hipótese dos universos-ilha, Shapley reconheceu que ela vinha ganhando adeptos, e mencionou artigos em que a opinião dos pares era favorável àquela teoria, dentre eles os de Crommelin e Curtis. Ele defendia novas teorias para a Via Láctea e pertencia a um reconhecido observatório, um bom contraponto para debater com o experiente Curtis.

Em fevereiro de 1920, os dois receberam um telegrama de Hale convidando-os para o debate. Shapley publicou em 1919 uma análise sobre a hipótese dos universos-ilha

²⁰⁴Somers, Heber Doust Curtis and the island universe theory. p.62.

²⁰⁵Trimble, “The 1920 Shapley-Curtis Discussion”. p. 1136.

²⁰⁶Somers, Heber Doust Curtis and the island universe theory. pp.58-9.

²⁰⁷Somers, Heber Doust Curtis and the island universe theory. p.58-9.

²⁰⁸Somers, Heber Doust Curtis and the island universe theory. p.58-9.

em que afirmava:

No estado atual do conhecimento em astrofísica, o problema da existência de sistemas estelares similares à nossa galáxia reduz-se quase que imediatamente ao problema do status das nebulosas espirais no Universo sideral. Ao tratar dessa questão devemos lidar primeiro com a hipótese dos universos-ilha para as espirais – uma interpretação antiga, que na atualidade tem muitos adeptos e parece crescer em aceitação²⁰⁹.

Shapley se encontrava em meio a um dilema perante Hale, diretor do observatório onde trabalhava. Curtis era um astrônomo muito mais experiente e melhor orador. Shapley se sentia na obrigação de debater com ele, e, ao mesmo tempo, temia que o debate pudesse atrapalhar suas intenções no observatório Harvard²¹⁰. Ele teria tentado mudar seu oponente. Sem sucesso, tentou mudar a estrutura do debate. Hale respondeu com um telegrama para ambos, em março daquele ano: em vez de um debate, cada um dos dois teria 40 minutos para apresentar seus resultados e argumentos. Seria possível que eles contestassem o “oponente” durante a apresentação²¹¹.

Curtis também se sentia inseguro e escreveu para Shapley²¹²: “Concordo que deveria ser feito um ‘debate’ formal, [...] Da minha parte, estou ansioso para que você ataque a teoria dos universos-ilha e as pequenas dimensões da galáxia”²¹³. Antes do debate, Shapley e Curtis tornaram a trocar cartas sobre o formato das apresentações, sobre a duração de cada uma delas, como vimos, além de compartilharem dados, e checarem resultados²¹⁴.

O encontro da NAS teve a duração de 3 dias, de 16 de abril a 18 de abril, e as apresentações de Shapley e Curtis aconteceram no fim da primeira noite.

²⁰⁹Shapley, “On the existence of external galaxies”. *PASP*, 1919. pp. 261-268.

²¹⁰Welther, B. L. “Harlow Shapley: a View from the Harvard Archives”. IN: *The Harlow-Shapley Symposium on Globular Cluster Systems in Galaxies; Proceedings of the 126th IAU Symposium*, Cambridge, MA, Aug. 25-29, 1986. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1988. pp.477-8. p.478.

²¹¹Somers, Heber Doust Curtis and the island universe theory. p.67.

²¹²Somers, Heber Doust Curtis and the island universe theory. p.65.

²¹³Welther, “Harlow Shapley: a View from the Harvard Archives”. p.478.

²¹⁴Struve, “A Historic debate about the Universe”. p. 398.

Começaram às 08h15min, no *Auditório Baird* (do *Smithsonian Museu de História Natural*)²¹⁵. O debate, que era aberto ao público em geral, cientistas não astrônomos e astrônomos, recebeu entre 200 e 300 pessoas na plateia. Não há muitas informações sobre a recepção do público ao debate. Owen Gingerich ofereceu uma perspectiva para reconstruir algumas passagens daquele dia, por exemplo, quando menciona a defesa de Henry Norris Russel em favor dos argumentos de Shapley²¹⁶.

Shapley teria lido, durante a apresentação, um resumo de seus resultados²¹⁷, no intuito de impressionar seus prováveis empregadores do *Harvard Observatory*, enquanto Curtis foi mais técnico²¹⁸. Segundo o historiador Owen Gingerich, da plateia, enviados do Observatório Harvard George Agassiz e Theodore Lyman observavam o desempenho de Shapley, cuja apresentação teria sido inconclusiva²¹⁹. Ele mesmo teria dito “eu li meu artigo e Curtis apresentou o dele”²²⁰.

Imediatamente após o debate, Curtis escreveu para a família declarando “O debate terminou bem em Washington, e me asseguraram que saí consideravelmente na frente”²²¹. Shapley tinha 35 anos e, geralmente, é retratado por historiadores como jovem e impetuoso, de acordo com suas posturas teóricas, que eram menos tradicionais que as de Curtis, que tinha 47 anos à época²²².

Mesmo com uma apresentação que não agradou muito a plateia, depois do debate, Shapley deixou o Observatório de *Mount Wilson* para assumir a direção do Observatório Harvard, em 1921²²³. A oportunidade que ele tanto esperava para

²¹⁵Somers, Heber Doust Curtis and the island universe theory. p.65.

²¹⁶Gingerich, “Cosmology: The nature of the Universe debate”; Gingerich, “How Shapley came to Harvard”. *JHA*, Vol. 19, pp. 201-7, 1988.

²¹⁷Algumas páginas das notas de Shapley foram utilizadas por Hoskin, “The great debate”.

²¹⁸Prosser, Bigger eyes in a wider Universe. p. 43.

²¹⁹Gingerich, “How Shapley came to Harvard”. *Passim*.

²²⁰Somers, Heber Doust Curtis and the island universe theory. p.68.

²²¹Clark & Clark, *Measuring the cosmos*. p. 88.

²²²Gingerich, “Cosmology: The nature of the Universe debate”. p. 254.

²²³Bartusiak, *The day we found the Universe*. p. 156.

tornar-se diretor do observatório apareceu com a recusa de Henry Norris Russell para o cargo. Dois anos antes, quando o diretor Pickering, morreu, Russell aconselhou Shapley a não ir para Harvard. Seria “o pior erro da vida de Shapley”²²⁴.

Depois de um período de 10 anos participando do programa observacional do Lick, Heber Curtis decidiu aceitar o convite para tornar-se diretor do *Alegheny Observatory*, da Universidade de Pittsburgh²²⁵.



Figura 9 Heber Doust Curtis perante o Telescópio Crossley do Observatório Lick. Cortesia “Special Collections, University Library, University of California Santa Cruz. Lick Observatory Records”.

Debate ou discussão?

O historiador Jodicus Prosser ressaltou que nenhum dos dois astrônomos arriscaria suas carreiras no encontro da NAS e que, talvez por isso, não interagiram muito

²²⁴Welther, “Harlow Shapley: a View from the Harvard Archives”. p.478.

²²⁵Aitken, Robert G., “Biographical Memoir of Heber Doust Curtis” in National Academy of Sciences of the United States of America Biographical Memoirs 22 (1942): 273-294, 279. apud Somers. Heber Curtis and the island-universe theory. p. 75.

durante as apresentações²²⁶. O encontro entre Shapley e Curtis não foi imediatamente reconhecido como o “debate entre Shapley e Curtis”, nem como o “Grande Debate”. Campbell, do Lick, utilizava a expressão ‘discussão memorável’ para referir-se ao debate²²⁷.

Cerca de uma década depois, em 1935, Hubble referiu-se ao episódio como um “quase debate”²²⁸. Anos mais tarde, o astrônomo Otto Struve, do *National Radio Astronomy Observatory*, contou para a *Sky & Telescope*²²⁹, 1960, que A. E. Whitford, diretor do Lick, na década de 60, costumava ensinar os alunos sobre o histórico debate “o tamanho do Universo”. Struve escreveu o artigo em comemoração aos 40 anos do evento entre Shapley e Curtis e também usou o termo em 1962, em um capítulo de livro²³⁰. Ele retratou Shapley como um jovem inovador “sem medo de extrapolar do conhecido para o desconhecido”, que “fazia conexões que não eram óbvias”. Já Curtis é descrito como cuidadoso e conservador²³¹. Berendzen e Paul E. Robert colocam Struve, para quem a publicação do debate é um dos mais importantes episódios da história da ciência²³², como o criador do termo “Grande Debate”²³³.

Norris Hetherington enumerou motivos porque aquele encontro falhou em ser um debate²³⁴. Michael Hoskin, que se referiu ao debate como “conversazione”²³⁵, publicou algumas fontes adicionais como as notas que Shapley rascunhou, antes do

²²⁶Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. p. 43.

²²⁷Campbell, “Do we live in a Spiral Nebula?”. Ver também Belkora, Leila, *Minding the heavens*. Bristol and Philadelphia: Institute of Physics Publishing, 2003. p. 279.

²²⁸Robert, *The Milky Way and statistical cosmology*. pp. 87-88.

²²⁹Struve, “A historic debate about the Universe”. *Passim*.

²³⁰Struve & Zerbegs, *Astronomy of the twentieth century*. p. 416.

²³¹Struve, “A historic debate about the Universe”. p. 398 e do mesmo autor *The Universe*. Cumberland, Rhode Island: Mit Press, 1964. p. 157. Ver também van de Kamp, “The galactocentric revolution”. p. 325.

²³²Struve, “A Historic debate about the Universe”. p. 398.

²³³Os autores mencionam Struve como criador do termo “Grande Debate”. Cf. Berendzen, “Geocentric to heliocentric to galactocentric to acentric”. p. 69 e Robert, *The Milky Way and statistical cosmology*. p. 189.

²³⁴Hetherington, “The Shapley-Curtis debate”; Hoskin, “The Great Debate”.

²³⁵Hoskin, “The Great Debate”. p. 169; Gingerich, “The mysterious nebulae”. p. 123.

debate, e alguns slides exibidos por Curtis²³⁶. Apesar das fontes adicionais, Hoskin argumentou que não era possível descrever exatamente o que aconteceu durante a 1h15 min em que Shapley e Curtis debateram. A simples leitura dos artigos publicados em 1921 levaria mais de duas horas²³⁷. Para Hoskin, a insistência dos historiadores em tratar a publicação no *Bulletin* como um relato verossímil do que aconteceu naquele dia transformou aquele encontro da NAS em um romance²³⁸.

A jornalista Marcia Bartusiak referiu-se à criação do mito do “Grande Debate”: “Nos círculos da astronomia, a venerável lenda que cerca aquela sessão de abril – a memória dela como o grande choque de titãs cósmicos, [...] - desenvolveu-se gradualmente, [...] foi eventualmente descrito como ‘luta homérica’.”²³⁹.

Alguns historiadores têm se referido ao episódio como “debate Shapley-Curtis”²⁴⁰. Owen Gingerich refere-se ao “debate Shapley-Curtis”²⁴¹. Paul Erich Robert lembra que o período que vai de 1918 a 1930 já foi chamado “hercúleo”, “a segunda revolução da astronomia”, a “revolução de Shapley”, “Um período rico em ideias e radical nas suas consequências”²⁴². O que se associa a uma Revolução na Astronomia, portanto, não é o debate Shapley-Curtis, mas sim, os resultados de Shapley para a posição do sistema solar na Via Láctea. A comparação com Copérnico torna-se praticamente inevitável, defende Richard Berendzen²⁴³.

Publicação do debate no *Bulletin* do NRC

²³⁶Hoskin, “The Great Debate”. pp. 173-4.

²³⁷Hoskin, “The Great Debate”. p. 169 e Trimble, “The 1920 Shapley-Curtis Discussion”. p. 1136.

²³⁸Hoskin, “The Great Debate”. p. 169.

²³⁹Bartusiak, *The day we found the Universe*. p. 149.

²⁴⁰Trimble, “The 1920 Shapley-Curtis Discussion”; Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*; Gingerich, “Cosmology: The nature of the Universe debate”.

²⁴¹Gingerich, “Cosmology: The Nature of the Universe debate”. p. 254.

²⁴²Robert, *The Milky Way and statistical cosmology*. p. 189.

²⁴³Mesmo tendo sido amplamente discutido, Copérnico ainda não está esgotado, pois não há consenso sobre suas contribuições à astronomia contemporânea. Assumindo essa vertente, Berendzen acredita que muito ainda havia por se debater sobre a astronomia do século 20, antes de podermos enxergá-la em perspectiva, mas considera que “em 50 anos, muitas lições podem ser aprendidas”. Berendzen, “Geocentric to heliocentric to galactocentric to acentric”. p. 66.

Segundo Michael Hoskin, não há testemunhos orais do encontro entre Shapley e Curtis. A publicação²⁴⁴ no *Bulletin do NRC*, um ano depois, em maio de 1921, não seria uma boa fonte para reconstruir as exposições de Shapley ou Curtis²⁴⁵. No entanto, é através dessa publicação que sabemos que a discussão envolvia além do tamanho da Via Láctea, a existência de outras galáxias. Os historiadores abordaram de diferentes maneiras os temas discutidos na publicação de 1921. Para Marcia Bartusiak só se poderia reconstituir o debate entre Shapley e Curtis, a partir do conteúdo escrito das palestras de ambos²⁴⁶. Paul E. Robert disse que “O debate na literatura técnica e não o simpósio em Washington é que foi de importância crucial desde que a discussão sobre o tamanho do Universo entre os anos 1918 e 1922 envolveu a emergência gradual de uma visão cosmológica em detrimento de outra”²⁴⁷.

Os resultados de Shapley e Curtis para o tamanho da galáxia, e existência de outras galáxias (e também os resultados de Shapley para a localização do Sol na Via Láctea, que nos retiravam do centro do Sistema Solar), colocavam os astrônomos em discordância. Para Shapley, a galáxia seria muito maior do que se imaginava (100 mil anos-luz diâmetro, 30 Kpc²⁴⁸) e conteria dentro de si todas as nebulosas espirais. Curtis concordava com o influente astrônomo holandês Jacobus Kapteyn (1851-1922) sobre o tamanho da Via Láctea²⁴⁹ (30 mil anos-luz diâmetro, 10 Kpc), como na **Figura 10**, “Universo de Kapteyn”. Para Curtis, as nebulosas espirais seriam exteriores a Via Láctea. A mudança de endereço do sistema solar – fora do centro da Via Láctea – defendida por Shapley também entrava em discordância com os resultados de Kapteyn. Esse último resultado deve ter representado um choque para os astrônomos (especialmente os mais conservadores), ou como disseram Clark &

²⁴⁴Shapley; Curtis, H.D., “The scale of the Universe”, *Bulletin of the National Research Council*, **Vol.2**, n. 11, p. 171-217, 1921. p.129.

²⁴⁵Hoskin, “The Great Debate”. p. 179.

²⁴⁶Bartusiak, *The day we found the Universe*. pp. 149-50; Hoskin, “The great debate”. *Passim*.

²⁴⁷Robert, “The death of a research programme”. p. 78.

²⁴⁸Um parsec (pc) é uma unidade de medida de distância em astronomia equivalente ao anos-luz de forma que 1 pc = 3.26 anos-luz.

²⁴⁹Kapteyn, J.C. “First attempt at a theory of the arrangement and motion of the sidereal system”. *ApJ*, **Vol.55**, pp.302-28. p.304. Mais em Clark & Clark, *Measuring the cosmos*. p. 71.

Clark, “a última humilhação pós-Copernicana à Terra”²⁵⁰.

Apesar de o debate não ter oferecido uma resolução à controvérsia sobre distâncias no Universo e natureza das nebulosas, que vinha se arrastando desde o século 18, trouxe para o foco assuntos muito importantes e os identificou de forma mais clara, como argumentou Richard Berendzen²⁵¹. No entanto, “Nos anos que se seguiram ao debate os astrônomos continuaram divididos”²⁵².

Frank Shu listou três tópicos discutidos e especificamente relacionados à “hipótese dos universos-ilha”²⁵³. Virgínia Trimble encontrou 14 pontos de discordância entre Shapley e Curtis, sendo a localização do Sol na Via Láctea, a distribuição de nebulosas espirais no céu e a natureza delas alguns deles, sem se referir à questão dos universos-ilha como um tópico em especial²⁵⁴.

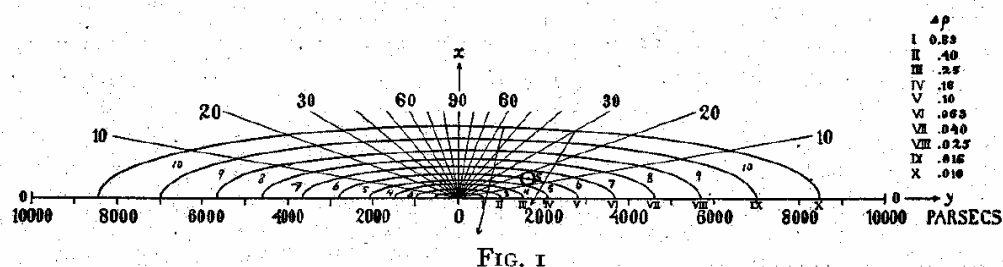


Figura 10 “O Universo de Kapteyn” - A Via Láctea era vista com o formato de um disco, diâmetro 10 Kpc (aproximadamente 30 000 anos-luz), e 3 Kpc em espessura (aproximadamente 6 000 anos-luz). O Sol estava localizado bem próximo ao centro. Kapteyn, J.C. “First attempt at a theory of the arrangement and motion of the sidereal system”. *ApJ*, Vol.55, pp.302-28. p.304, 321.

²⁵⁰Clark & Clark, *Measuring the cosmos*. p. 72.

²⁵¹Berendzen, “Geocentric to heliocentric to galactocentric to acentric”. p. 69.

²⁵²Berendzen, “Geocentric to heliocentric to galactocentric to acentric”. p.69.

²⁵³1. Qual a distância das espirais? 2. As espirais são compostas de estrelas ou gás? 3. Por não se observam muitas nebulosas espirais no plano da Via Láctea? Cf. Shu, *The physical universe*. p. 286.

²⁵⁴(1) estrelas do tipo espectral F, G e K em aglomerados globulares; (2) estrelas do tipo B em aglomerados globulares; (3) Cefeidas como indicadores de distância; (4) paralaxe espectroscópica como indicador de distância; (5) interpretação do método de contagem de estrelas; (6) teoria de evolução estelar; (7) distribuição de espirais no céu; (8) brilho das estrelas Novas; (9) O mecanismo das Novas; (10) as velocidades radiais grandes e positivas das espirais; (11) propriedades das galáxias I; (12) propriedades das galáxias II. (13) localização do Sol na Via Láctea; (14) movimento próprio das espirais medidas por van Maanen. Cf. Trimble, “The 1920 Shapley-Curtis Discussion”. pp. 1140-2.

Segundo Robert Smith, o foco de Shapley, no texto, foi no ataque ao tamanho da galáxia proposto por Curtis, deixando a teoria dos universos-ilha um pouco de lado. No entanto, Shapley citou publicações de F.H. Seares sobre as espirais não serem galáxias externas à Via Láctea. Seares foi quem editou o artigo de Shapley para o *Bulletin*²⁵⁵. A fragilidade do modelo teórico de Shapley – suas implicações inatingíveis requeriam um alto nível de crença para serem consideradas – o que teria prejudicado sua recepção entre os astrônomos²⁵⁶.

Shapley concluiu corretamente que o Sistema Solar não está no centro ou proximidades do centro da Via Láctea (com seus estudos sobre a distribuição de aglomerados globulares na Via Láctea)²⁵⁷. Shapley notou também que os aglomerados globulares evitavam a região do plano galáctico, arranjando-se simetricamente em torno dele. Como os globulares estavam distribuídos simetricamente em relação ao centro da Galáxia, Shapley deduziu que o Sol estaria a cerca de oito Kpc desse centro (~30.000 anos-luz). A nova localização do Sol na Via Láctea representou uma mudança dramática na nossa compreensão da posição do sistema solar no Universo, já que nos tirava do centro espacial dele²⁵⁸. Shapley desconsiderou a possibilidade de que as espirais fossem galáxias externas, e calculou um tamanho muito grande para a Via Láctea (1918) por confiar nos resultados de van Maanen, que apresentavam problemas²⁵⁹.

As opiniões de reconhecidos astrônomos, dentre eles o inglês Arthur Eddington, James Jeans, o próprio Curtis e Campbell, diretor do Lick²⁶⁰, permitem dizer que, à

²⁵⁵Smith, *The expanding Universe*. pp. 88-9.

²⁵⁶Smith aborda a recepção de novas ideias em ambiente científico e explora, principalmente, a recepção dos resultados de Hubble entre os cientistas, mas nada comenta sobre a repercussão do debate entre Shapley e Curtis, ou das ideias discutidas por eles, em revistas ou jornais. A argumentação de Smith é amparada em ideias de J. R. Ravetz sobre a recepção de novos resultados na ciência. Cf. Smith, *The expanding Universe*. pp.69-70.

²⁵⁷Aglomerados globulares são densos e esféricos aglomerados de estrelas predominantemente velhas, que se localizam no halo galáctico.

²⁵⁸A ideia de Shapley como homem inovador, um representante da novidade, aparece, por exemplo, Struve, “A Historic debate about the Universe”. p. 401.

²⁵⁹Shu, *The physical universe*. p. 287.

²⁶⁰Smith, *The expanding Universe*. p. 87.

época do debate entre Shapley e Curtis a teoria dominante entre os astrônomos sobre as nebulosas espirais era a dos universos-ilha. Segundo o historiador Robert Smith, George E. Hale, de Mount Wilson, era um dos que estavam indecisos sobre a questão. Aqueles que eram contrários à teoria dos universos-ilha não estavam tão seguros de sua posição quanto os que eram favoráveis²⁶¹.

Apesar de ser conservador, representando a astronomia estatística, e, com ela, o modelo do Universo de Kapteyn – no qual o Sol estaria perto do centro da Via Láctea, diâmetro 10 Kpc –, Curtis defendia uma ideia cujo caráter para a astronomia da época era revolucionário: a Via Láctea era uma dentre várias galáxias no Universo²⁶². Enquanto Shapley usou resultados de Adrian van Maanen, Curtis usou as medidas espectroscópicas de velocidades radiais de espirais de Vesto Slipher como evidência de que as espirais não eram objetos pertencentes à Galáxia²⁶³.

Para Shu, Shapley e Curtis chegaram a conclusões diferentes, provavelmente porque não concordavam com o tamanho da nossa galáxia²⁶⁴, e ambos os modelos apresentavam problemas (nenhum dos dois astrônomos poderia ter considerado, por exemplo, a absorção da luz pelo meio interestelar porque o fenômeno era desconhecido naquela época²⁶⁵). Para Shu “O debate de Shapley-Curtis é uma leitura interessante mesmo nos dias de hoje. Ele é importante não apenas como um documento histórico, mas também como um vislumbre sobre como funciona o processo de argumentação de eminentes cientistas engajados numa grande controvérsia para a qual ambos tinham evidências fragmentadas e parcialmente

²⁶¹ Smith, *The expanding Universe*. pp. 87-8.

²⁶² Struve, “A historic debate about the Universe”. p. 401.

²⁶³ Curtis não concordava com os resultados de Shapley, e argumentou que as Cefeidas não eram bons indicadores de distância. Ele duvidou também dos resultados de van Maanen para a rotação das espirais. Ver em Shu, *The physical universe*. p. 287.

²⁶⁴ Shu, *The physical universe*. p. 287.

²⁶⁵ A absorção da luz pelo meio interestelar afeta principalmente as regiões próximas do centro da galáxia, na região de Escorpião, motivo pelo qual as distâncias de aglomerados globulares eram ruins ou não se enxergavam muitas nebulosas na região de Sagitário, o que contribuiu para supor a localização do Sol mais próxima do centro galáctico. Cf. Shu, *The physical universe*. p. 287.

falhas”²⁶⁶.

3.2 Repercussão do debate na imprensa

Um dia depois da sessão da NAS (com data de 26 de abril de 1920), o TNYT publicou uma notícia, cuja autoria não é identificada sobre o debate. A manchete (traduzida) era a seguinte: “Cientistas em dúvida sobre o tamanho do Universo”. A manchete corrobora o título da sessão da NAS - “O tamanho do Universo” – e o repórter atentou no título para o caráter da controvérsia entre Shapley e Curtis.

Pela análise do texto da notícia (datada de 26 de abril), percebemos que o repórter, provavelmente, esteve presente durante a sessão: “A Academia Nacional ouviu argumentos”, “foi discutido na sessão desta noite”²⁶⁷.

Vejamos a seguir a manchete e a transcrição da notícia (tradução nossa):

CIENTISTAS EM DÚVIDA SOBRE O TAMANHO DO UNIVERSO
A ACADEMIA NACIONAL OUVIU ARGUMENTOS EM FAVOR DE UM ÚNICO
GRANDE UNIVERSO OU MILHÕES DE “UNIVERSOS-ILHA”

Washington, 26 de abril – Se há um grande Universo - talvez dez vezes maior do que se acredita - ou milhares de universos "ilha" - similares àquelas da qual a Terra faz parte - , foi discutido na sessão desta noite do encontro anual da Academia Nacional de Ciências. Dr Heber D. Curtis do *Lick Observatory*, Califórnia, defendeu a antiga ideia de que a Via Láctea contém praticamente todas as estrelas, as nebulosas planetárias e difusas, e os aglomerados de estrelas. Dr. Curtis disse que um Universo como esse seria 'relativamente pequeno', sendo menor que 30 000 anos luz em diâmetro e não mais do que 3 000 anos-luz em espessura. Ele lembrou seus ouvintes, contudo, que a luz viaja a 186 000 milhas em um segundo. Dr Harlow Shapley do Observatório de Monte Wilson avançou a teoria de uma galáxia de estrelas mais de dez vezes maior que a Via Láctea. Além dessa galáxia, ele declarou, há indubitavelmente inúmeros outros universos, cujos únicos rastros aparecem ao telescópio como diminutos aglomerados de estrelas²⁶⁸.

²⁶⁶Shu, *The physical universe*. p. 286.

²⁶⁷“Scientists at odds on the size of the Universe”. TNYT, (27 Abril, 1920).

²⁶⁸“Scientists at odds on the size of the Universe”. (27 Abril, 1920).

O repórter informa os observatórios ao qual pertencem os debatedores e o tamanho da Via Láctea calculado por cada um deles; destaca que as ideias de Curtis são “antigas”, e erroneamente atribui a Curtis a ideia de que existe apenas uma galáxia no Universo. “[Curtis] defendeu a antiga ideia de que a Via Láctea contém praticamente todas as estrelas, as nebulosas planetárias e difusas, e os aglomerados de estrelas. Dr. Curtis disse que um Universo como esse seria ‘relativamente pequeno’”. Shapley teria declarado: “há indubitavelmente inúmeros outros universos, cujos únicos rastros aparecem ao telescópio como diminutos aglomerados de estrelas”.

O repórter nada comenta sobre as distâncias das nebulosas (números), tampouco fornece alguma informação sobre a localização do Sol na Via Láctea. Segundo o historiador Norris Hetherington “O primeiro relatório do encontro que apareceu no dia seguinte no *TNYT*, representou a discussão como um debate sobre a existência de um grande Universo, talvez dez vezes maior que se acreditava anteriormente ou um milhão de universos-ilha similares a nossa própria galáxia. Descrições subsequentes do encontro seguiram o jornal *Times* enfatizando o aspecto do debate”²⁶⁹. Hetherington não explora o texto e, portanto, não menciona a confusão do repórter sobre as perspectivas de Curtis e Shapley.

O jornal *Kansas City Star*, também publicou uma notícia sobre o encontro da NAS, no dia seguinte “Uma Liga de universos?”, matéria também explorada por Owen Gingerich²⁷⁰. A autoria da matéria é desconhecida e o autor usa no título expressões que são típicas do jargão de *baseball*. Vejamos a transcrição a seguir (tradução livre):

UMA LIGA DE UNIVERSOS?

NOSSO UNIVERSO, INCLUINDO A VIA LÁCTEA, É COMPARATIVAMENTE
PEQUENO, ÚLTIMA COLOCADA EM UMA LIGA DE SEGUNDA CLASSE, DEFENDE
UMA FACÇÃO. ASTRÔNOMOS NÃO CONSEGUEM DECIDIR SE HÁ UM OU UM
MILHÃO.

²⁶⁹Hetherington, “The Shapley-Curtis debate”. p.1.

²⁷⁰Gingerich, “The mysterious nebulae”. p. 125.

Washington, 27 de abril. - Há um Universo ou milhares? As grandes nebulosas [sic] das quais o mundo é apenas um átomo, são apenas uma grande ou há uma liga de universos, cada um independente do outro? Sem ser atingidos pelas questões da reconstrução, negligenciando a guerra da Liga das Nações entre o Presidente dos Estados Unidos e o senado, [...] a Academia Nacional de Ciências em sessão ouviu um debate sobre as dimensões do Universo... Após a discussão pareceu que os referidos astrônomos se dividiram em duas facções sobre a existência de um único Universo, cujas dimensões superam a compreensão humana, ou um milhão, ou ainda mais universos, cuja extensão espacial chacoalha a nossa imaginação finita. De um lado os partidários de Dr. Heber D. Curtis do *Lick Observatory*, que defendeu a antiga teoria de que nosso Universo é um entre vários, uma teoria geralmente aceita pelos astrônomos até recentemente. Do outro lado os seguidores do Dr Harlow Shapley do Observatório de Monte Wilson, que em um discurso exaustivo, repleto de termos do mais alto nível de cálculo, tentou demonstrar que há apenas um Universo, que é, no entanto, dez vezes maior do que o aceito pelos cálculos astronômicos mais selvagens... [...]²⁷¹

O texto do *Kansas* também deixa claro que havia uma controvérsia entre Shapley e Curtis: “Após a discussão”; “De um lado”; “De outro lado”, evidenciam o caráter dessa controvérsia, da discussão. No entanto, não se utiliza o termo debate. Uma reprodução da fala de Curtis no texto da matéria do *Kansas*, inclusive, poderia explicar a confusão do repórter do *TNYT* (Grifo), quando ele erroneamente atribui a Curtis a afirmação “a Via Láctea contém praticamente todas as estrelas, as nebulosas planetárias e difusas, e os aglomerados de estrelas”²⁷². A fala reproduzida pelo *Kansas* é a seguinte:

Neste espaço estão distribuídas virtualmente todas as estrelas, as nebulosas planetárias e [as nebulosas] difusas, os aglomerados de estelares. As espirais, compostas de miríades de estrelas distintas de todos os outros objetos galácticos em velocidade espacial e distribuição espacial, são consideradas como galáxias individuais ou universos-ilha, comparáveis a nossa própria galáxia em forma, tamanho e em número de estrelas²⁷³.

O repórter destaca também uma fala de Shapley em que ele conta como descartou as espirais “como possíveis objetos intergalácticos de constituição nebular – ou seja, uma parte do grande sistema e não galáxias individuais ou outros universos”.

²⁷¹“A League of universes”. *Kansas City Star*, (27 Abril, 1920).

²⁷²“Scientists at odds on the size of the Universe”. (27 Abril, 1920).

²⁷³“A League of universes”, (27 Abril, 1920). Grifo nosso.

Os dois textos jornalísticos que discutimos aqui, TNYT e Kansas City, focam-se mais na possibilidade de existência de outras galáxias do que no que foi realmente proposto no título do evento da NAS, o tamanho do Universo. Ambas as notícias não abordam pontos mais técnicos, que foram discutidos por Shapley e Curtis; não fornecem dados numéricos para distâncias de nenhuma nebulosa, mas informa o valor da velocidade da luz (TNYT); não se mencionam métodos usados por Shapley ou Curtis para obter o tamanho da Via Láctea ou a distância de espirais (Cefeidas ou Novas). No texto do *Kansas* há uma explicação sobre como Shapley calculou a distância de aglomerados globulares, e como aqueles resultados acabaram por aumentar o tamanho da Via Láctea calculada por ele em cerca de dez vezes. Mas não há comparação desse resultado com o de Curtis. No geral, apesar de enfatizarem o caráter da discussão, os textos jornalísticos não comparam os resultados expostos por Shapley e Curtis.

O historiador Owen Gingerich, que discutiu a repercussão do debate usando a notícia do Kansas, acredita que é muito difícil que o jornal tivesse enviado um repórter no dia do encontro, e, por isso, ele cogita que Shapley teria escrito aquela notícia. Shapley queria tornar-se jornalista. Frequentou a Universidade do Missouri, aos 22 anos, 1907, e teria sido repórter do *Kansas City Star*. Ele também era fã de *baseball*, conta Gingerich.

Michael Hoskin disse que não havia testemunhos orais do encontro, e utilizou “arquivos sobreviventes” para compilar um relato mais preciso sobre o que aconteceu naquele dia. O historiador não buscou informações sobre o debate nos jornais ou revistas voltadas para o grande público²⁷⁴. Richard Berendzen mencionou, além da notícia no TNYT, outras que foram publicadas pelo *Boston Globe*, *London Times*, e *Boston Sunday Advertiser* (maio, 1921). Essa última refere-se apenas à

²⁷⁴ Hoskin, “The Great Debate”. p. 179.

Shapley²⁷⁵.

Michael J. Crowe e Virgínia Trimble falam apenas do anúncio dos resultados de Hubble no TNYT (23 novembro, 1924), ou seja, o fim da controvérsia²⁷⁶, Leila Belkora afirma que o debate não apareceu na imprensa, mas teve algum espaço nas páginas de “publicações semipopulares orientadas para a ciência”, pelo menos na Europa²⁷⁷, e, por fim, para Marcia Bartusiak, o debate não cativou nem mesmo a audiência especializada, talvez, pela diferença de aproximação entre os palestrantes²⁷⁸.

Como as apresentações de Shapley e Curtis durante o evento parecem também ter sido desconectadas, sem muita interação, poderíamos esperar o mesmo tipo de exposição nos jornais, pista que nos leva a crer que o formato do debate da NAS transferiu-se para o discurso jornalístico, com suas evidências fragmentadas, desconectadas, confusas.

Defendemos que a repercussão nos jornais é um testemunho sobre o que aconteceu naquela sessão, que, como vimos aqui, incorporou até mesmo alguns aspectos do formato de um debate. Aspectos textuais da notícia, como as falas entre aspas de Curtis e Shapley, são um indício de que o repórter, seja ele quem for, de fato, esteve presente durante o evento. Por essa razão, a reportagem serve como um dos poucos testemunhos do encontro entre Curtis e Shapley, já que os historiadores argumentam que muito pouco se sabe sobre o que aconteceu naquela sessão da NAS²⁷⁹. As análises do texto do TNYT e do Kansas acrescentam à discussão, inclusive, que a confusão do repórter (TNYT) quanto às posições de Shapley e Curtis passou despercebida pelos historiadores que a citaram como fonte de repercussão do debate, sem, no entanto, citar o conteúdo das notícias ou

²⁷⁵Berendzen, “Geocentric to heliocentric to galactocentric to acentric”. p. 69 e Berendzen et. al, *Man Discovers the Galaxies*. p. 46, 72.

²⁷⁶Cf. Crowe, Michael. J. *Modern Theories of the Universe: from Herschel to Hubble*. New York: Dover Publications, 1994; Trimble, “The 1920 Shapley-Curtis Discussion” p. 1142.

²⁷⁷Belkora, *Minding the heavens*. p. 278.

²⁷⁸Bartusiak, *The day we found the Universe. Passim*.

²⁷⁹Hoskin & Seeley, “Astronomy's Great Debate”; Gingerich, “The mysterious nebulae”. pp. 124-25.

analisá-lo.

Único autor a tratar de forma mais ampla a recepção de ideias sobre a existência de outras galáxias, distâncias das nebulosas espirais, localização do Sol no Universo, no NYT, e em outros jornais norte-americanos, Jodicus Prosser diz que artigos de jornal contendo descrição detalhada sobre a estrutura do Universo e localização do Sol na Via Láctea era rara antes de 1925, e nenhum artigo desafiando a localização central do Sol na Via Láctea fora publicado pelo NYT²⁸⁰. O *Los Angeles Times* publicou um artigo em que coloca a estrela *Canopus* como centro da Via Láctea, um indicativo, segundo o historiador, da importância da Califórnia para a mudança de entendimento do nosso lugar no Universo, tanto pela localização dos observatórios, como pelo fato de que os californianos são especialmente simpáticos a pontos de vista alternativos²⁸¹. Prosser analisou jornais, mas deixou de fora de seu estudo matérias publicadas em revistas de grande circulação e especializadas em ciência, também para o grande público, como a *Popular Science* ou a *Scientific American*.

Muito provavelmente, os astrônomos estavam preocupados com a baixa repercussão do debate na imprensa porque Campbell (diretor do Lick) propôs um novo debate, que deveria acontecer na Califórnia, em Berkeley. Talvez ele quisesse atrair atenção para o Lick, ou negociar a paz com *Mount Wilson*. De acordo com John Lankford Campbell teria dito: “Foi bom e adequado [no encontro de Abril da Academia Nacional de Ciências] em Washington, mas aqui na Califórnia estou mais confiante de que o público, especialmente os jornais, serão encorajados a pensar que não há nada além de uma grande harmonia entre os observatórios *Mount Wilson* e *Lick*”²⁸². Para o diretor do Lick, um debate em Berkeley atrairia mais a atenção da mídia, mas o novo debate nunca aconteceu.

²⁸⁰O objetivo de Prosser, no entanto, não é tratar da recepção do debate. Ele selecionou artigos publicados entre 1893 e 1941, pelo NYT e pelo *Los Angeles Times* – os que melhor cobriam astronomia antes de 1941, segundo ele –, além de livros e atlas de astronomia e revistas especializadas (*Science* e *National Geographic*). O intuito de Prosser é avaliar como os norte-americanos entendiam o lugar da Terra no Universo. Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. p. 60.

²⁸¹ Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. p. 61.

²⁸² Lankford & Slavings, *American astronomy*. p. 197.

Consideramos que, em geral, os temas cosmológicos eram complicados para os jornalistas, e ademais estavam envolvidos por uma controvérsia. Segundo Leila Belkora, as discussões sobre a natureza do Universo tinham entrado por um beco sem saída, na década de 20, os problemas eram praticamente intratáveis e havia outras áreas que demandavam mais atenção dos físicos, eram poucos os astrônomos em condição de relacionar a teoria da relatividade às observações de estrelas e galáxias²⁸³.

Abismos na divulgação científica

Os títulos das notícias publicadas pelo TNYT envolvendo Einstein e a TRG, em 1919, são exemplos de títulos que movimentam a imaginação do leitor, e acabaram promovendo, segundo o argumento de Abraham Pais, um mito em torno da TRG. A divulgação da confirmação da TRG com o eclipse de 1919, pelo TNYT, fez de Einstein uma figura mundialmente conhecida. As notícias sobre a TRG teriam introduzido um mito sobre a dificuldade de o homem comum compreender ciência: “apenas 12 pessoas no mundo conseguem entender minha teoria”²⁸⁴.

Historiadores da divulgação científica defendem que a divulgação da teoria de Einstein foi um pontapé inicial para a especialização de jornalistas. Principalmente o uso de metáforas foi usado para fazer uma ponte com o público²⁸⁵. A comunidade científica precisaria de mediadores para poder se comunicar com o público e a linguagem precisaria ser adaptada. Pais salientou que poucas pessoas realmente entendiam o que a TRG ou o que a metáfora “espaço curvo” e “A luz se dobra no

²⁸³Belkora, *Minding the heavens*. p. 330.

²⁸⁴Pais, *Subtle is the Lord*. pp. 308-9. Leila Belkora lembra que também não foi fácil para os astrônomos compreenderem as teorias de Einstein, e que Eddington e de Sitter ajudaram a popularizá-las entre os astrônomos. Ver em Belkora, *Minding the heavens*. p. 329.

²⁸⁵Bucchi, *Of deficits, deviations and dialogues*. pp. 57-76. In Bucchi & Trench (ed.), *Handbook of public communication of science and technology*. pp. 57-8.

céu”²⁸⁶, realmente significava. Através da metáfora, no entanto, ligamo-nos a algo que entendemos, ou julgamos entender, porque temos uma vaga ideia sobre o que é espaço, e sabemos o que é uma superfície curva, explicou Pais²⁸⁷.

Da divulgação da TRG por jornais surge uma novidade, um embate entre ideias que implica uma revolução, Einstein e Newton: “A teoria de Einstein triunfa”; “Ideias de Newton derrubadas”; “Revolução na ciência”; “Nova teoria do Universo”; “A revolução na ciência| Einstein versus Newton”²⁸⁸. Nos textos sobre ciência dirigidos ao grande público “a novidade do conteúdo se fará percebida”, esclarece o especialista francês em divulgação científica Bardouin Jurdant. O objetivo é colocar o leitor em um “estado de humor diferente”, “mudar sua disposição de leitura através de um apelo para a curiosidade”²⁸⁹. Segundo Jurdant, esses recursos eram frequentemente incorporados aos títulos, construídos para apresentar o conhecimento científico em contraste com suas ideias prévias do leitor²⁹⁰.

As manchetes sobre a TRG são muito mais impactantes e sensacionalistas do que as manchetes sobre o debate entre Shapley e Curtis. No primeiro caso, apelam para a novidade da teoria quanto à estrutura do Universo. O debate entre Shapley e Curtis também trazia novas mensagens sobre a estrutura do Universo, temas ligados a uma controvérsia, ao passo que, no caso da TRG temos a confirmação de uma teoria. Shapley e Curtis não estavam desafiando autoridades tão fundamentais para a física como Newton, apesar de também reavivarem uma questão histórica entre os astrônomos.

Segundo o jornalista norte-americano Louis Stark, justamente as controvérsias revelam os aspectos atraentes e tem mais apelo emocional junto ao público. Os

²⁸⁶TNYT (10 Novembro, 1919). Cf. Pais, *Subtle is the Lord*. p. 147.

²⁸⁷Pais, *Subtle is the Lord*. p. 148.

²⁸⁸Títulos de notícias retirados dos jornais London Times, 8 de novembro de 1919, e TNYT, sobre a TRG. Ver em Pais, *Subtle is the Lord*. p. 146.

²⁸⁹Jurdant, “Popularization of science as the autobiography of science”. p. 366.

²⁹⁰Jurdant, “Popularization of science as the autobiography of science”. p. 366.

repórteres designados a cobrir eventos, como o debate entre Shapley e Curtis, deveriam procurar por histórias que tivessem esse tipo de apelo²⁹¹, sendo que “O resultado era uma sucessão de histórias e características detalhando o não usual, o dramático, e o estranho”²⁹². A discussão sobre outras galáxias é o aspecto mais dramático e, por isso, mais noticioso. Ao mesmo tempo, dentre os assuntos discutidos por Shapley e Curtis, era o de mais fácil interpretação para o público leigo.

Repercussão imediata em revistas

Após o debate entre Shapley e Curtis, foram publicados textos sobre a questão das nebulosas em várias revistas, voltadas para diferentes públicos, como *Nature*, *Scientific American*, *American Quarterly Review*, *Current Opinion*, e *Popular Science*. Poucos meses após o debate, em junho de 1920, o astrônomo William J. S. Lockyer (1868-1936) publicou um texto sobre as pesquisas a respeito das nebulosas na *Nature*, “Recent research on nebulae”²⁹³.

O ganhador do prêmio Nobel de 1903, o químico Svante Arrhenius (1859-1927), publicou “The limits of the Universe”, no magazine alemão *Die Umschau*, setembro de 1920, texto que foi traduzido para a *Scientific American* em Janeiro de 1920²⁹⁴. Shapley publicou na revista *Nature*, em 1922, um texto sobre o sistema galáctico, “The galactic system”²⁹⁵. Não vamos nos ater à análise de nenhum desses textos nesta tese, mas frisamos que a existência de tais textos não foi mencionada pelos historiadores, seja abordando sua recepção entre os astrônomos ou em revistas de divulgação.

Antes de falar sobre as matérias publicadas pela *Popular Science*, vamos citar, por ordem cronológica, duas outras revistas não voltadas para assuntos de ciência, a

²⁹¹Stark, Louis, *The press and specialized fields*. pp. 303-5. In Bird, G.L., Merwin, F.E. (ed.), (1951) *The press and society*. A book of readings. New York: Prentice Hall Inc. 1955. p. 304.

²⁹²Stark, In Bird & Merwin (ed.) *The press and society*. p. 304.

²⁹³Lockyer, William J.S., “Recent research on nebulae”. *Nature*, **Vol.**105, n. 2642. (17 Junho, 1920). pp.489-92.

²⁹⁴Arrhenius, Svante, “The limits of the Universe”. *SA*, Vol.3 n.1. (Janeiro, 1921). pp. 4-6.

²⁹⁵Shapley, “The galactic system”. *Nature*, **Vol.**110, n.2764, (21 Outubro, 1922). pp.545-7.

American Quarterly Review e *Current Opinion*²⁹⁶. Em “The stars of God”, *The American Quarterly Review*, E. von Rucken Wilson mencionou teorias sobre o Universo para o público católico, em abril de 1920²⁹⁷. O astrônomo e popularizador da ciência, Richard Proctor (1837-1888), ele mesmo católico, foi convidado a dar uma contribuição e falou, dentre outros, sobre as tendências materialistas dos cientistas.

Apesar de a publicação datar do mesmo mês em que aconteceu o encontro da NAS, não há nenhuma referência ao encontro entre Shapley e Curtis, Lick ou Mount Wilson, mas sim, às implicações religiosas da existência de outras galáxias²⁹⁸. Nas palavras de Proctor:

‘O assunto sobre o qual vou tratar’, escreve o (indubitavelmente eminente) astrônomo inglês Richard Proctor, ‘está associado por muitos à questões religiosas. [...], no entanto, [...] eu mesmo não vejo dessa forma. A ciência lida com o finito, embora pareça levar nossos pensamentos para o infinito. Infinito do espaço e da matéria que ocupa o espaço; do tempo; e dos processos nos quais o tempo é ocupado, e infinito de energia, implicados necessariamente com os infinitos da matéria e as operações que afetam a matéria’ [...] ‘a tendência materialista de nossa era, ao espírito de agnóstico, mais ou menos prevalecente em todos os campos da pesquisa científica, mas em relação à moderna astronomia, parece haver uma cruz especial, um obstáculo para a fé, na teoria, como ela é levada adiante por certos astrônomos, de um Universo infinito, que significa dizer, uma infinidade de mundos que se estendem pelo espaço infinito, em sucessão infinita’²⁹⁹.

A tendência materialista, segundo Proctor, estava associada ao espírito do agnosticismo presente na ciência. O autor relacionou a não aceitação dos vários universos como um obstáculo para a fé, e concluiu “Devemos então, de fato, estar cercados por incontáveis universos”, admitindo, no entanto, que não havia

²⁹⁶A *Current Opinion* era uma revista norte-americana publicada desde o fim do século 18 até 1913 como *Current Literature*. A *Current Opinion* foi publicada até 1925 e não era especializada em ciência.

²⁹⁷Wilson, E. Von Rucken, “The stars of God”. *The American Catholic Quarterly Review*, Vol.45, n. 178. (Abril, 1920). American Periodicals.

²⁹⁸Mais em Baake, Ken, *Metaphor and Knowledge*. New York: State University of New York Press. 2003. pp. 142-3.

²⁹⁹Wilson, “The stars of God”. p. 223.

evidências apontando para tal constatação. Proctor finalizou demonstrando esperanças de que o leitor não deixasse sua visão confinada aos domínios da visão materialista da ciência. Como mostramos no primeiro capítulo, alguns astrônomos escreveram artigos na literatura técnica sobre a existência de outras galáxias, e demonstravam esperanças de que a hipótese dos universos-ilha fosse verdadeira porque, racionalmente, não poderiam afirmar nada sobre o assunto³⁰⁰.

A comprovação daquela hipótese, no entanto, parecia confinada a domínios “místicos”, e o materialismo atrelado à ciência, como o via Proctor, seria um entrave ao progresso do homem e da própria ciência. Em “The social function of science”, o cientista e sociólogo britânico John Desmond Bernal (1901-1971), observou que, para que os resultados da ciência fossem aclamados, seria necessário que o público quisesse acompanhá-los, e, assim, quanto maior a “componente de maravilhamento”, melhor. “Assuntos como a relatividade ou a origem do Universo, que são intrinsecamente difíceis, são mais adequados, não para explicações técnicas, mas para textos em que a pequenez e ignorância do homem aparecem frente a benevolência e inteligência do Criador”³⁰¹.

Segundo Bernal, o resultado dessas práticas, refletidas na divulgação, é que os abismos entre público e cientista tornam-se cada vez maiores, mas também entre o cientista e a divulgação de ciência. Em “Ciência e superstição”, capítulo do livro “A função social da ciência”, 1938, Bernal defendeu que estavam se refletindo sobre a divulgação científica os efeitos da falta de cultura sobre ciência. As teorias científicas não seriam o resultado de reflexões maduras de uma sociedade crítica, mas sim, de prejuízos e superstições³⁰². Na passagem acima, Proctor transformou o materialismo em algo muito parecido com o que Bernal descreve, um prejuízo, uma superstição.

³⁰⁰MacPherson, “Some problems on astronomy”. p.133; Crommelin, “Are the spiral nebulae external galaxies?” p. 36.

³⁰¹Bernal, John Desmond. “The social function of science”. Modern Quarterly, Stephen Austin and Sons, Hertford. 1938. p.89.

³⁰²Bernal, “The social function of science” (1938). p.89.

Em outubro de 1920, a revista *Current Opinion* publicou a matéria “The boundaries of our ignorance on the subject of the Universe”, em que disse: “nossa visão está ligada, por um lado, a elétrons e, por outro, às galáxias, afirmava o professor William Duncan MacMillan, da Universidade de Chicago”³⁰³. Escrito por autor desconhecido, o artigo trouxe a opinião de MacMillan na forma de aspas anunciando que “O fato de que os cientistas foram capazes de dar mais um passo na conquista de dificuldades experimentais extraordinárias, e de que os astrônomos perceberam, por sua vez, nas nebulosas espirais outras galáxias além da nossa, é muito encorajador à noção metafísica pura de que a série de unidades físicas é sem começo, e sem fim”³⁰⁴. Para o autor da matéria, a existência de outras galáxias além da Via Láctea era uma certeza e o passo que os cientistas teriam dado rumo àquela comprovação reforçava a ideia de que, às vezes, a ciência tinha que romper barreiras de forma a comprovar ideias que a noção metafísica já tinha alcançado.

Há outros universos? (1920 – Popular Science)

Em Dezembro de 1920, meses após o debate da NAS, a *Popular Science* publicou “Thirteen Billion Suns – Living and dead. How astronomers measure the Universe” (Treze bilhões de Sóis – Vivos e mortos. Como os astrônomos medem o Universo), escrito pelo então diretor do *Bourges Observatory*, na França, Abbé Theodore Moreux³⁰⁵. Logo no título, vemos exatamente a mesma questão do debate da NAS “O tamanho do Universo”³⁰⁶.

Moreux escreveu um extenso artigo descrevendo os métodos dos astrônomos para

³⁰³“The boundaries of our ignorance on the subject of the Universe”. *Current Opinion*, (Outubro 1920); *American Periodicals*, Vol.69, n. 4. p. 500.

³⁰⁴ “The boundaries of our ignorance on the subject of the Universe”. p. 500.

³⁰⁵Uma pequena biografia de Abbé Moreux é introduzida, provavelmente, com o intuito de conferir autoridade à voz do astrônomo na reportagem. Moreux, além de diretor do Observatório na França, é um grande popularizador da ciência, teólogo e cientista, menciona o autor. Cf. Moreux, Abbé Theodore. “Thirteen Billion Suns – Living and dead. How astronomers measure the Universe”. *PS*. Vol.97, n. 6. (Dezembro, 1920) pp.59-61.

³⁰⁶Cf. Shapley & Curtis, “The scale of the Universe”, p.129.

medir o tamanho do Universo, e resumizou as principais teorias a respeito do formato da Via Láctea (ele trouxe imagem dos modelos da Via Láctea de Herschel e Proctor – **Figura 11**).



Figura 11. “How astronomers measure the Universe” - A matéria de Moreux trouxe imagens originais do modelo da Via Láctea de William Herschel e de Richard Proctor. Além do mapa da distribuição de nebulosas no plano da galáxia, de Proctor, publicado em 1869. Moreux, Abbé Theodore. “Thirteen Billion Suns – Living and dead. How astronomers measure the Universe. PS, Vol.97, n. 6. (Dezembro, 1920) pp.59-61. p. 59.

Os elementos abordados por ele são importantes para entender a controvérsia entre Shapley e Curtis. Ele fala didaticamente sobre o problema antigo das distâncias em astronomia, “quando olhamos para o céu, não temos ideia de onde se encontram os objetos que visualizamos”; sobre a velocidade com que a luz viaja no

espaço (186 000 milhas por segundo); o espectroscópio é um instrumento que ajuda a determinar as substâncias das quais uma estrela é composta, ou em que direção uma estrela se movimenta em relação a nós, e que, por ser a luz uma onda, observamos o desvio de sua velocidade de movimento ora para o vermelho, ora para o azul, a depender de seu sentido de afastamento.

Para Moreux, “o Universo é muito maior do que se imaginava anteriormente”, porque “recentemente, Shapley, de Monte Wilson, mediu as distâncias até aglomerados e nebulosas e mostrou que esses objetos estão mais distantes do que a Via Láctea”. Como partidário do resultado de Shapley, o Universo seria uma enorme esfera com 300 mil anos-luz de diâmetro (100 Kpc), mas discorda quanto à localização do Sol na Via Láctea.

Sobre a posição de Curtis, ou de algum membro do Lick, Moreaux nada comentou. Como no debate entre Shapley e Curtis o autor usou o tema das distâncias apenas como uma ponte para explicar a questão da existência ou não de outras galáxias, e, como geralmente faziam os astrônomos, usa números e termos científicos, coisa que transferiu do estilo técnico dos artigos científicos.

No fim daquela mesma edição, em uma sessão intitulada “Keeping up with the march of science: facts for the man who wants to know”³⁰⁷ (Traduzimos “Mantendo-se atualizado com a marcha da ciência: fatos para o homem que quer saber”). O termo “Marcha da ciência” dá ao leitor a ideia de que a ciência está progredindo, avançando. Várias novidades sobre ciência foram mencionadas em pequenos textos, dentre elas: “Flores que servem como comida”; “O que se come em New York”; “Fazendo lucro com o lixo” e “Existem outros universos?”. A seguir, a transcrição desses trechos da matéria:

³⁰⁷“Keeping up with the march of science: facts for the man who wants to know”. *PS*, Vol.97, n. 6. (Dezembro, 1920). pp. 79-80. Grifo nosso.

HÁ OUTROS UNIVERSOS?

Há um grande Universo, pelo menos dez vezes maior do que se acreditava anteriormente, ou há um grande número de universos-ilha similares àquele ao qual o Sol pertence? Os astrônomos estão procurando a resposta. Alguns defendem que a Via Láctea contém virtualmente todas as estrelas, aglomerados de estrelas, e nebulosas, formando um disco circular gigantesco de 30 mil anos-luz em diâmetro e uma espessura de 3 mil anos-luz. A luz viaja a uma velocidade de 186 milhas por segundo, de forma que um “ano-luz” é uma distância enorme. Investigações recentes parecem indicar que há uma galáxia de estrelas mais de dez vezes maior que a Via Láctea, e que além desse Universo galáctico pode ser remotamente visualizado, com os maiores telescópios, inúmeros outros universos-ilha. Esses universos distantes são tão remotos que se pode discernir apenas uma pequena parte deles³⁰⁸.

Neste caso, a manchete esclarece o assunto desde o princípio; há um foco no ponto controverso; há mais espaço para a polêmica e para o apelo no título “Há outros universos?”. As duas visões colocadas em oposição no texto, apesar de não haver nenhuma menção explícita aos nomes dos astrônomos que as defendiam, são, como vimos: Curtis – Via Láctea pequena e espirais são outras galáxias, fora dela; Shapley – Via Láctea muito maior do que se imaginava, era a única galáxia, espirais dentro dela. Geralmente, os autores não consideravam a possibilidade de que a Via Láctea pudesse ser muito maior do que se imaginava, ao mesmo tempo em que as distâncias das espirais, fossem tão grandes que as colocassem fora dela. Moreux, por exemplo, como astrônomo, concorda e discorda de Shapley, apesar de não mencionar a posição de Curtis. Os jornalistas, como o autor do trecho anterior, não faziam questionamentos, concordavam ou discordavam dos astrônomos, apenas transferiam suas posições para o texto. O grifo na transcrição do texto é para destacar o uso de números pelo jornalista.

Segundo Bardoin Jurdant, geralmente, os números aparecem no texto sem uma indicação de seu alcance, sua validade. O leitor não sabe como eles foram obtidos, medidos ou calculados. Sua relevância fica restrita na escala entre “o menor” e “o maior”. “Sua exatidão literal – que é o que faz deles realmente científicos! - não pode ser acessada pelo leitor”. Tanto jornalistas como cientistas usavam números e

³⁰⁸“Keeping up with the march of science”. PS, (Dezembro, 1920). p. 80. Grifo nosso.

termos científicos dessa maneira, naquela época. Assim, os termos científicos e números seriam uma forma de usar de autoridade para convencer o leitor sobre um ou outro resultado que quer discutir. Para Jurdant, “Termos científicos são ferramentas úteis para atribuir a ideia de verdade às narrativas que são inspiradas pela ciência. O que importa em seu uso é sua precisão literal”³⁰⁹.

3.3 *Jornalismo a serviço da ciência*

A atenção dada à ciência pelos editores de revistas norte-americanas variou bastante no período entre 1910-55, quando os artigos de ciência representavam, no total, cerca de 4% dos artigos das revistas³¹⁰. Segundo os dados da historiadora Marcel LaFollette, em 1920, o interesse por artigos relacionados à ciência tinha aumentado; reduziu novamente em 1930 e volta a aumentar após 1945³¹¹ e o que justifica essa mudança é que, em 1910, a ciência não era vista como uma solução para os problemas sociais, mas, conforme a importância sobre ela nesse sentido foi aumentando, também cresceu sua cobertura da mídia³¹².

Segundo Daniel Kevles, a NAS, no início do século, tinha alugado um escritório de imprensa, estava patrocinando programas de rádio, e, próximo ao fim da década, patrocinou um simpósio para repórteres³¹³. Alguns dos cientistas mais importantes da nação, conta Kevles, tinham se aliado ao “magnata da imprensa Edward Willis Scripps (1854-1926) com o propósito de criar seu próprio serviço de notícias”³¹⁴.

A primeira agência de notícias sobre ciência, nos EUA, foi idealizada e fundada, em 1920, pelo biólogo da Universidade da Califórnia, William Emerson Ritter (1856-1944) e por Scripps. Desde 1919, Ritter e Scripps começaram a traçar planos e se

³⁰⁹ Jurdant, “Popularization of science as the autobiography of science”. p. 369.

³¹⁰ LaFollette, *Making science our own*. p. 38.

³¹¹ LaFollette, *Making science our own*. p. 38.

³¹² LaFollette, *Making science our own*. p. 39.

³¹³ Kevles, “The Physicists” p. 171.

³¹⁴ Kevles, “The Physicists” p. 171.

comunicar com cientistas norte-americanos no intuito de criar uma organização que promovesse a comunicação da ciência com as massas³¹⁵. Para o historiador Daniel Kevles, a *Science Service*³¹⁶ foi orientada como uma mistura das convicções filantrópicas e um prático senso de mercado de Scripps³¹⁷, para quem “Tornar a população mais científica”, através da divulgação científica, seria uma maneira de os EUA sobreviverem às armadilhas que uma “era científica” estava por lhes apresentar³¹⁸.

O conselho editorial, formado por membros da NAS, NRC além de Ritter e Scripps escolheram para editor da agência o jornalista, editor e químico, Edwin Emery Slosson (1856-1929), um reconhecido divulgador de ciência que se dedicou à *Science Service* à publicação de títulos sobre os avanços do conhecimento científico, até o ano de sua morte, em 1929. Um de seus títulos, “Química criativa”, tinha vendido, até o fim da década de 20, mais de 200 mil cópias³¹⁹. Outras obras de Slosson, que geralmente mostravam o impacto da ciência na vida cotidiana, “*Science Remaking the world*” (1923), “*Keeping up with science*” (1924), e “*Popular research narratives – Vol I*” (1924) eram lançadas pela *Popular Science*, na sessão “Publicações recentes”.

Logo depois de sua fundação, a agência já contava com a *Newspaper Association Enterprise* como cliente, e o próprio Scripps, no intuito de fazer com que a agência se tornasse autossuficiente, investiu uma soma de US\$ 30 mil por ano, conta Kevles³²⁰. O primeiro produto da *Science Service* foi o *Science News Bulletin* (1921) – notícias a jornais em textos com cerca de 300 a 500 palavras. Em outubro daquele mesmo ano a agência já tinha 30 assinantes, e uma circulação de 1,5 milhão de

³¹⁵LaFollette, “Taking science to the marketplace”. *International Journal for Philosophy of Chemistry*, Vol.12, n.1. pp. 67-97. 2006.

³¹⁶Arquivos do *Science Service* no site do *Smithsonian Institution Archives*. Smithsonian Institution Archives, Record Unit 7091, Science Service, Records. Disponível em <https://siarchives.si.edu/collections/siris_arc_217249> Acessado em (24/01/2017). Em Janeiro de 2008, a organização mudou o nome para Sociedade para a Ciência e o Público (SSP).

³¹⁷Kevles, “The Physicists” p. 171.

³¹⁸Kevles, *The Physicists*. p. 171.

³¹⁹ Kevles, *The physicists*. p. 174.

³²⁰Kevles, *The Physicists*. p. 171.

pessoas³²¹. A *Science News Letter* (1922), outro produto da agência de notícias, foi uma revista semanal mimeografada, voltada diretamente para o grande público a um preço de cinco dólares ao ano (com descontos para membros da AAAS)³²². Em junho de 1921, por exemplo, o preço da assinatura anual da *Popular Science* era três dólares e o preço de uma única edição 25 centavos.

Em um texto publicado pela *Science*, em 1922, “*Popular Science*”, Slosson referia-se à indiferença, e até certa hostilidade dos cientistas à “vulgarização da ciência”. Disse ele que “a ciência está relativamente perdendo terreno em interesse e estima popular [...] e a culpa disso é dos cientistas”³²³. Slosson refletia sobre as expectativas a respeito do entendimento do público, que, para ele, não seguiria a metodologia científica em seu cotidiano, “Se os leigos pudessem entender tudo isso [hábito da experimentação persistente; projeção de hipóteses; balanceamento de teorias; suspensão do juízo, etc.] ele não seria um leigo, mas um cientista”³²⁴.

Para Slosson, o intuito da *Science Service* era fornecer notícias confiáveis a respeito de ciência para os jornais, e, assim, aumentar o interesse do grande público pelo tema. Ele admirava os esforços de Edward Livingston Youmans, criador da *Popular Science Monthly*, no sentido de promover o respeito do público pela ciência e pelo “estudo desinteressado da natureza”³²⁵. A visão da *Science Service*, que era uma organização sem fins lucrativos³²⁶, certa vez expressa nas palavras de um de seus futuros diretores Watson Davis (1896-1967), era que “Reportagens sobre ciência e interpretações sobre elas não atingem seu objetivo se... não trouxerem uma apreciação e utilização dos métodos da ciência no cotidiano”³²⁷. Davis foi o primeiro escritor de ciência contratado por Slosson, em 1921, e, anos mais tarde, assumiria a

³²¹LaFollette, *Science on the Air*. p. 61.

³²²LaFollette, *Science on the air*. p. 61.

³²³Slosson, Edwin E., “The writing of *Popular Science*”. *Science*. Vol.55, n. 1427, (Maio, 1922). pp. 480-2. p.480.

³²⁴Slosson, “*The writing of Popular Science*”. (Maio, 1922) p. 480.

³²⁵Kevles, “The Physicists”. p. 172.

³²⁶Davis, Watson. “The rise of science understanding”. *Science*. 128. (3 Setembro), 239-46. p 241. apud Lewenstein, “Public Understanding of Science”. p. 47.

³²⁷Davis apud Lewenstein, “Public Understanding of Science”. p. 47.

direção da agência.



Figura 12 Tripulação do dirigível U.S.S. Los Angeles incluía cientistas e jornalistas que acompanharam o eclipse solar de Janeiro, 1925. Esquerda para direita: Chester Burleigh Watts, George Henry Peters, Frank Bowers Littell, astrônomos do U.S. Naval Observatory; Edwin Taylor Pollock, superintendente Naval Observatory; Walter Leroy Richardson, fotógrafo chefe para o U.S. Bureau of Aeronautics; Alvin K. Peterson, fotógrafo chefe e Watson Davis, do Science Service. LaFollette, “Science Service, Up Close: Up in the Air for a Solar Eclipse”. Harvard Smithsonian Center for Astrophysics, 19 maio, 2015.

A missão da agência, não deveria ser fazer propaganda para a ciência³²⁸, mas dizer “aos milhões fora do laboratório e das salas de aula, o que estava acontecendo lá dentro”³²⁹. Repórteres da agência participaram de atividades junto aos astrônomos, como eclipses (**Figura 12**). Em 1923, Slosson escreveu para Walter Adams, Mount Wilson, organizando sua participação em um eclipse solar, e a cobertura do *Science Service* daquele tipo de evento astronômico tornou-se, inclusive, assunto popular em muitos veículos de divulgação científica, na época³³⁰. Davis acompanhou juntou à equipe de astrônomos do *Naval Observatory* um eclipse solar, em janeiro de 1925

³²⁸Documento A - “The American Society for the Dissemination of Science”, ditado por E.W. Scripps em 5 de março de 1919; SIA RU7091, Box 1, Folder 1. apud LaFollette, “Taking science to the marketplace”. p.71.

³²⁹Scripps, apud LaFollette, “Taking science to the marketplace”. p.71.

³³⁰LaFollette, *Science on the air*. p.63.

(Figura 12).

Marcel LaFollette defende que as diferentes visões sobre o papel da divulgação, que passaram pelo *Science Service*, ajudaram a entender quais os interesses a que a divulgação de científica estava submetida, principalmente, em seus primeiros anos³³¹. Mas, para LaFollette, a proposta do *Science Service* não pode ser associada à educação científica, ou às elites científicas, e à indústria, mas ao jogo do mercado (entre cientistas e editores)³³². Segundo LaFollette, Scripps viu na ciência um potencial para afetar a vida moderna, portanto, para ele, os cidadãos mereciam melhor qualidade de informação sobre o assunto³³³.

As visões sobre divulgação eram muito diferentes também entre cientistas e jornalistas, para os cientistas, conta LaFollette, o melhor divulgador era sempre outro cientista, enquanto que para a visão de popularização da ciência como uma forma de livre expressão em uma sociedade livre, o que deveria importar era se as histórias serviam aos interesses das audiências, se eram úteis. O “ponto de virada” no *Science Service*, segundo LaFollette, foi o encontro da AAAS de 1923, em Cincinnati, onde os editores perceberam que uma boa cobertura de ciência poderia render uma propaganda positiva para a ciência de maneira geral³³⁴.

“Apesar de o período entreguerras na América ser geralmente lembrado pelo crescimento econômico e subsequente colapso, a ciência (e a tecnologia vista como ciência) desempenharam um papel importante nesse desenvolvimento [econômico], inovando a vida social”³³⁵ e, para o historiador John Cheng, “a propaganda e a publicidade aceleraram as vendas e o consumo. Da mesma forma, as máquinas reconfiguraram as comunicações e o lazer”³³⁶. O público sentiu aumentar seu

³³¹LaFollette, “Taking Science to the Marketplace”. p. 73.

³³²LaFollette, “Taking Science to the Marketplace”. p. 69.

³³³ LaFollette, “Taking Science to the Marketplace”. pp.72-4.

³³⁴LaFollette, *Science on the air*. p.63.

³³⁵Cheng, *Astounding wonde*. p. 4.

³³⁶Cheng, *Astounding wonder*. p. 4.

entusiasmo e compartilhava não uma imagem de ciência, mas várias, também porque os cientistas e jornalistas empregavam o termo para se referir tanto ao processo de pesquisa, como ao corpo de conhecimento e à comunidade profissional dos cientistas³³⁷. As agências de notícias contribuíram para uma imagem mais positiva da ciência (fornecendo notícias para revistas, jornais, e programas de rádio³³⁸).

A mudança de postura conferiu, em 1923, o Prêmio *Pulitzer* de jornalismo a um repórter por sua cobertura da conferência anual da AAAS, Alva Johnston, do *TNYT*³³⁹. Em 1934, jornalistas – dentre eles membros do *Science Service* –, se organizaram para fundar a NASW, *National Association of Science Writers* (a Associação Nacional de Jornalistas Científicos) no intuito de dar aos membros legitimidade e reconhecimento, tanto no campo do jornalismo, quanto no “escrever sobre a ciência”³⁴⁰.

O progresso da ciência estava sob construção, era incompleto, esse é o motivo, acredita o historiador John Cheng, que conferiu à ciência uma alta popularidade logo nas primeiras décadas do século 20. Para Cheng, o potencial da ciência havia sido proclamado, mas, em muitos casos, não havia sido atingido e, quando atingido, era superado³⁴¹. Nesse cenário em que coexistiam várias imagens de ciência, quem assumiria o papel de divulgá-la para o público, cientistas ou jornalistas? O que mudou com o passar do tempo, segundo a professora de jornalismo científico Dunwoody, é exatamente isso, quem escrevia as histórias³⁴².

O fim da Primeira Guerra abriu novas oportunidades para uma rede de jornalistas

³³⁷Segundo LaFollette, usavam o termo como algo vivo, que podia realizar coisas, uma entidade poderosa e com vida própria. Cf. LaFollette, *Making science our own*. pp.5-6.

³³⁸Bird & Merwin (ed.), (1951) *The Press and society*. p. 304.

³³⁹Kevles, *The physicists*. p. 174.

³⁴⁰Lewenstein, “Public Understanding of Science”. p. 47.

³⁴¹Cheng, *Astounding Wonder*. p. 5.

³⁴²Dunwoody In Bucchi & Trench (ed.), *Handbook of public communication of science and technology*. p.16.

que tentariam responder às expectativas do mercado de informação científica³⁴³, e cada vez mais jornais e revistas empregavam editores e revisores em tempo integral³⁴⁴. Lentamente, os jornalistas começaram a assumir espaços que eram antes ocupados pelos cientistas o que, segundo o historiador Bruce Lewenstein, foi uma exigência da pressão pela especialização, que pareceu restringir as habilidades dos cientistas de escrever para o grande público³⁴⁵.

Aos poucos, a divulgação de ciência se especializou³⁴⁶, incorporando às matérias sobre ciência elementos de linguagem que não eram utilizados em artigos científicos, as metáforas e as ilustrações, por exemplo. No caso de textos sobre astronomia, a *Popular Science* publicava, até meados da década de 10, textos escritos por astrônomos, cuja linguagem era mais técnica. Vimos as transformações pelas quais estavam passando aqueles textos, tanto no caráter de sua autoria, que passou para os jornalistas, como de elementos textuais, com a incorporação de metáforas e imagens. A *Popular Science* anunciava, era “A revista mais maravilhosamente ilustrada do mundo”³⁴⁷.

Para Dunwoody, a especialização deixou aos cientistas pouco tempo para se dedicarem a divulgação³⁴⁸, e confinou-os à autoimagem de indivíduos altamente habilidosos, distantes e diferentes das outras pessoas³⁴⁹. Para a historiadora Marcel LaFollette, os cientistas acreditavam que sua reputação seria tão melhor quanto mais analisassem dados e fizessem contas³⁵⁰. Portanto, no início do século 20, muito investimento por parte dos cientistas em divulgação de ciência poderia arruinar sua carreira, e LaFollette lembra que, para eles, o tempo usado para fazer divulgação

³⁴³Lewenstein, “Public Understanding of Science”. p.47.

³⁴⁴Czitrom, *Media and the american mind*. p. 56.

³⁴⁵Lewenstein, “Public Understanding of Science”. p.47.

³⁴⁶Lewenstein, “Public Understanding of Science”; Dunwoody In Bucchi & Trench, *Handbook of public communication of science and technology*.

³⁴⁷Ver, por exemplo, em *PS*, Vol.103, n.4, (Outubro, 1923). p.2.

³⁴⁸Dunwoody In Bucchi & Trench, *Handbook of public communication of science and technology*. p. 16.

³⁴⁹Dunwoody In Bucchi & Trench, *Handbook of public communication of science and technology*. p. 16.

³⁵⁰LaFollette, *Science on the Air*. p. 43; Dunwoody In Bucchi & Trench, *Handbook of public communication of science and technology*. p. 16.

era um tempo no qual não se poderia fazer pesquisa³⁵¹.

Em “Science on the air”, LaFollette conta que na primeira reunião do conselho administrativo do *Science Service*, em 20 maio de 1921, estiveram presentes grupos distintos: representantes de Scripps; a classe jornalística; membros da NAS, NRC e AAAS (incluindo Milikan, Hale) e James Cattell³⁵². Para a historiadora, o envolvimento de homens tão importantes e de setores tão diferentes é bastante representativo sobre a importância da agência. Muitos nomes importantes passariam pelo conselho administrativo da *Science Service*, dentre eles Harlow Shapley³⁵³.

Em “Taking Science to the market place”, LaFollette conta que, após a morte de Slosson, em 1929, James Cattell, foi um dos membros do conselho administrativo da *Science Service* que mais trabalharam no intuito de reorientar a organização para longe de alguns ideais de Scripps, levando-a se tornar uma máquina de publicidade para a ciência (1933)³⁵⁴. Cattell e o físico Robert Millikan queriam colocar o *Science Service* para operar como uma organização também voltada à publicidade, em vez de manter a política do “cobramos por tudo que mandamos e pagamos por tudo que recebemos”³⁵⁵. Davis teria moldado a organização rumo a uma relação mais tranquila com a indústria e firmas de anúncios, estabelecendo relações muito amigáveis com executivos da DuPont, General Electric, etc.³⁵⁶.

As disciplinas científicas, não eram igualmente cobertas pelo *Science Service*, e isso, segundo LaFollette, refletia mais o interesse do público do que qualquer coisa sobre o conteúdo da área de pesquisa. Muitas colunas, durante a década de 20, eram especialmente dedicadas à astronomia (Mapas do céu semanais), meteorologia,

³⁵¹LaFollette, *Science on the air*. p. 43.

³⁵²LaFollette, “Science on the air”. p.59.

³⁵³LaFollette, “Taking science to the marketplace”. p.72.

³⁵⁴LaFollette, “Taking science to the marketplace”. p.72, 74.

³⁵⁵W. Davis to J.W. Foster, Scripps-Howard Newspapers, February 12, 1931; SIA RU7091, Box 124, Folder 10. apud LaFollette, “Taking Science to the Marketplace”. p.74.

³⁵⁶LaFollette, “Taking Science to the Marketplace”. pp.72-4.

história natural e botânica, mas as notícias tinham um padrão similar³⁵⁷.

3.4 “Existem outros Universos além do nosso?”

Existem outros Universos além do nosso?
Nova teoria surpreendente coloca o nosso Universo como um mero cata-vento
entre milhares de outros grupos de mundos.

A manchete da matéria “*Are there other universes than ours?*”³⁵⁸ (tradução “Existem outros Universos além do nosso?”), publicada pela *Popular Science*, em 1922, atentam para os aspectos mais noticiosos das controversas questões que foram discutidas por Shapley e Curtis: a existência de outras galáxias além da Via Láctea. O subtítulo, transcrito acima, estabelece uma comparação entre a forma da nossa galáxia e a de um cata-vento, cogitando que também a nossa galáxia possa ter o formato espiral. O autor coloca a Via Láctea como uma, dentre milhares de outras.

A matéria, cuja autoria é desconhecida, foi publicada depois que Shapley e Curtis tinham enviado seus artigos para o *Bulletin* do NRC³⁵⁹, e, depois da criação da *Science Service*. Em 4 páginas que tratam do tema da existência de outras galáxias além da Via Láctea, o leitor é apresentado a imagens, que foram especialmente produzidas com o propósito de localizá-lo no mapa do Universo.

O autor da matéria demonstra entender que é difícil fazer um mapa de algum lugar quando se está dentro dele e defende que os diagramas, como na **Figura 13** e **Figura 14**, que ilustram o formato de uma nebulosa espiral, são uma maneira de visualizar a nossa própria relação com a Terra, com o Universo como um todo, e com as vastas dimensões do espaço interestelar. Logo na primeira página (**Figura 13**), duas

³⁵⁷LaFollette, “Taking science to the marketplace”.

³⁵⁸“Are there other universes than ours?” *PS*, **Vol.**101, n.3. (Setembro 1922), p. 37-40.

³⁵⁹ Shapley & Curtis, “The scale of the Universe”.

perspectivas de uma nebulosa espiral: à esquerda, uma grande fotografia, apresentada como “obra-prima da astronomia”, e, à direita, uma espiral vista de lado. Há também uma imagem especialmente produzida para dar uma ideia da forma da Via Láctea como se vê no céu (**Figura 15**).

Os subtítulos apresentam a “Revolucionária teoria” e fazem uma comparação entre as perspectivas de Shapley e Curtis, e reforçam a existência de uma controvérsia entre os astrônomos: “As duas teorias”, “a presente controvérsia”. Apresentam-se as questões em aberto com certo senso de mistério e apelo para o uso da imaginação: “Misteriosas nebulosas escuras”, “grupos de mundos”.

Dentre os aspectos textuais que tem propósito específico de facilitar a compreensão do leitor, notamos o uso de metáforas, como em: “uma tela invisível”; “uma simples gota no balde”; “a galáxia é um cata-vento”. Há referências às unidades de medida de distâncias no Universo do seguinte modo: “unidades terrestres não são suficientes”. Também há uma contextualização histórica “Essa teoria dos universos-ilha, como é chamada, é de muitas maneiras o clímax de um drama que começou há mais de 500 anos”, e exposição do estado da arte e avanços da técnica “as maravilhas da astrofotografia”.

Are There Other Universes than Ours?

Astounding New Theory Pictures Ours as a Mere Pinwheel among Millions of Other World-Groups



Astronomy's Photographic Masterpiece—A Spiral Nebula

Are spiral nebulae such as this, photographed from the Mount Wilson Observatory, merely gaseous whirlpools close to the borders of our universe, or is each nebula a separate universe of solar systems as vast as the billion-starred system of suns in which we dwell? Many astronomers now believe that our universe is but one of countless "island universes," thousands of light-years apart.

THOSE who love to mull over the infinitesimal nothingness of man and his world in comparison with the vastness of the universe should be happy now. For out of the present controversy about the dimensions of our billion-starred universe has emerged the astounding probability that it is only one of at least 100,000 similar universes that can actually be photographed with modern high-powered reflecting telescopes.

A Revolutionary Theory

utterly insignificant speck in the heart of a comparatively insignificant star cluster.

Prominent in the controversy which has brought the island universe theory to the fore, are Dr. Harlow Shapley, newly appointed director of the Harvard College Observatory, and Dr. Heber Curtis, director of the Allegheny Observatory, Pittsburgh, Pa.

According to Dr. Harlow Shapley, the system of stars to which our sun belongs is far larger than it has hitherto been supposed to be. This system is often described as the galactic universe. It is called



This remarkable edge-on view of a spiral nebula reveals the surrounding ring of dark matter. It is characteristic of nearly all spiral nebulae. Such an opaque ring, astronomers assure, borders our own universe. Note, too, the lens-shaped form of the nebula. Photographs such as these require from

Figura 13 "Are there other universes than ours?" - Na legenda da imagem principal, "Astronomy's photographic masterpiece - a spiral nebula", ou seja, a fotografia da espiral é uma obra-prima da astronomia. PS, Vol.101, n.3 (Setembro 1922). p. 38.

Como era comum até então, o termo "Universo" é, ora usado para representar a Via Láctea, ora para representar as nebulosas espirais (possíveis galáxias). Mas uma coisa que chama a atenção é o uso da palavra "grupos de mundos".

Ao utilizar a palavra mundos para designar galáxias, universos, o autor da matéria

reconstrói a ideia de universo em um sentido diferente, mais próximo, familiar, remete mais diretamente ao nosso planeta e às construções humanas, criando uma ponte para a imaginação, “o que poderia haver nesses outros mundos?”; “seriam iguais ao nosso em todos os sentidos?”. Isso fica mais evidente no parágrafo introdutório da matéria, onde o autor tem, geralmente, mais liberdade para fazer uma ponte entre temas científicos e metafísicos:

Aqueles que adoram discursar sobre a insignificância do homem e seu mundo em comparação com a vastidão do Universo deveriam estar felizes agora. Da controvérsia sobre as dimensões do nosso Universo, povoado por bilhões de estrelas, emergiu a possibilidade estupefacente de que o Universo seja apenas um em pelo menos 700000 universos similares que podem ser fotografados pelos modernos telescópios refletivos³⁶⁰.

A existência de outras galáxias além da Via Láctea, a teoria dos universos-ilha, é mencionada como uma “teoria espantosa”, “teoria é revolucionária”, mas a antiga hipótese dos universos-ilha era fortemente defendida pelos astrônomos do Lick³⁶¹. O autor introduz para o leitor a ideia de que a Via Láctea, vista de fora, teria um formato espiral, como o daquelas nebulosas que os astrônomos não sabiam se eram ou não galáxias como a nossa.

Afinal, se aquelas nebulosas fossem outras galáxias, então a nossa galáxia deveria ter a mesma forma que elas, a forma espiral. O autor discorda do modelo da Via Láctea do influente astrônomo holandês Jacobus Kapteyn, finalizado em 1922, o “Universo de Kapteyn”³⁶², quanto ao formato da Via Láctea (disco de 10 Kpc de diâmetro, aprox. 30 000 anos-luz, e espessura 3 Kpc, aprox. 6 000 anos-luz, Sol localizado próximo ao centro da Via Láctea³⁶³).

³⁶⁰ “Are there other universes than ours?”, (Setembro 1922). p.37. (tradução e grifo nosso).

³⁶¹Smith, *The expanding Universe*. p. 27.

³⁶²Kapteyn, “First attempt at a theory of the arrangement and motion of the sidereal system”. p.304.

³⁶³Clark & Clark, *Measuring the cosmos*. pp. 71-2.

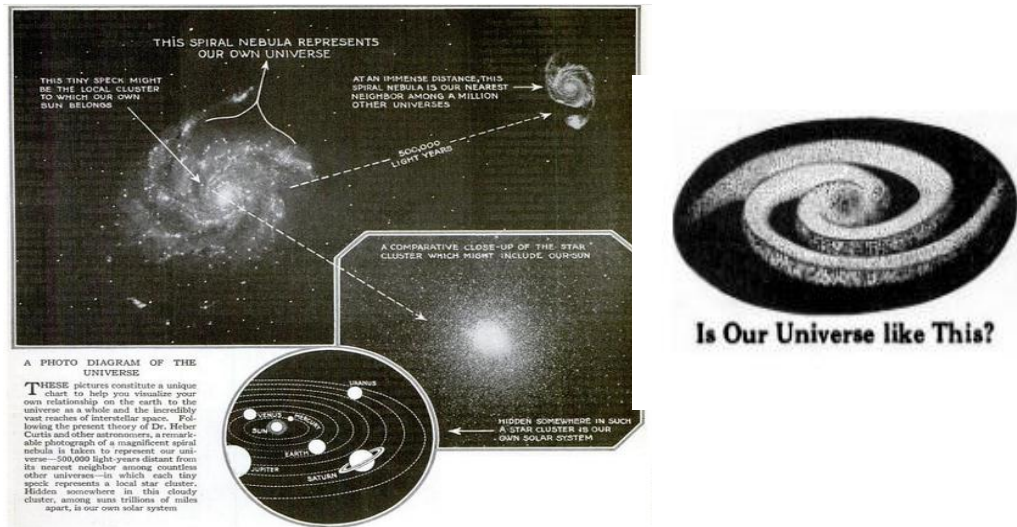


Figura 14 Esquerda: Considerando o Universo como uma espiral, é dada a localização do Sistema Solar. Note que esse está próximo do centro da Galáxia e a nebulosa mais próxima (M51) 500 mil anos-luz de nós. Direita: A espiral apresentada na figura tem dois braços que se estendem de uma aglomeração central. “Are there other universes than ours?” PS, Vol.101, n.3 (Setembro 1922). Respectivamente, p. 38, 39.

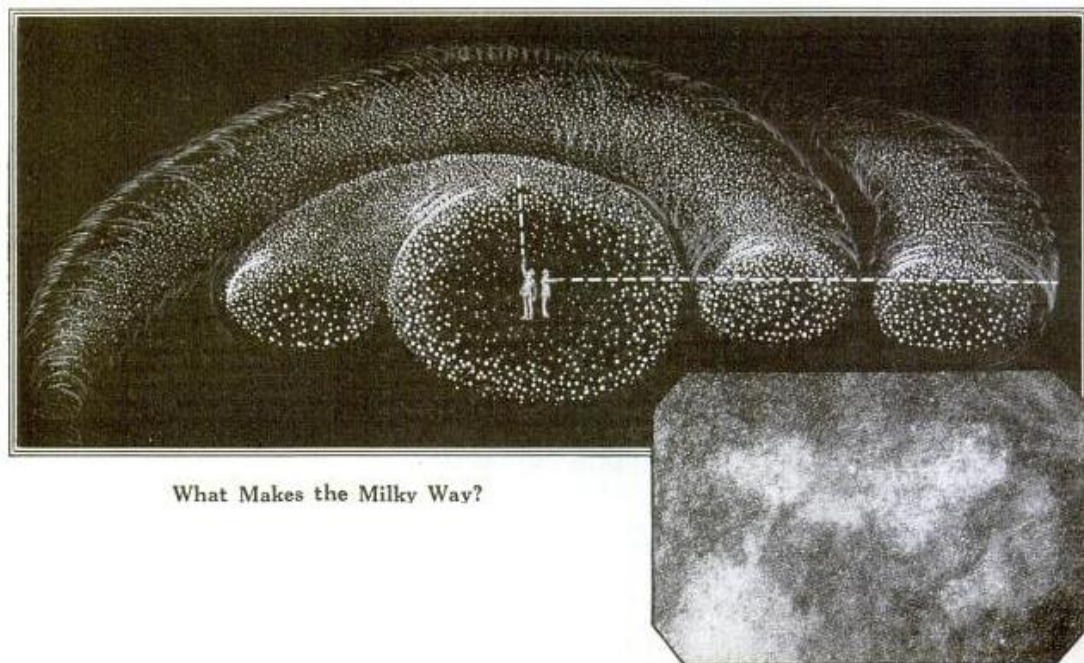


Figura 15 Como se explica a forma da Via Láctea estando dentro dela? O esquema representa a maneira como vemos a Via Láctea na situação em que essa possui formato espiral. Ao longo do plano dos braços espirais, muitas estrelas. Perpendicular a direção do plano poucas estrelas são observadas. A Via Láctea é sempre representada como uma galáxia espiral, coisa que só seria definitivamente resolvida em fins da

década de 50, com J. H. Oort³⁶⁴. “Are there other universes than ours?” *PS*, **Vol.101**, n.3 (Setembro 1922). p. 38.

Apesar de apresentar os pontos de vista de Shapley e Curtis, não vemos nada muito específico sobre os métodos e dados usados por ambos, como estrelas variáveis Cefeidas, ou o método experimental determinado por Henrietta Leavitt para determinar suas distâncias e que foi usado por Shapley para determinar distâncias de aglomerados globulares. Também não há menção às estrelas Novas, usadas por Curtis, e tampouco sobre resultados de Adrian van Maanen, utilizados por Shapley como evidência de que as nebulosas espirais não poderiam ser objetos distantes da Via Láctea.

Jodicus Prosser acredita que as medidas de distância dos aglomerados globulares (usando o método das variáveis Cefeidas de Leavitt) é que foram responsáveis por lançar dúvida no entendimento popular a respeito da localização do Sol no Universo³⁶⁵. Um aspecto muito importante do debate, segundo ele, foi a peculiaridade da aceitação do método usado por Shapley entre os astrônomos. Não havia provas de que se pudesse ser usado para medir distância às nebulosas, e “O uso de variáveis cefeidas ameaçou desmantelar completamente a dominância dos telescópios refratores na determinação de distâncias interestelares”³⁶⁶. Segundo Prosser, conforme o esperado, a maioria dos astrônomos que aceitou as medidas de Shapley eram usuários de telescópios refletores, enquanto que, a maioria que se opunha a ele, trabalhava com refratores³⁶⁷.

³⁶⁴Oort, J.H., F.J. Kerr, & G. Westerhout, “The Galactic System as a Spiral Nebula” *MNRAS*, **Vol.118**, pp.379-89. 1958.

³⁶⁵Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. p. 60.

³⁶⁶Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. p. 42.

³⁶⁷Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. p. 42.

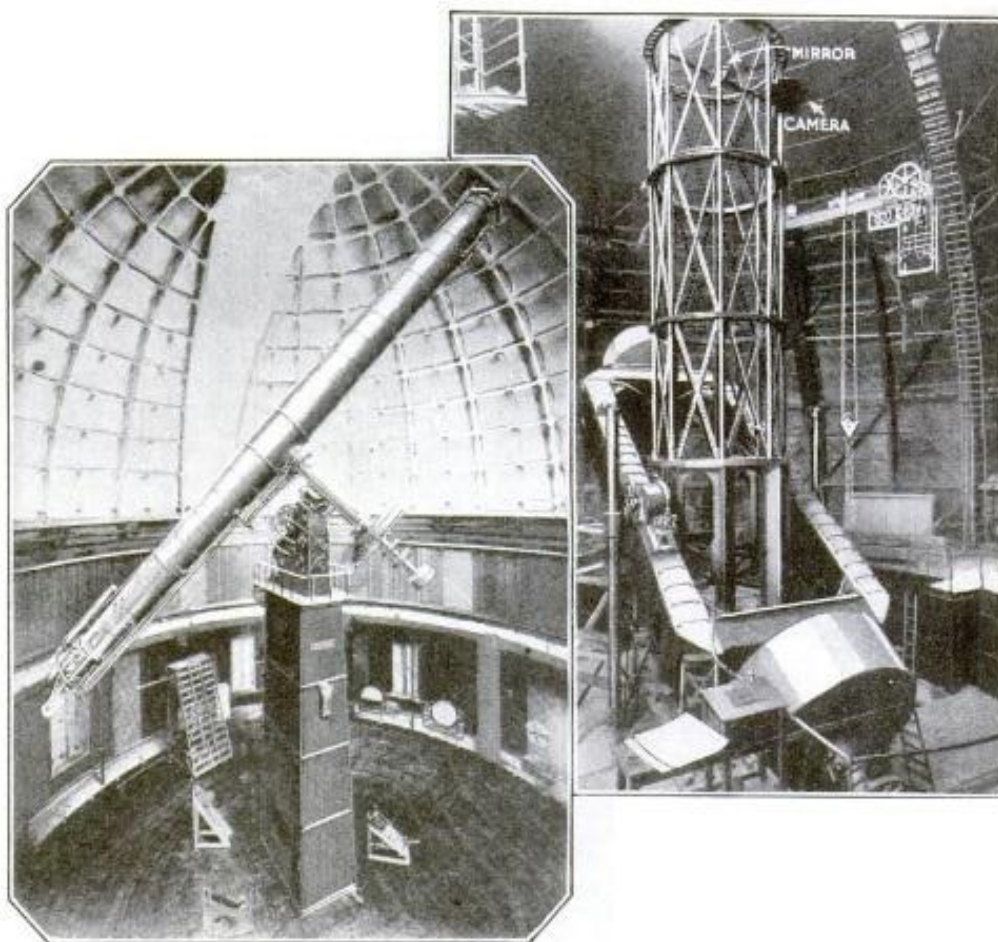


Figura 16 “Maravilhas da fotografia” – a sessão do artigo “Are there other universes than ours” fala sobre os telescópios refratores usados no Lick e traz imagens de dentro do observatório. Na legenda da imagem: “Este telescópio refrator, no qual a imagem de um objeto celeste é refratada por meio de uma lente até a objetiva, é um dos dois tipos de instrumentos em uso no Lick Observatory, Mount Hamilton, Califórnia, para estudo de objetos celestes”. “Are there other universes than ours?” PS, **Vol.101**, n.3 (Setembro 1922). p. 40.

Ao sumarizar os principais pontos no fim da matéria, o autor cita Shapley, Curtis e a publicação dos textos deles no Bulletin do NRC. Como argumenta Marcia Bartusiak, durante o período de preparação das falas para a publicação no Bulletin, provavelmente, surgiram novas oportunidades para Shapley e Curtis de revisar, refinar e aprofundar argumentos³⁶⁸, o que, defendemos, também pode ter sido válido para que os jornalistas tenham refinado e aprofundado os textos para o público.

³⁶⁸Bartusiak, *The day we found the Universe*. pp. 149-50, 156.

3.5 Resolução da controvérsia

“Se Henrietta Leavitt forneceu a chave para determinar o tamanho do cosmos, então foi Edwin Powell Hubble quem a inseriu no cadeado e forneceu as observações que fizeram com que ele se abrisse. [...] Durante sua estada em Monte Wilson, Hubble virou a tradicional visão sobre o Universo de cabeça pra baixo”³⁶⁹. Assim os historiadores da astronomia Clark & Clark descreveram o desfecho da controvérsia relacionada a existência de outras galáxias além da Via Láctea. Para Richard Berendzen, “Como na maioria dos debates, aquele não resolveu as discordâncias; em vez disso, colocou alguns assuntos em destaque e identificou as questões de maneira mais clara”, no entanto, “Nos anos que se seguiram ao debate os astrônomos continuaram divididos”³⁷⁰. Owen Gingerich concorda com as passagens anteriores, de Berendzen, ao afirmar que, alguns anos passariam até que os problemas discutidos por Shapley e Curtis fossem resolvidos³⁷¹.

O debate sobre a natureza das espirais só se resolveria com a introdução de novos dados nas discussões, o que aconteceu entre 1923 e 1924. Em 1923, o astrônomo de Mount Wilson, Edwin P. Hubble fotografou Cefeidas em nebulosas espirais, mais especificamente na nebulosa de Andrômeda. Isso tornaria possível calcular a distância das espirais usando o método de Henrietta Leavitt, a relação período-luminosidade. Os resultados obtidos por Hubble para a distância de Andrômeda foram apresentados no encontro da AAS (*American Astronomical Society*) e AAAS, que aconteceu em Washington, D.C, em 1924³⁷². O valor que Hubble encontrou é da ordem de milhão de anos-luz, muito maior do que Shapley poderia imaginar. Como a distância de Andrômeda era muito maior que o tamanho da Via Láctea – mesmo a

³⁶⁹ Clark & Clark, *Measuring the cosmos*. p. 98, 100.

³⁷⁰ Berendzen, “Geocentric to heliocentric to galactocentric to acentric”. p. 69.

³⁷¹ Gingerich, “Cosmology: The nature of the Universe debate. pp. 254-5.

³⁷² Gingerich, “Cosmology: The nature of the Universe debate” e “The mysterious nebulae”. O artigo em que Hubble reportou seus resultados foi lido por Henry Russel em 1924, durante o encontro da AAAS. Outras questões foram resolvidas ao longo da década de 20. Enquanto isso, trabalhando com o refletor de Mt. Wilson, Hubble estabeleceu a presença de Cefeidas em M31, para a AAAS, em D.C., 1925, e anunciou a distância de 930 mil anos-luz.

Via Láctea proposta por Shapley –, Andrômeda não poderia se situar dentro da nossa galáxia. Ela seria também uma galáxia.

Leavitt morreria em 1921 de câncer, antes de ver Hubble usar sua relação para as Cefeidas e calcular corretamente a distância da nebulosa de Andrômeda. Talvez, por ter morrido antes que a “descoberta” tivesse adquirido popularidade, Leavitt raramente é mencionada na *Popular Science*, e mesmo no ano de sua morte não recebeu nenhuma menção pela revista. Veremos mais sobre mulheres na divulgação de ciência (cientistas e jornalistas), no próximo capítulo.

Em julho de 1923, e em março de 1924, a *Popular Science* tentou avaliar a percepção dos leitores sobre ciência através do teste “*How much do you know about science?*”. Em 1923, uma das perguntas era a respeito do tamanho do Universo. A resposta menciona apenas os resultados de Shapley:

A última e melhor estimativa - do Dr Harlow Shapley do Observatório de Harvard – é que o grupo de todas as estrelas que podemos ver em um telescópio e que os astrônomos chamam de galáxia, é cerca de 300 000 anos-luz de um lado ao outro. Isso significa 1 764 000 000 000 000 milhas³⁷³.

A revista já tinha publicado, em 1922, “*Are there other universes than ours?*”, abordando a controvérsia entre Shapley e Curtis, e expondo os resultados extremamente diferentes. Mas, na resposta do *quiz*, não menciona nenhuma controvérsia sobre o assunto. No entanto, o autor da resposta explorou a possibilidade de que a Via Láctea fosse uma dentre muitas galáxias “É possível que algumas das nebulosas estejam fora [da galáxia] e ainda mais distantes”³⁷⁴. Em abril de 1924, no teste “*How much science do you know?*”, a *Popular Science*, a única pergunta tratando do tema astronomia “O que é a Via Láctea e por que as estrelas

³⁷³“How much do you know about science? - The story of the stars”, *PS*, **Vol.103**, n.1. (Julho 1923). p. 64, 101.

³⁷⁴“How much do you know about science?”, (Julho 1923). p. 64, 101. (tradução e grifo nosso)

se concentram mais na região da Via Láctea do que em qualquer outra no céu?”³⁷⁵.

A resposta, que vinha sempre no fim da revista, foi:

Acredita-se que os dois bilhões de estrelas que podemos ver com um telescópio pertencem a um grande grupo ou nuvem, que tem o formato de um relógio de pulso [watch]. Estamos perto do centro. A Via Láctea seria uma nebulosa, em cujo centro estaríamos localizados³⁷⁶.

Apesar de ter defendido a ideia de Shapley sobre o tamanho da Via Láctea, na resposta ao teste de 1923, nesta resposta o autor sustenta, ao contrário de Shapley, que estaríamos localizados perto do centro da Via Láctea, como no Universo de Kapteyn. Uma ideia sobre o quanto esses vários temas tinham uma aceitação controversa entre os astrônomos, porque, provavelmente, para elaborar a resposta, o autor consultou algum astrônomo, ou livro texto de astronomia. Assim, existia também confusão sobre o tema na divulgação de ciência.

Jodicus Prosser analisou a informação disponível sobre a localização do Sol na Via Láctea, entre 1893-1941³⁷⁷. No período 1893 – 1918, doze das vinte e quatro fontes analisadas por ele colocam o Sol em posição central no Universo. A situação muda entre 1919 – 1924, na maioria das fontes analisadas, seis entre dez, a posição é indeterminada, 2 defende a posição central e outras 2 que o Sol estaria distante do centro da Via Láctea. No período 1925 – 1941, trinta e sete fontes tem posição indeterminada; para outras 26, o Sol estaria longe do centro do Universo; e, para apenas 4 das fontes, o Sol ocupa posição central no Universo³⁷⁸.

Depois de 1927, segundo Prosser, os livros-texto de astronomia seguiram os resultados de Hubble e passaram a retratar a Via Láctea como uma dentre várias galáxias³⁷⁹. Prosser menciona matérias do TNYT que trataram sobre o tema da estrutura do Universo, entre 1893 e 1941, mas não incluiu o artigo escrito sobre o

³⁷⁵“How much science do you know? - what is the Milky Way?” PS, Vol.104, n.4. (Abril 1924). p. 29. (tradução e grifo nosso)

³⁷⁶“How much science do you know?” (Abril 1924). p. 29. (tradução e grifo nosso)

³⁷⁷ Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. p. 227.

³⁷⁸ Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. p. 227.

³⁷⁹Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. p. 219.

debate, de 26 de abril de 1920 (tampouco o artigo de 23 de novembro de 1924, sobre os resultados de Hubble). As análises de Prosser indicam que, a partir de 1927, todas as reportagens (analisadas por ele) descrevem a Via Láctea como uma entre muitas galáxias no Universo³⁸⁰. A *Popular Science* mencionou os estudos de Hubble sobre o número e distribuição de nebulosas extragalácticas³⁸¹, nas edições de fevereiro e março de 1927.

³⁸⁰Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. pp. 59-60.

³⁸¹“Marvels of progress in 1927”. *PS*, **Vol.**110, n.2, (Fevereiro, 1927). p. 114; “The new gifts of science”. *PS*, **Vol.**110, n.3. (Março, 1927). p.23, 133.

4 Pontes para outros mundos

“Palavra quando acesa não queima em vão”

— Fernando Filizola, *Quinteto Violado*, 1978.

A ascensão da mídia de massa e a profissionalização da pesquisa científica, fez dos anos anteriores à Primeira Guerra, um período de formação importante na história da divulgação científica, defendem os historiadores Massimiano Bucchi e Peter Broks³⁸². Ao mesmo tempo, entre 1910 e 1930, mudanças muito dinâmicas aconteceriam no mundo e para as nações: da Primeira Guerra, na Europa, a grande depressão (crise de 29), nos EUA. Segundo o estudioso da mídia estadunidense Leonard Ray Teel, os jornalistas não puderam entender muito bem as mudanças políticas, econômicas e sociais que estavam em curso³⁸³.

Naquele momento histórico conturbado, a imprensa assumiu um papel importante formando atitudes culturais sobre a ciência, o que as pessoas pensavam a respeito dela, porque, apesar de ser uma entidade poderosa, a ciência era uma coisa à parte da vida das pessoas³⁸⁴.

Neste capítulo, exploramos essa “mina de ouro” que era a *Popular Science* para os

³⁸²Broks, *Understanding Popular Science*. p. 61 e *Media sciences before the Great War*. London: Macmillan Press, 1996. Ver também Bucchi In Bucchi & Trench (ed.), *Handbook of public communication of science and technology*. p. 57.

³⁸³Teel, Leonard Ray, *The Public Press, 1900-1945: The history of american journalism*. Praeger. London. 2006. Prefácio.

³⁸⁴LaFollette, *Making science our own*. p.2, 4.

anúncios. A especialização dos jornalistas trouxe elementos novos como o uso de metáforas, no sentido de fazer uma ponte entre o que era produzido nos laboratórios, e as massas, mas, ao mesmo tempo, tornou as notícias mais palatáveis para serem vendidas. Revistas como a *Popular Science* ofereceram novos espaços para anúncios, tornando-se uma “mina de ouro” para a publicidade.

Através dos anúncios, percebemos que o público tanto de *Popular Science* quanto da *Amazing Stories*, que seria criada por Hugo Gersnback, em 1926, era formado por homens. Os cientistas começaram a prestar mais atenção à sua imagem pública e seriam retratados pela *Popular Science*, e, anos mais tarde, pela *Amazing Stories*, de maneiras bem específicas, que veremos neste capítulo, na próxima sessão. A ficção científica os retrataria como heróis, veremos no próximo capítulo. Mas e quanto às mulheres? Havia espaço para elas, naqueles ambientes, seja enquanto público das revistas, astrônomas ou jornalistas?

Graças à especialização, o jornalismo incorporou, entre os elementos textuais, o uso de metáforas, que, para as massas, defendem Anton e MacCourt, são usadas como parte de rotinas jornalísticas no propósito de popularizar, concretizar e dramatizar os assuntos tornando-os noticiáveis e interessantes³⁸⁵. A metáfora, como no vimos no último capítulo, foi apropriada pela divulgação de ciência também como um método para vender informação científica (inspirada nos métodos dos vendedores, habilidades para fazer alguém consumir seu produto). Os divulgadores de ciência seriam também vendedores. Como argumentam Cooter & Pumfrey, o que se pode dizer da popularização da ciência, pelo menos até a década de 70, é que ela servia para manter e legitimar a autoridade da ciência³⁸⁶.

³⁸⁵Anton, T., McCourt, R. (ed.) 1995. *The New Science Journalists*. New York: Ballantine Books apud Bucchi, M., Bauer, M. (ed.) *Journalism science and society. Science Communication between News and Public Relations*. London: Routledge, 2007. Sobre o estilo de artigos científicos ver Gross, A., Harmon, J. E., Reidy, M. *Communicating Science: The Scientific Article from the 17th Century to the Present*. Oxford: Oxford University Press. p.43.

³⁸⁶Cooter & Pumfrey, “Separate spheres and public places. p. 241.

Defendemos também, neste capítulo, que a *Amazing Stories*, criada em 1926, por Hugo Gernsback, foi uma resposta à tensão ente ciência e literatura. Exploramos essa tensão em um artigo publicado pela *Nature*, em 1924. Através do uso da imaginação, coisa valorizada por Gernsback desde a década de 1910, quando editou a revista *Electrical Experimenter*, aquele novo gênero literário, seria uma ponte entre o presente e futuro, entre fato e ficção, entre ciência e público.

4.1 Uma mina de ouro para a publicidade

O número de jornais e revistas publicados nos EUA cresceu vertiginosamente no início do século 20³⁸⁷. Cerca de 2 mil jornais eram publicados para um público de, aproximadamente, 27 milhões de norte-americanos, segundo Bob Batchelor. Durante a década de 20, o número de leitores cresceu sendo que, em 1930, já eram quase 40 milhões de leitores³⁸⁸. Para a historiadora Marcel Chotkowski LaFollette, a atenção das revistas para assuntos de ciência cresceu exatamente na década de 1920³⁸⁹. Primeiro, os jornais reservavam colunas para informar sobre as últimas descobertas científicas³⁹⁰, e o número de jornais com artigos sobre ciência dobrou entre 1920 e 1925³⁹¹.

Depois da Primeira Guerra, os anunciantes estavam preocupados sobre como atingir o público e, por isso, falar sobre ciência antes e depois da guerra era muito diferente. Depois da Primeira Guerra, nos EUA, a indústria das revistas continha cada vez mais títulos especializados³⁹². As revistas de interesse geral *Time*, e *The saturday evening post*, por exemplo, tinham maior circulação entre o público e

³⁸⁷Frederick Lewis Allen, *Only Yesterday*. New York: Harper & Brothers, 1931, p. 197. apud Cheng, *Astounding wonder*. p. 4.

³⁸⁸Batchelor, *American Pop*. p. 273; Dunwoody In Bucchi & Trench (ed.), *Handbook of public communication of science and technology*. p. 16; Cheng, *Astounding wonder*. p. 5.

³⁸⁹LaFollette, *Making Science Our Own*. p. 3.

³⁹⁰Cheng, *Astounding wonder*. p. 5.

³⁹¹La Follette, *Science on the air*. p. 50.

³⁹²Segundo John Cheng, acreditava-se que especialização e diversidade atrairiam o público. Cheng, *Astounding Wonder*. p. 8.

refletiam os interesses da elite branca estadunidense, seus valores industriais e de consumo³⁹³, mas publicações especializadas, como a *Popular Science Monthly*, e *Scientific American* tinham uma boa circulação, segundo LaFollette³⁹⁴. A Primeira Guerra trouxe uma mudança na maneira como o público leigo percebia e entendia a ciência, e confrontavam-se duas imagens sobre o cientista: o isolado da sociedade, pedante, em sua torre de marfim, e o homem prático, envolvido em resolver problemas do cotidiano, o inventor (Thomas Edison)³⁹⁵.

Daniel Kevles acredita que, durante a década de 20, e através dos popularizadores, o cientista era a figura mais respeitada³⁹⁶. O historiador usou as passagens do *Saturday Evening Post* e do *The Independent*, respectivamente, a seguir, para corroborar essa afirmação: “O cenário é que, de agora em diante, a ciência fará da vida uma incessante revolução”³⁹⁷. Aqueles revolucionários que Edwin Slosson tinha entregado para o público “eram homens bem barbeados, tão jovens e 'jazzy' [...] e deve-se admitir que o cientista de hoje é um homem tão comum quanto seu irmão, o homem de negócios”, lembra Kevles³⁹⁸.

A imagem do cientista que revela aspectos da natureza até então desconhecidos era a representação do homem prático, inventor, capaz de gerar riquezas a partir do conhecimento que produz. Imagem que era valorizada pelos popularizadores, conforme uma matéria sobre Benjamin Franklin publicada pela *Popular Science*, em 1926, “O primeiro grande vendedor da ciência”³⁹⁹. Benjamin Franklin é comparado a um vendedor “cujo gênio voltou as atenções de todo o mundo para um novo e estranho campo”. (**Figura 17**). O texto da matéria diz que Franklin “nos mostrou o

³⁹³Batchelor, *American Pop*. p. 269.

³⁹⁴LaFollette, *Making Science Our Own*. p. 3.

³⁹⁵Geiger, *To advance knowledge*. pp. 95-6.

³⁹⁶Kevles, *The Physicists*. p. 175.

³⁹⁷Nota introdutória do editor para Benjamin Harrow, “The romance of the atom”. *Harpers*, 149, (Julho, 1924). p. 251. Parsons, “Science and everyday life”. *Saturday Evening Post*, 195 (10 Março, 1923). p.158 apud Kevles, *The Physicists*. p. 174.

³⁹⁸“Must scientists wear Whiskers?” *The Independent*, 115, (28 Novembro, 1925). p.601. apud Kevles, *The Physicists*. p. 175.

³⁹⁹Turnbull. Archibald D., “The first great salesman of science”. *PS*, Vol.109, n.3, (Setembro, 1926). p. 25.

mundo em que vivemos”⁴⁰⁰ e que “provavelmente não teria se chamado de cientista. Ainda assim, ele fez mais que nenhum outro homem para nos fazer ver a ciência como parte de nossas vidas diárias – simplesmente porque ele foi um homem como o resto de nós”⁴⁰¹.

Anunciantes e editores estavam transformando as expectativas do consumidor quanto ao estilo e ao conteúdo⁴⁰². A divulgação de ciência estava se tornando algo cada vez mais parecido com um empreendimento e, como tal, tinha uma agenda de interesses, que, para Bruce Lewenstein, estariam concentrados, principalmente, entre quatro grandes grupos: editoras comerciais, associações científicas, escritores de ciência e agências governamentais⁴⁰³.

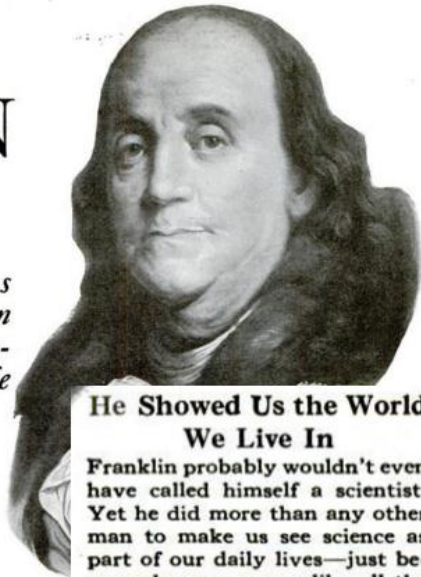
September, 1926 POPULAR SCIENCE MONTHLY 25

The First Great SALESMAN of Science

*Benjamin Franklin, Whose Genius
Turned a Whole World's Attention
to a Strange New Field—His Ro-
mantic and Epoch-Making Life*

By ARCHIBALD DOUGLAS TURNBULL

TO EVERY American, Benjamin Franklin must mean something. Maybe to you the mention of his name calls up a picture of a rather portly old gentleman, ducking down behind an almanac and popping up to pelt the passer-by with such maxims as “Early to bed, early to rise.” Others see him as a huge but indistinct shadow in the background of the Revolution, reflected upon all the pages of its history. And there



**He Showed Us the World
We Live In**
Franklin probably wouldn't even have called himself a scientist. Yet he did more than any other man to make us see science as part of our daily lives—just because he was a man like all the rest of us, only more interested than anyone else in the wonder-works of nature he saw about him

From the printing in the Metropolitan Museum of Art

finger toward them and they were attracted. Then he put his finger on the key, instantly saw the electric spark, and felt a shock. That proved his theory that lightning and electricity really are identical. Franklin's time was at the beginning of the

Figura 17 O primeiro grande vendedor de ciência – Benjamin Franklin, cuja genialidade atraiu a atenção de todo o mundo para um estranho novo campo”. Como um vendedor de ciência, Franklin representa também a aliança entre ciência pura e aplicada. Turnbull, Archibald D., “The first great salesman of science”. PS, (Setembro, 1926). p. 25.

⁴⁰⁰Turnbull, “The first great salesman of science”. (Setembro, 1926). p. 25.

⁴⁰¹Turnbull, “The first great salesman of science”. (Setembro, 1926). p. 25.

⁴⁰²LaFollette, “Taking science to the marketplace. *Passim*.”

⁴⁰³Lewenstein, “Public Understanding of Science”. p.47.

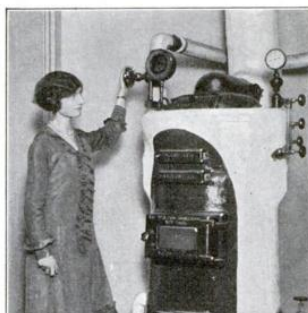
O padrão de anúncio publicitário característico das revistas de divulgação, como da *Popular Science*, repetiram-se na *Amazing Stories* de Hugo Gernsback. Direcionados ao público masculino, os anúncios visavam homens em busca de emprego, principalmente na área de ensino a distância e de vendas: “Eu não podia ter as coisas boas da vida – Então eu larguei meu emprego e me encontrei! [...] O que um homem tem que fazer para fazer mais dinheiro?”⁴⁰⁴ Nos anúncios dos produtos, misturavam-se o científico e o ficcional: “a planta da ressurreição”, “o identificador de sexos”, “a flauta mágica”, etc.

What Oil Burner Shall I Buy?

An impartial expert answers a question thousands are asking—What you may expect from the various types of burners—Factors that should determine your choice

By P. E. FANSLER

“WHAT is the best oil burner?” People have asked me this question more frequently, perhaps, than any other. Scores of letters are received daily by the Popular Science Institute of Standards asking: “What burner shall I buy? Tell me what is the best burner!” There is no “best” oil burner. Many satisfactory makes are now on the market, any one of which will give you complete heating comfort in your own home. Each has its own particular advantages and features. But before you can make an intelligent choice, it is necessary for you to get clearly in mind some of the basic principles of oil burner operation. In the first place, no oil burner actually burns oil. An oil burner is sim-



your home begin to raise the temperature, and when it reaches seventy-one degrees the thermostat cuts the electric circuit to stop the mechanism once more, and the burner stands by until the next call for heat is transmitted to it from the thermostat.

THREE methods used by various oil burners for converting the oil to gas and mixing it with air are graphically explained in the diagrams at the bottom of this page. Fig. 1 shows a simple design for a mechanical draft type of oil burner. In burners of this type the jet of air blown across the end of a small pipe connected with the oil supply creates a suction that draws oil out of the pipe and breaks it up into small particles. It is the

Figura 18 Esquerda. “What oil burner shall I buy?” - Queimadores de óleo são dispositivos que promovem o aquecimento de óleo combustível, geralmente, utilizados em aquecedores. Fansler, P.E., “What oil burner shall I buy?” *PS*, Vol.109, n.3, (Setembro, 1926). p. 19.

Também havia publicidade embutida nas matérias, voltada para legitimar e validar o conhecimento obtido através da ciência: “Testes que os cientistas usam para mostrar porque nós podemos”, “Nem sempre confie nos seus olhos e ouvidos”⁴⁰⁵. O intuito é mostrar ao leitor os limites dos sentidos humanos, que foram ultrapassados pela ciência. Seria mais seguro, portanto, confiar à ciência as nossas

⁴⁰⁴AS, Vol.4, n. 4, (Julho, 1929). p. 291.

⁴⁰⁵“Tests which scientists use to show why we can”. *PS*, Vol.91. n.1, (Julho, 1917). pp. 12-3.

decisões, inclusive, quanto ao que consumir. Essa é a ideia da matéria “What oil burner shall I buy?” (**Figura 18**), publicada na *Popular Science*, em setembro de 1926, onde um *expert* imparcial respondia perguntas que “milhares estão fazendo” e enumera fatores que deveriam determinar a escolha do consumidor⁴⁰⁶.

O prestígio da ciência era tão grande que a frase “Segundo a ciência”, tinha se tornado um argumento utilizado em reuniões sociais, também usado para vender qualquer artigo, “de pasta de dente a refrigerador”, conta David Kevles⁴⁰⁷. Também o público respondia muito bem a essas estratégias e estava ávido pelas informações científicas⁴⁰⁸. O consumo de informação científica foi um novo mercado que se abriu e floresceu, particularmente no início do século 20 (auge na década de 20, entre o fim da I GG e a depressão de 29)⁴⁰⁹. O acelerado desenvolvimento econômico e tecnológico dos EUA durante a Primeira Guerra, a crescente industrialização, geraram novas demandas de uma sociedade em transformação, e uma delas seria um bom nível de informação sobre ciência, principalmente, para aqueles que integravam o mercado de trabalho.

A tecnologia do bem-estar, descoberta de planetas, até mesmo de outras galáxias, avanços na medicina, etc. eram fáceis para os jornalistas venderem a seus editores, que não ligavam se um tópico era científico, apenas se ele era novo e se atrairia a atenção do público leitor, acredita Sharon Dunwoody⁴¹⁰. Para ela, “As organizações da grande mídia eram, portanto, sobre como entregar as audiências para os publicitários”, e o tipo de entendimento que se promovia através da grande mídia servia à interesses específicos, mas nunca era um tipo de entendimento que servia a

⁴⁰⁶Fansler, P.E. “What oil burner shall I buy?”. *PS*, **Vol.**109, n.3, (Setembro, 1926). pp.19-20. p. 19.

⁴⁰⁷*The Nation*, **Vol.**127 (Oct. 17, 1928), p. 390 apud Kevles, *The Physicists*. p. 174.

⁴⁰⁸“Nunca... o público esteve tão ávido por informação científica como atualmente”. David Dietz, citado em *Science*, 68 apud Kevles, *The physicists*. p. 174.

⁴⁰⁹Cooter & Pumfrey, “Separate spheres and public places. p. 241.

⁴¹⁰Dunwoody In Bucchi & Trench, B. (ed.) *Handbook of public communication of science and technology*. p. 16.

audiência411.

AGOSTO, 1929

POPULAR SCIENCE MONTHLY

117

This Model Flies Up

(Continued from page 40)



Fig. 8. How to connect the landing gear to the fuselage. (See the "conventional model" below.)

The other blades to the opposite side. Be sure that these blades in both cases are arranged so that the resultant air of the motor will be up. It is suggested that you feature the blades that lie down from the body so that they will be least likely to be blown by the wind. These propeller blades are of light and factory as it is possible to make them. They can be bought from a model and hobby shop or a general store of course and for greater convenience, the two will not cost much of all. You will find it necessary to make the propeller shaft in the landing gear by slipping it through the hole in the top of the fuselage, and then fastening it to the propeller.

A landing gear will be found helpful in preventing any wobbling about, in which case No. 8 (Fig. 8) is a very nice one to use.

The thrust of the motor is in fact rather an satisfactory for this machine. Unless the block will stand the motor as an airplane model, then replace the block with plane or towbar.



Fig. 8. Diagram for a landing gear. The motor is attached to the fuselage by means of the support.

POPULAR SCIENCE MONTHLY

JANUARY, 1928

Now Your Morning Shave Can Last Longer

You can stay clean-shaven all day because of closer shaving made possible by small-bubble lather.



“THERE is a satisfaction when, in the evening, you realize that your morning shave is lasting. This six o'clock satisfaction means you've had a really close shave in the morning. That means a properly maintained beard, and Colgate's guarantee that small bubbles—that's the Colgate secret of such efficiency. Small bubbles get down to the base of the beard and maintain it more thoroughly than big, stiff-lather bubbles.

Two vital facts—easily proved

The minute you lather up with Colgate's, two things happen: 1. The soap in the lather breaks up the oil film that covers each hair. 2. Billions of tiny, moisture-laden bubbles creep down through your beard... crowd around each whisker... soak it soft with water.

Instantly your beard gets moist... easier to cut and stickle... automatically softened right down to the base... then your razor can do its best work.

Better grooming—the utmost in shaving comfort. A world of critical men, after various experiments with high-bubble lathers, have found that Colgate's is supreme. You, too, will agree. Let us help you in deciding—see our offer below.



COLGATE'S RAPID SHAVE CREAM

COLGATE'S, Dept. No. 1711, 128 E. 4th St., New York, N. Y.

Please send me FREE the complete trial order of Colgate's Rapid Shave Cream containing a tin of Colgate's.

Name _____

Address _____

POPULAR SCIENCE MONTHLY

JANUARY, 1928

“Small-bubble” lather soaks every whisker

Holds water like a sponge. Softens each hair right where it grows out.



At the base, just where the roots edge works—that's where Colgate lather softens whiskers. Soaping-out with water are its minute bubbles. They struggle around each tiny hair, as the picture below shows.

How “small-bubble” lather works

The moment Colgate lather forms on your beard, two things happen:

1. The soap in the lather breaks up and tears away the oil film that covers each hair.
2. With the oil film gone, billions of tiny, water saturated bubbles being and hold on abundance of water down to the base of the beard, right where the razor does its work.

Because your beard is properly softened at its base, your razor works easily and quickly. Every hair is cut close and clean. And your face remains red and comfortable through the day.

A WEEK'S SHAVES—FREE

Try this unique “small bubble” lather in our magazine. The complete how-to-prepare a generous trial-size tube—free.

EXTRA EFFICIENT! We will also include a sample tin of Colgate's Talc for Men—the new after-shave powder that keeps your face looking freshly shaven all day long.



COLGATE'S RAPID SHAVE CREAM

COLGATE'S & CO. Dept. No. 1711, 128 E. 4th St., New York, N. Y.

Please send me the FREE sample tube of Colgate's Rapid Shave Cream and a tin of Colgate's Talc for Men.

Name _____

Address _____

City _____ State _____

SOFTENS THE BEARD AT THE BASE

Figura 19 Anúncios de cremes de barbear da Popular Science. A proposta é explicar cientificamente ao leitor porque o produto funciona. Esquerda, PS, Vol. 115, n.2 (Agosto, 1929). p. 117. Direita, PS, Vol. 112, n.1 (Janeiro, 1928). p. 91.

4.2 Mulheres na divulgação científica

Poucas mulheres trabalharam como repórteres junto a Science Service⁴¹². Uma delas foi Emma Reh (1896-1982), que, entre as décadas de 20 e 30, cobriu, principalmente, assuntos de arqueologia diretamente de sítios arqueológicos, mantendo a ideia de ir até onde a ciência estivesse sendo feita. Reh relatou que o fato de ser uma mulher trabalhando para a Science Service poderia, ao mesmo tempo, ajudá-la e atrapalhá-la.

⁴¹¹Dunwoody, Focus on the audience. pp. 241-45. In Bucchi & Bauer (ed.), *Journalism science and society*. p. 241.

⁴¹²“Women and science at Science Service – Emma Reh”. Smithsonian Institute Archives. O artigo menciona outras 5 mulheres que trabalharam para a agência em seus primeiros anos, na década de 20: Emma Reh (Stevenson), Marjorie MacDill (Breit), Jane Stafford, e Marjorie Van de Water, e Frances Densmore.

Algumas das informações que conseguiu, por exemplo, acredita que foram graças ao “cavalheirismo” dos homens⁴¹³. Reh atravessou muitas barreiras para falar sobre ciência para o público, e em uma época em que, acreditava-se que as mulheres não teriam capacidade para atuar na área da ciência. Essa ideia refletiu-se, inclusive, em matérias do *TNYT* e da *Popular Science*, e, anos mais tarde, também estaria presente nas histórias de ficção científica da *Amazing Stories*.

Pelos anúncios da *Popular Science*, percebemos que o público da revista era masculino. A figura feminina aparecia nos anúncios operando máquinas destinadas a limpeza, por exemplo, (**Figura 19**). Nas capas da revista, como na **Figura 20**, aparecem sempre homens, carros, foguetes, aviões. Coisas que eram parte do imaginário e do interesse exclusivamente masculino. Em um anúncio de janeiro de 1923, a revista refere-se a si própria como “O presente de natal ideal para um homem”⁴¹⁴. “Há um presente de natal que trará mais prazer, dará mais ideias de valor, será mais apreciado que qualquer outro presente que seja três ou quatro vezes mais caro”⁴¹⁵.

Na edição de abril de 1924, “*How much science do you know?*”, aparece um homem que lê: “A ciência é a alma da prosperidade das nações e a fonte viva de todo poder – Louis Pasteur”. A mensagem abaixo da imagem é voltada exclusivamente para homens: “Um dos milhares de homens que acompanham a *Popular Science* porque reconhecem o valor prático do conhecimento científico preciso, e por seu forte interesse pessoal em invenções mecânicas e elétricas, engenharia, automóveis e rádio”⁴¹⁶.

⁴¹³“*Women and science at Science Service – Emma Reh*”. *Smithsonian Institute Archives*.

⁴¹⁴PS. **Vol.**102, n. 1. (Janeiro, 1923). p. 2.

⁴¹⁵PS. **Vol.**102, n. 1. (Janeiro, 1923). p. 2.

⁴¹⁶“*How much science do you know? - what is the Milky Way?*”. (Abril 1924). p. 29.

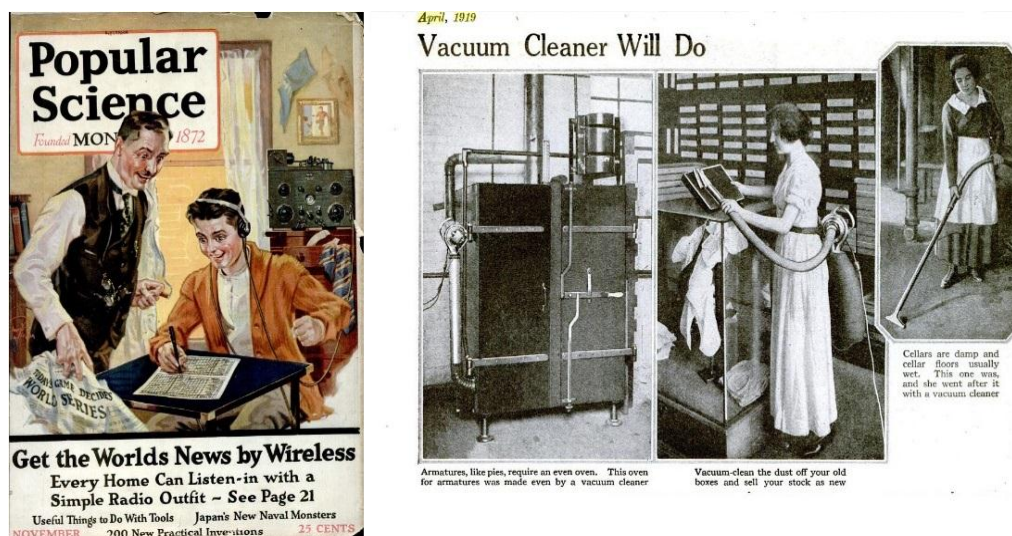


Figura 20 Esquerda: “Get the world news by wireless” - Capa da PS em que dois homens, supostamente pai e filho, compartilham a “maravilha” de receber as notícias do mundo pelo rádio. “Cada lar pode ouvir as notícias com um rádio simples”. Perry, Armstrong. “How I listen on the world by radio”. *PS*, Vol.99, n.5, (Novembro, 1921). pp.21-2. Direita: “Vacuum cleaner will do” – (Abril, 1919) anúncio de uma máquina que realizaria de maneira mais eficiente trabalhos de limpeza. “Vacuum cleaner will do”, *PS*, Vol.94, n.4, (Abril, 1919). p.21.

Edwin Slosson, da *Science Service*, era simpático às causas das mulheres, e teve muitas atitudes igualitárias como, inclusive, recrutá-las para escrever para a agência de notícias, durante a década de 20⁴¹⁷. Marcel LaFollette conta uma passagem em que Slosson teria aparecido com a esposa, em um evento da revista “*Votes for women*”, em 1910⁴¹⁸. A esposa de outro poderoso do ramo de divulgação científica, Josephine Cattell, trabalhou junto ao marido, na edição da *Science*, durante muitos anos, mas sem receber salário, e sem nunca ter sido mencionada na revista, pelo menos, não antes da morte de James Cattell, como conta o historiador Michael Sokal⁴¹⁹.

Homens poderosos do ramo editorial, como Cattell, tentavam aproximar ciência e democracia, inclusive, em textos da *Popular Science*. O discurso das revistas que divulgavam ciência seria também voltado para os “cidadãos”, ou seja, para os

⁴¹⁷LaFollette, “*Science Service, up close*”. *Smithsonian Institute Archives*. (19, Maio, 2015).

⁴¹⁸LaFollette, “*Science Service, up close*”.

⁴¹⁹Sokal, “*Science and James McKeen Cattell*”. p. 47.

membros de uma democracia. Aqueles que participavam do mercado de trabalho, que compartilhavam e construíam a democracia, deveriam ser os únicos a discutir, construir e divulgar assuntos científicos.

Embora as mulheres tivessem conquistado o direito ao voto na década de 20, só passariam a votar em número igual ao de homens a partir da década de 80⁴²⁰. Ou seja, não havia interesse em obter consentimento entre as mulheres, fazer publicidade direcionada para o público feminino. Apesar disso, uma das medidas sugeridas na direção da “Democracia radical”⁴²¹, de Cattell, em 1912, era o sufrágio universal. Os argumentos usados por ele, no entanto, evidenciam quanto preconceito existia sobre as chamadas “características” naturalmente femininas.

O sufrágio universal, os votos de crianças que são emitidos por seus pais. A criação das crianças é tão mais importante que qualquer outro trabalho que, em comparação, o direito ao voto torna-se insignificante; mas votar não deveria desqualificar as mulheres de seu grande serviço, e ele não deve desqualificá-las de votar. As mulheres, por muito tempo, foram consideradas deusas, rainhas, prostitutas e escravas; e já é tempo que elas devam ter exatamente os mesmos direitos políticos, legais e econômicos que os homens. As mulheres, no geral, são mais empáticas, pacientes, emocionais e ilógicas que os homens. Esses traços provavelmente vão incrementar as condições na política; mas isso é quase irrelevante. O sufrágio universal é simplesmente a pressuposição da democracia⁴²².

Como vimos, as astrônomas eram “assistentes” (**Figura 21**), que demonstravam, assim como foi dito sobre Henrietta Leavitt, “um raro talento para a área”. Em muitos casos, as assistentes tornavam-se esposas dos astrônomos e físicos⁴²³. O historiador John Lankford conta o episódio da visita da física e astrônoma norte-americana Sarah Frances Whiting a laboratórios e observatórios europeus, na década de 1880. Sarah relatou que os homens sentiam-se visivelmente embaraçados em sua presença: “Depois de conversar com uma mulher que se

⁴²⁰“The voting gender gap”. *Center for American Women and Politics*. Rutgers. Eagleton Institute of Politics. Dados em <<http://www.cawp.rutgers.edu/research/women-voters-and-gender-gap>>. Acessado em (22/01/2017).

⁴²¹Cattell, “A program of radical democracy”. (Junho, 1912). p. 606.

⁴²²Cattell, “A program of radical democracy”. (Junho, 1912). p. 606. Grifo nosso.

⁴²³Lankford & Slavings, *American astronomer*. p. 294.

mostrou inteligente – eles perceberiam o quão aquilo era incomum e revolucionário”

424 .

Lankford também menciona o relato de Whiting sobre uma visita ao laboratório de um conhecido físico, ao que ele teria exposto seus medos sobre as mulheres ocuparem lugares que não lhes eram normalmente destinados na sociedade, falando sobre o sufrágio: “Eu gostaria de lhe fazer uma pergunta antes de descermos para o jantar, se todas as mulheres deveriam saber tanto sobre espectroscópios e raios catódicos, quem pregaria os botões e prepararia o café da manhã?” 425

Como as mulheres estavam lutando para conquistar o direito ao voto, passagens da *Popular Science* relacionam-se ao movimento sufragista, mas são uma representação das ideias da maioria dos homens a esse respeito. Em março de 1915: “Antes de 1910, 4 estados na porção ocidental do país, Wyoming, Colorado, Utah e Idaho, permitiram às mulheres votarem. Agora 12 estados estenderam essa franquia às mulheres. Os resultados dessa extensão do sufrágio são naturalmente de grande interesse” 426 .

A ideia de que as mulheres tinham menos talento para as carreiras científicas era explícito no conteúdo das matérias da *Popular Science*: “Miss H.S. Leavitt, que demonstrou um raro taletto para essa linha de investigação” 427 (1906 - reportagem sobre estrelas variáveis). O historiador David Cassidy menciona o editorial do TNYT, 4 de junho, 1921, onde o jornal manifestou a posição “De que as mulheres podem ser eficientes em laboratórios... não necessita de provas hoje em dia. No entanto, é

⁴²⁴Sarah Frances Whiting, “Notes for speeches and addresses”, sem data, p. 5. Whiting Papers, WCA apud Lankford & Slavings. *American astronomy*. p.293.

⁴²⁵Em inglês, o físico teria dito “I want to ask a question before we go down to dinner, if all the ladies should know so much about spectroscopes and kathode rays, who would attend to the buttons and the breakfasts?”. Sarah Frances Whiting, “Notes for speeches and addresses”, sem data, p. 5. Whiting Papers, WCA apud Lankford & Slavings. *American astronomy*. p.293.

⁴²⁶Ogburn, William F. “Social legislation on the Pacific coast”. *Popular Science Monthly*. Vol.86, n.3. (Março, 1915). pp. 274-89. p. 286.

⁴²⁷Bailey, Solon I. Study of the variable stars. *PS*. Vol. 87. (Agosto, 1906). pp.178-9. Grifo nosso.

verdade, que a maioria das mulheres ainda tem que desenvolver a mente científica e mecânica [...] mais homens do que mulheres tem capacidades latentes nessas direções”⁴²⁸.



Figura 21 Capa - A assistente e o astrônomo – PS, Vol.112, n.1, (Janeiro, 1928).

Em “Carreiras científicas para mulheres”, matéria do TNYT, em junho de 1921, o diretor do Instituto Rockefeller de Pesquisas Médicas, Simon Flexner, causou uma confusão em que teria convocado mulheres para que empreendessem carreiras científicas. O TNYT, depois, tentou esclarecer “Mas se o Dr Flexner tivesse sugerido

⁴²⁸Cassidy, *Short history of physics*. pp. 40-41.

a todas as jovens graduadas ‘vão para a ciência’ o que ele, provavelmente, não fez, embora os despachos tenham dado essa impressão, ele cometeu um erro e provou que a sabedoria não vai morrer com ele”⁴²⁹.



Figura 22 “Uncle Sam's scientist nieces”. Cientistas norte-americanas “sobrinhas do Tio Sam” trabalhavam para o governo. Da esquerda para a direita: “A rainha americana do Rádio” (elemento químico) - M.W. Hooker, Standards radium laboratory. Ao lado, “A observadora de estrelas do governo” - Miss Eleanor A. Lumson, astrônoma do Observatório Naval. No canto superior direito “Expert on x-rays” - V. Bartos, Goucher College, U.S. Bureau of Standards. Abaixo, duas biólogas do departamento de agricultura, Dr. M.B. Church (esquerda) e Dr. Eloise B. Cram (direita). PS, Vol.112, n.1, (Janeiro, 1928). p.59.

Em 1928, a *Popular Science* publicou uma matéria sobre mulheres que trabalhavam para o “Tio Sam”, governo norte-americano, em carreiras científicas (**Figura 22**). Na mesma edição, a revista publicou outra matéria sobre as capacidades femininas em “Science discloses new secrets”. O Dr James W. Papez anunciou que os cérebros das mulheres poderia, em certas condições, ser considerado igual ao dos homens. A

⁴²⁹“Scientific careers for women”. TNYT. (4, Junho 1921).

tese, defendida pela escritora Helen Gardener, foi levada às últimas consequências. Ela havia se comprometido a doar o cérebro para estudo, para a *Burt G. Wielder Collection, Cornell University*. Helen morreu em 1925 e durante o estudo, seu cérebro foi comparado a 20 outros, dentre homens e mulheres de várias profissões⁴³⁰.

4.3 Ciência, literatura e as pontes entre esses mundos distantes.

“Entre as pessoas de cultura literária há quase uma afetação sobre não saber nada a respeito de ciência; os cientistas tampouco escapam disso”⁴³¹. Nesse trecho, John Desmond Bernal falou sobre o isolamento das ciências, no Reino Unido pós-Primeira Guerra. Para Bernal, “Uma das coisas mais raras é encontrar boas conversas sobre tópicos científicos, e isso é verdade mesmo quando os cientistas são a maioria no grupo”⁴³².

Um artigo publicado na revista *Nature*, em 13 de setembro de 1924, “Ciência e Literatura” - publicado mais de dez anos antes das observações de Bernal - e também tocava na questão da imagem da ciência, mas, nesse caso, comparando-a com a literatura. O autor, desconhecido, disse: “O tão difundido sentimento de que ciência e literatura são opostas uma à outra, parece, à primeira vista, inexplicável”⁴³³. Para ele, a ciência seria “uma maneira de ordenar a experiência em termos de certos conceitos e princípios fundamentais, enquanto que a literatura, por sua vez, uma maneira de ordenar a experiência que emprega princípios e conceitos diferentes”⁴³⁴.

Havia uma oposição entre ciência e literatura, que, na opinião do autor, surgia

⁴³⁰“Science discloses new secrets – Woman's brain vindicated”. *PS*, Vol.112, n.1, (Janeiro, 1928). pp.40-1. p.40.

⁴³¹Bernal, “The social function of science” (1938). p.89.

⁴³²Bernal, “The social function of science” (1938). p.89.

⁴³³“Science and literature”, *Nature*. (13 Setembro, 1924). p. 399.

⁴³⁴“Science and literature”, *Nature*. (13 Setembro, 1924). p. 399.

quando e caso um dos métodos excluísse o outro. Para ele, a ciência não proclamava tal distinção, enquanto que os “homens de literatura” pareciam ver na ciência uma espécie de rival, o que explicaria, em grande parte, suas atitudes em relação aos “homens de ciência”⁴³⁵.

O autor também defendia que a educação científica era desvalorizada em detrimento da educação literária:

Nenhum homem de ciência afirma que a compreensão de uma certa região da experiência que nos é dada por uma peça de Shakespeare está contida em qualquer tratado científico, e, apesar de ouvirmos frequentemente que algum poeta ou filósofo antecipou alguma grande teoria científica – ex. a teoria de Einstein – é possível que essa afirmação não seja intencional. Mas ainda assim, é verdade que há muitos homens de literatura que tratam a ciência como se ela fosse oposta à literatura. E há muitas razões para essa atitude. Em primeiro lugar, está se tornando cada vez mais óbvio que uma educação literária é apenas metade de uma educação. Ainda é possível que, para escrever um poema ou um romance seja encarada como ‘a mais nobre das atividades humanas’, mas a declaração não é mais tão altamente considerada. Um número cada vez maior de pessoas começa a acreditar que a criação de uma grande teoria científica deve ser uma realização tão grande e significativa quanto a criação de uma obra literária⁴³⁶.

O imaginário dos homens de literatura sobre os homens de ciência era que, apesar da curiosidade, apetite por fatos, e inteligência, eles seriam insensíveis, materialistas, “pobres criaturas cegas ao que faria a vida valer à pena ser vivida”. A ciência afastaria o homem dos domínios humanos, as paixões, o desespero, etc. A imagem que os homens de literatura tinham sobre os homens de ciência, e sobre a ciência, em geral, corroboram as observações de Bernal sobre o isolamento das ciências, e incluem uma ideia de que a ciências desumanizariam o ser humano: “Um botânico [exemplifica o autor do artigo] é um homem que sabe tudo sobre uma flor, exceto que ela é bonita”⁴³⁷.

⁴³⁵“Science and literature”, *Nature*. (13 Setembro, 1924). p. 399.

⁴³⁶ “Science and literature”, *Nature*. (13 Setembro, 1924). p. 400. Grifo nosso.

⁴³⁷“Science and literature”, *Nature* (13 Setembro, 1924). p. 399.

O autor recupera as ideias do filósofo alemão Friedrich Nietzsche (1844-1900) que, segundo ele, teriam influenciado a maneira como os homens de ciência eram vistos, naquele início do século.

[Eles] não acreditam que nada seja real exceto o que podem colocar em um tubo de ensaio, eles devem ser tratados, segundo Nietzsche, como meros instrumentos. Eles são versões mais caras e requintadas de seus próprios galvanômetros e espectroscópios. Na grande companhia de profetas, visionários e poetas, eles não têm lugar. Eles são apenas máquinas de fazer medidas, para serem usadas por seus melhores⁴³⁸.

“Os artistas não conseguiam encontrar em uma teoria científica o mesmo valor que encontravam em uma obra de arte”, observa o autor do artigo, e esse valor seria principalmente o uso da imaginação no reconhecimento da forma, beleza e emoções. Aos homens de literatura não importava com quão bem escrito fosse um tratado científico, ele jamais poderia ser comparado a uma obra literária porque essas tinham a indispensável característica de lidar com coisas permanentes, imortais. A ciência, que lidava com coisas transitórias, por outro lado, poderia avançar continuamente⁴³⁹.

Um dos melhores trechos da literatura, na opinião do autor, é a descrição de Kepler sobre o triunfo de suas descobertas, mas porque “descrevem suas emoções, não suas descobertas”⁴⁴⁰. “A posse de um telescópio e uma capacidade fora do normal para ficar sentado no mesmo lugar, fizeram de seu proprietário imortal”, assim, acreditava-se que o ofício científico era realizado por homens sem visão e sem imaginação⁴⁴¹.

Os astrônomos Macpherson e Crommelin, por exemplo, escreveram em seus

⁴³⁸“Science and literature”, *Nature* (13 Setembro, 1924). p. 399.

⁴³⁹ O autor usa como exemplo o Diálogos de Galileu, que não atraem mais tanto a atenção quanto trabalhos de literatura mais antigos. “Science and literature”, *Nature*, (13 Setembro, 1924). p. 400.

⁴⁴⁰ “Science and literature”, *Nature* (13 Setembro, 1924). p. 400.

⁴⁴¹“Science and literature”, *Nature* (13 Setembro, 1924). p. 400.

artigos que acreditavam ou esperavam que as espirais fossem outras galáxias, mas eles se certificam de dizer que em ciência não se pode fazer nenhuma afirmação com base na esperança, ou em qualquer característica humana desse tipo⁴⁴². No artigo de 1920 da revista *Current Opinion*, “Fronteiras do Universo”⁴⁴³. A partir dos trechos grifados vemos que a imagem que se tinha dos astrônomos e físicos, realmente, era uma imagem de homens dissociados de valores mais humanísticos. O autor parece, no entanto, insinuar que a astronomia, os astrônomos, oferecia uma “ponte” através da qual as pessoas pudessem se ligar a ela mais facilmente: as fotografias.

Físicos e astrônomos não tem nada a ver com a consciência ‘objetivamente’.
Eles estão interessados apenas nas concepções sobre espaço, tempo, a série de unidades físicas, e energia. Em particular, eles estão interessados nas propriedades das unidades físicas, a natureza de sua incrível organização e o fluxo de energia que está associado a elas: Os astrônomos, felizmente, são capazes de nos fornecer fotografias dos objetos com os quais eles lidam, de forma que somos capazes de estudá-los mais ou menos um de cada vez.[...] Quando vamos para o nível de moléculas, a situação é muito diferente. Os físicos não tem ainda nenhuma fotografia delas para estudar, e ninguém pode dizer ao certo o que é uma molécula⁴⁴⁴.

Voltando ao artigo da *Nature*, o autor acrescentou que homens como Einstein estariam à parte daquele “isolamento da ciência”, porque “Deve-se admitir que um homem da categoria de Einstein deve, em virtude de sua imaginação e sua paixão, estar entre os artistas”. Einstein disse, em 1931, em “Cosmic religion”, que acreditava na intuição e na inspiração: “Às vezes sinto que estou certo mesmo sem saber por quê”. Para Einstein, a imaginação estimulava o progresso, e era um fator de considerável importância na pesquisa científica⁴⁴⁵, e a arte e literatura tinham um mesmo objetivo “o desejo de expressar o desconhecido”⁴⁴⁶.

⁴⁴²Crommelin, “Are the spiral nebulae external galaxies?” p. 46; MacPherson, “Some problems on astronomy”.

⁴⁴³ “Boundaries of the Universe”, *Current Opinion* (Outubro, 1920). p. 500.

⁴⁴⁴ “Boundaries of the Universe”, *Current Opinion*, (Outubro, 1920). p. 501. Grifo nosso.

⁴⁴⁵Einstein, Albert. *Albert Einstein on Cosmic Religion*. Covici Friede, 1931. p. 49.

⁴⁴⁶ Einstein, *Cosmic religion*. p. 50.

Na ilustração da **Figura 23**, o cartunista norte-americano Herford Oliver (1921), faz uma caricatura de Einstein e o escritor inglês Bernard Shaw. Shaw, um “grande homem”, tem que se abaixar para ouvir o que diz um Einstein infantilizado, que parece usar roupas de adulto que não lhe servem. A caricata discrepância entre suas estaturas pode ser uma referência à estatura intelectual de suas respectivas áreas, ciência e literatura, naquela época.



Figura 23 Na ilustração do artista Oliver Herford (1921), o escritor Bernard Shaw e o cientista Albert Einstein dialogam: “Bernard Shaw – diz, ‘Einie, você realmente pensa que você consegue compreender a si mesmo?’ Dr. Einstein – ‘No, Bernie – você consegue?’”. Herford, Oliver. *Cabinet of American illustration*, Library of Congress [1921].

Acreditava-se que a ciência não tinha questões de interesse permanente⁴⁴⁷, mas, certamente, tinha questões que poderiam ser associadas a interesses futuros da sociedade, podendo, inclusive, ser aplicada para melhorar a administração pública, por exemplo. No pós-guerra, quando “a paz requeria a reconstrução da sociedade”⁴⁴⁸, cientistas reuniram-se para pensar as melhores alternativas para a sociedade

⁴⁴⁷“Science and literature”, *Nature* (Setembro, 1924). p. 400.

⁴⁴⁸Frase do amigo de Millikan e Hale o paleontologista John Campbell Merriam. John Campbell Merriam, “The research spirit in the everyday life of the average man” (discurso de aposentadoria da divisão do Pacífico da AAAS, Seattle, Junho 1920) *Published Papers and Addresses* (Washington: The

norte-americana, e entenderam que, ali, o papel da ciência seria manter a democracia⁴⁴⁹. O historiador Ronald Tobey, autor desse argumento, entende que, nos EUA pós Primeira Guerra, os setores científicos e não científicos teriam que andar juntos, e “Se a cultura deveria se unificar, a ideologia da ciência nacional teria que garantir a preservação de valores sociais tradicionais”⁴⁵⁰, o que, para ele, constitui o processo de “reunificação da cultura Americana”⁴⁵¹.

Para empreender essa reunificação, defende Tobey, os cientistas se engajaram na popularização do método e valores da ciência⁴⁵², e, inclusive, cientistas como George E. Hale defenderam que as barreiras entre ciência pura e aplicada caíram por terra⁴⁵³. Essa unificação entre ciência pura e aplicada teve reflexos nas páginas da *Popular Science*, como vimos, através da figura de Benjamin Franklyn, “The first great salesman of science” (1926)⁴⁵⁴, ou em “Royal gifts for all” (1928), onde se fala sobre os presentes da ciência para todos os membros da sociedade: “Há uma verdadeira democracia na ciência” porque “Com a eletricidade, ela ilumina tanto a cabana como a mansão do milionário”⁴⁵⁵. A *Popular Science* celebrava também a noção utilitarista da ciência que, estava em ascensão com o ressurgimento de figuras como Franklyn e Faraday⁴⁵⁶.

Dando asas à Imaginação

Garrett Serviss, jornalista e popularizador da astronomia promoveu, através da

Carnegie Institution of Washington, 1938) **Vol.4**, 2377-80. apud Tobey, *The American ideology of national science*. p. 168.

⁴⁴⁹Tobey, *The American ideology of national science*. p. 168.

⁴⁵⁰Tobey, *The American ideology of national science*. *Passim*.

⁴⁵¹Tobey, *The American ideology of national science*. p.167.

⁴⁵²Tobey, *The American ideology of national science*. p.167.

⁴⁵³Tobey, *The American ideology of national science*. p. 168.

⁴⁵⁴Turnbull, “The first great salesman of science”. (Setembro, 1926). p. 25.

⁴⁵⁵“Royal gifts for all”. *PS*, **Vol.113**, n.6, (Dezembro, 1928). p. 76.

⁴⁵⁶A noção utilitarista de ciência teria, inclusive, comprometido a imagem da teoria de Einstein, porque ela não tinha progredido a ponto de gerar aplicações. Nesse contexto, ressurgiu a figura de Michael Faraday e um sentimento de nacionalismo, a ciência norte-americana deveria também fazer grandes contribuições. “Alcançar e superar os rivais era uma ideia fácil de transmitir para o público leigo”. Ver em Reingold & Reingold, *Science in America*. pp. 347-8.

imaginação, pontes entre os mundos da ciência, da divulgação e da literatura de ficção científica. Formado em ciências, na primeira turma da *Cornell University*, foi também repórter e correspondente da *New York Tribune*, 1874-1876, e do *The Sun*⁴⁵⁷. “A ciência é fascinante para o cientista” e Serviss acreditava que deveria “fazê-la fascinante para todos”⁴⁵⁸. Serviss havia prestado “um grande serviço para seus colegas expondo teorias e fatos científicos em linguagem não técnica, com um estilo que era tanto lúcido quanto fascinante”, ou, pelo menos, assim o definiu Clyde Fisher, curador do Museu Americano de História Natural, em texto escrito em homenagem ao astrônomo logo após sua morte, em 1929⁴⁵⁹, que o considerava “o astrônomo mais popular que já viveu”⁴⁶⁰.

Atraído pela fama do popularizador, que se tornou membro das mais distintas sociedades científicas norte-americanas, AAAS e a AAS, o magnata do aço Andrew Carnegie convidou Serviss para conduzir uma série de palestras que a *Carnegie Institution* financeira, *The Urania Lectures*, que se destinavam a levar assuntos de astronomia, cosmologia, e geologia, até o público leigo. Serviss percorreu os EUA com o projeto, que foi interrompido em 1894 por dificuldades técnicas de transporte dos equipamentos, como contou Fisher⁴⁶¹.

Além de sua vasta obra como autor de ficção e popularização de astronomia, Serviss foi, ao mesmo tempo, fonte e autor de artigos da *Popular Science Monthly*. Em “The second deluge” (1912), Serviss popularizou as nebulosas espirais através da ficção. Graças a Hugo Gernsback, a história atingiria as massas, no fim da década de 20, poucos anos antes da morte de Serviss, nas páginas da revista *Amazing Stories*.

⁴⁵⁷Fisher, Clyde. “Garrett P. Serviss – one who loved the stars”. *PA*, **Vol.**37, n. 7, 1929. p.365.

⁴⁵⁸“Science made thrilling for you”. *PS*, **Vol.**111, n.5, (Dezembro, 1927). p.126. O comentário veio para anunciar uma coleção de livros sobre ciência, “The *Popular Science Library*”, escrito por “autoridades nos assuntos [...] homens que têm sido capazes de falar sobre seus assuntos de maneira popular e absorvente”, fazendo com que a coleção pudesse ser lida “como se lê um romance”, transformando o fato científico de forma que ele fosse “tão fascinante quando um romance”. A coleção foi publicada por *F. Collier & Son Company*.

⁴⁵⁹Fisher, “Garrett P. Serviss”. p.365.

⁴⁶⁰Fisher, “Garrett P. Serviss”. p.367.

⁴⁶¹Fisher, “Garrett P. Serviss”. p.366.

Através de sua atuação como editor, Gernsback também transitou pelo mundo da ciência, da divulgação e da literatura de ficção científica e fez da imaginação uma ponte entre esses universos. Em 1916, em editorial da *Electrical Experimenter*, Gernsback disse:

Não raramente nos perguntam por que a *Electrical Experimenter* empresta tanto espaço à exploração do futuro, ou, em outras palavras, por que é que fazemos um tanto de coisas que ainda não existem, a não ser na imaginação? [...] Temos consciência do fato de que alguns dos artigos cheios de imaginação que publicamos são bastante extravagantes – hoje. Mas estamos realmente tão certos de que em 15 anos eles continuarão a sê-lo? Não é seguro afirmar que alguma coisa seja impossível, ou mesmo improvável, nesses dias de rápido progresso⁴⁶².

Gernsback sempre defendia o uso da imaginação: “Um mundo sem imaginação é um lugar pobre para se viver”⁴⁶³; “A imaginação faz o mundo girar – imaginação significa progresso”⁴⁶⁴. Ele acreditava que também o cientista, o experimentador elétrico tinham que ter imaginação: “Nenhum verdadeiro experimentador elétrico, digno do nome, vai conquistar muita coisa se ele não tiver imaginação”⁴⁶⁵.

Pontes para a ficção são sempre oferecidas nos textos que tratam de astronomia, e seria preciso apelar para a imaginação para compreender as distâncias na Via Láctea, tão incompreensíveis que se associam a ideia de “infinito”, como nas passagens abaixo, que são, respectivamente, da revista *Scientific American*, do jornal *Kansas City Star*, das revistas *Current Opinion* e *Popular Science*.

‘Seria o Universo infinito?’ apesar de saber que ele [o homem] não pode conceber o espaço infinito porque a ideia está além do poder de sua imaginação. [...] a imaginação não pode lidar com eles [infinitos]. [...] Assim a razão sugere infinitos embora a imaginação não possa alcançá-los⁴⁶⁶.

⁴⁶²Gernsback, “Imagination versus facts”. *Electrical Experimenter* (Abril, 1916). p. 675.

⁴⁶³Gernsback, “Imagination versus facts” *Electrical Experimenter* (Abril, 1916). p. 675.

⁴⁶⁴Gernsback, “Imagination versus facts”. *Electrical Experimenter*. Vol.5, n. 7, (Novembro, 1917). p. 435.

⁴⁶⁵Gernsback, “Imagination versus facts”. *Electrical Experimenter*. (Abril, 1916). p. 675.

⁴⁶⁶ Kilby, “Man and the Universe”. p. 89.

Após a discussão pareceu que os referidos astrônomos se dividiram em duas facções sobre a existência de um único Universo, cujas dimensões superam a compreensão humana, ou um milhão, ou ainda mais universos, cuja extensão espacial chacoalha a nossa imaginação finita⁴⁶⁷.

Nossa imaginação não pode nos ajudar a compreender as noventa e três milhões de milhas que nos separam do Sol, mas essa distância, grande como ela é, deve ser tomada trezentas mil vezes para nos levar da estrela mais próxima; e mesmo essa distância prodigiosa é menos do que a distância média entre as estrelas. É difícil apreciar a vastidão do espaço astronômico⁴⁶⁸.

Apenas por comparação com coisas familiares nossas mentes podem abranger um abismo tão grande no espaço. Suponha, por exemplo, que uma enorme estrada deva ser construída entre a Terra e a nova estrela, e que demos atravessá-la em um automóvel à velocidade da luz. Deveríamos passar pelo planeta Saturno em apenas um minuto; Netuno em dois minutos. Em 190 anos, devemos chegar a grande estrela *Betelgeuse*. Ainda assim, a viagem a grande nova estrela levaria dez milhões de anos⁴⁶⁹.

Serviss disse, no livro “*Curiosities of the sky*”, 1909, que “Não é a matemática da astronomia, mas o maravilhamento e o mistério que se captam da imaginação”⁴⁷⁰. Muitos autores como Guy Consolomagno e Frédérique Aït-Touati estudaram como se dá a comunicação de ideias científicas – especificamente mudanças nas ideias da astronomia – através da literatura⁴⁷¹. O historiador John Cheng concorda com esses autores ao citar Sam Moskowitz sobre a relação entre imaginação e ciência:

A astronomia é uma área que muito dialoga com a vertente humana de constatar nossa impotência e insignificância diante do cosmo, com a filosofia e os sentimentos, digamos assim. A astronomia é um domínio da natureza sobre o qual a ciência não tem absoluto controle, não apenas métodos científicos, dado que não se pode reproduzir um experimento, não se pode guardar uma estrela e analisá-la em laboratório. A imaginação – concebendo o que ainda não foi realizado ou que seja realizável – conectava inspiração e informação disponível na busca dessa possibilidade⁴⁷².

⁴⁶⁷ “A League of universes”. *Kansas City Star*, (27 Abril, 1920).

⁴⁶⁸ “Boundaries of the Universe. (Outubro, 1920). p. 500.

⁴⁶⁹ “Bridging a celestial abyss”, *PS*. Vol.109, n.3. (Setembro, 1926). p. 18.

⁴⁷⁰ Serviss, *Curiosities of the sky*. p.2.

⁴⁷¹ Consolomagno, Guy J, “Astronomy, science fiction and popular culture” Leonardo, Vol. 29. n.2, pp.127-32. 1996; Aït-Touati, *Fictions of the Cosmos*. *Passim*.

⁴⁷² Moskowitz, Sam, *Under the Moons of Mars* (New York: Holt Rinehart Winston, 1970), p.320. apud Cheng, *Astounding Wonder*. p.6-7.

Para Guy Consolomagno, há uma forte interação entre as histórias de ficção científica, a ciência por trás dessas histórias e a cultura popular das quais emergem⁴⁷³, e não é surpreendente que exista uma forte interação entre cultura popular (nos termos do autor), ficção científica e a ciência por trás das histórias de ficção científica⁴⁷⁴. Consolomagno acredita que é através das histórias as pessoas se lembram das coisas⁴⁷⁵. Pensando em outros termos, as histórias nos aproximam dos valores humanos que os homens de literatura reclamavam não serem presentes nos cientistas.

⁴⁷³Consolomagno, “Astronomy, science fiction and popular culture”. p. 127-32.

⁴⁷⁴Consolomagno, “Astronomy, science fiction and popular Culture”. p. 127.

⁴⁷⁵Consolomagno, “Astronomy, Science Fiction and Popular Culture”. p. 127.

5 Mundos imaginados

*Imagination is more important than knowledge. For knowledge is limited, whereas imagination embraces the entire world*⁴⁷⁶.

— Albert Einstein, 1931

O autor do artigo “*Science and literature*”, da revista *Nature*, finalizou seu texto dizendo que um homem da ciência poderia ser um grande artista, mas, para isso, deveria dar à ciência a mesma paixão e imaginação criativa que outros homens dão à religião⁴⁷⁷. Transformar a ciência em ficção seria um modo de divulgar suas práticas e saberes através de uma linguagem metafórica em sentido mais amplo do que vinha se incorporando à comunicação jornalística até então. As metáforas transformaram-se em histórias com um propósito maior do que o de explicar teorias científicas, mas de associá-las a sentimentos, desejos, paixões.

Ficcionalizar seria conciliar as dimensões de objetividade e subjetividade, o homem com sua natureza, ciência e literatura, e, assim, melhorar a imagem do cientista junto às massas. Cenários em que, através da literatura, a ciência pudesse ser descrita com mais paixão, sensibilidade, sendo capaz, inclusive, de antecipar teorias científicas e o desenvolvimento futuro da sociedade, como acreditava Hugo Gernsback, veremos, seriam incorporados à cultura de massa através de revistas com histórias de ficção, a *Amazing Stories*. Gernsback lançou a primeira revista de ficção científica dos EUA, a *Amazing Stories*, e foi seu editor entre 1926, ano de sua criação, e 1928, quando foi trabalhar no projeto da *Amazing Stories Quarterly*.

⁴⁷⁶Einstein, *Albert Einstein on Cosmic Religion*. p. 49.

⁴⁷⁷“*Science and literature*”, *Nature*, (13 Setembro, 1924). p. 400.

A ficção científica foi um produto, específico, periférico do mercado de publicações “pulp” do entreguerras, impressões em papel barato, o “pulpwood”⁴⁷⁸. Mais ou menos nessas palavras, a define o historiador John Cheng, que classificou as revistas da chamada “pulp era”, em seu livro “Astounding wonder”, como “revistas para idiotas”⁴⁷⁹. O período conhecido como “pulp era” (1896 – 1955), nas publicações, define, além da literatura de ficção científica, toda a literatura com caráter de entretenimento e voltada para as classes mais baixas⁴⁸⁰. Adam Roberts conta que as histórias publicadas pelas “pulp magazines” não eram caras e que, na década de 20, havia revistas para todos os gostos⁴⁸¹.

Os *pulp magazines*, como a *Amazing Stories*, combinavam a literatura, que já vinha sendo publicada em outras revistas, a temas científicos⁴⁸². A primeira edição da *Amazing Stories* veio recheada de histórias de autores já consagrados⁴⁸³ como Júlio Verne, HG Wells, e Edgar Alan Poe⁴⁸⁴, provavelmente, para atrair o maior público possível⁴⁸⁵. Outro autor publicado naquela primeira edição, Peyton Wertenbaker (1907-1968) explora, com os próprios olhos, o Universo e a questão da existência de outras galáxias em “The man from the atom”.

Neste capítulo, vamos aprofundar o olhar para a perspectiva de Hugo Gernsback sobre a ficção como uma antecipadora de fatos. A seguir, analisamos histórias como a de Wertenbaker, onde encontramos elementos de controvérsia na astronomia: dúvidas sobre a existência de outras galáxias, tamanho e forma da Via Láctea e do

⁴⁷⁸Cheng, *Astounding wonder*. p. 8.

⁴⁷⁹Cheng, *Astounding wonder*. Vide capítulo 1.

⁴⁸⁰Cheng, *Astounding wonder*. Vide capítulo 1.

⁴⁸¹Roberts. Adam, *The history of science fiction*. Chippenham and Eastbourne: Macmillan. 2006. p. 173.

⁴⁸²Slaughter, “Ray guns and radium”. *Passim*.

⁴⁸³Segundo Gernsback, no editorial de abertura, “vários arranjos já foram feitos com os donos dos direitos autorais de toda a enorme e imortal obra de Júlio Verne. Muitas dessas histórias [inclusive] ainda não são conhecidas do grande público norte-americano. Pela primeira vez, estarão ao fácil alcance de todo leitor através da AS”. Gernsback, “A new sort of magazine”, *AS*, (Abril, 1926). p. 3.

⁴⁸⁴A história de Verne, “Off on a comet”, de 1877, trata de tema relacionado à astronomia, mas não há questões relativas à existência de outras galáxias, ou escalas astronômicas. “The new accelerator” é a história de HG Wells e “The facts in the case of Mr Waldemar” de Alan Poe.

⁴⁸⁵Ashley & Tymn (ed.), *Science fiction*. p. 16.

Universo e questões sobre limitações dos telescópios, necessidade de apoio popular para o financiamento da pesquisa em astronomia, com a construção de telescópios melhores. Avaliamos também a apropriação pelas histórias da AS sobre a presença e participação feminina na literatura de ficção científica. Ao mesmo tempo, mostramos como os temas foram concomitantemente tratados em matérias da *Popular Science*.

5.1 “Ficção extravagante hoje. Fato amanhã”.

A *Amazing Stories* seria “Um novo tipo de revista”⁴⁸⁶. Assim, Hugo Gernsback a introduzia ao público, em seu primeiro editorial, em abril de 1926. Ele queria convencer o público da novidade, da capacidade da *scientifiction* (termo criado por Gernsback para se referir aquele tipo de literatura) de antecipar teorias científicas. O mote da revista, “Ficção extravagante hoje. Fato amanhã” e muitos dos editoriais escritos por Gernsback refletiam sua preocupação em mostrar que os “fatos científicos” expostos nas histórias eram consistentes com as teorias científicas e, que sua realização, num futuro próximo, era muito provável.

Segundo o historiador Mike Ashley, a AS foi a primeira revista em língua inglesa dedicada exclusivamente à ficção científica, e marcou a ficção científica como um campo literário distinto⁴⁸⁷. O caráter comercial da empreitada, por parte dos editores, não era uma novidade, segundo Peter Broks. No século 19, outros autores já tinham visto as possibilidades comerciais da ficção para divulgar a ciência, e aquele “ramo de negócios” adequou-se para atender os requisitos do mercado, resultando, no fim do século 19, na produção em massa de “romances sobre a ciência”, publicadas em jornais e revistas ilustradas⁴⁸⁸.

⁴⁸⁶Gernsback, “A new sort of magazine”. AS (Abril,1926). p. 3.

⁴⁸⁷Segundo Ashley, a revista deixou de ser novidade por volta de 1929, mas apesar disso, sempre foi muito significativa por trazer os assuntos mais atuais sobre ciência para a ficção. Tymn & Ashley (ed.), *Science fiction*. p. 14.

⁴⁸⁸Broks, *Understanding Popular Science*. p. 27.

As origens das *pulp magazines*, como a *Amazing Stories*, são do fim do século 19, mas elas atingiram o auge de popularidade, como forma de entretenimento, depois da Primeira Guerra, quando o papel se tornou racionado (entre 1920 e 1930)⁴⁸⁹. Um dos *pulps* mais vendidos, *True Story Magazine*, alcançou a marca de dois milhões⁴⁹⁰, e, no total, as *pulp magazines* teriam alcançado, no início de século, 40% dos norte-americanos⁴⁹¹.

Outras *pulps*, ocasionalmente, dedicaram espaço às histórias de ficção, como a *Argosy*, *All-Story*, *The Thrill Book*, *Science and Invention*, a *Radio News* (as duas últimas, inclusive, já editadas por Gernsback)⁴⁹². De acordo com Ashley, foi a demanda do público por histórias de ficção científica que levaram Gernsback a criar uma revista especializada como a *AS*⁴⁹³.

O fato de haver uma aventura compartilhada marcou a mudança que a ficção científica trouxe para a cultura de massa e, mais geral e indiretamente, segundo John Cheng, à ciência. Para o historiador, mais do que criar um gênero reconhecível, a “sensibilidade coletiva” da ficção científica deu respostas às preocupações sociológicas do início do século 20 sobre as relações impessoais que as pessoas desenvolveram – particularmente com relação a formas emergentes de tecnologia e cultura de massa – fora de suas famílias e comunidades mais próximas⁴⁹⁴.

Para Gernsback a imaginação foi uma maneira de promover a ciência frente a literatura, reforçando o caráter da imaginação sobre a predição dos domínios futuros do conhecimento científico (através da literatura)⁴⁹⁵. Na prática, a tarefa ficaria para os autores. As histórias, os mitos e as lendas, como as que escreveu Garret P. Serviss, por exemplo, seriam capazes de fazer com que ideias do ambiente

⁴⁸⁹Cheng, *Astounding wonder*. p. 20.

⁴⁹⁰Batchelor, *American Pop*. p. 273.

⁴⁹¹Cheng, *Astounding wonder*. p.23.

⁴⁹²Tymn & Ashley (ed.). *Science fiction*. p. 14.

⁴⁹³Gernsback, “A new sort of magazine”. *AS* (Abril, 1926). p. 3.

⁴⁹⁴Cheng, *Astounding Wonder*. p. 11.

⁴⁹⁵“Science and literature”, *Nature* (Outubro, 1920).p. 400.

da astronomia, fossem incorporados à cultura de massa⁴⁹⁶. Uma maneira de constatar sua incorporação na cultura de massa é avaliar as cartas recebidas por leitores, ou a criação dos fanzines – abreviação para *fan magazines*, revistas em que os fãs de ficção científica se reuniam para discutir as teorias científicas das histórias. Uma dos primeiros fanzines foi o *The Time Traveller* (1932)⁴⁹⁷.

Gernsback recebia cartas de leitores, que, segundo ele, sempre perguntavam por que as histórias da AS eram sempre apresentadas como possíveis de se realizarem. Em julho de 1926, ele deu uma resposta para essa pergunta, com trechos traduzidos a seguir: as histórias eram selecionadas com base em sua possibilidade de se tornarem reais.

Quando se lê coisas impossíveis na *Amazing Stories*, pode-se imaginar que dentro de algumas gerações, elas vão se tornar realidade. [...] O perigo com a revista é que, talvez, ela esteja se tornando muito científica e não suficientemente literária. [...] Não é sábio declarar nos dias de hoje que alguma coisa seja impossível, porque não se pode ter certeza a não ser enquanto se fala que aquela coisa não se tornou realidade. Muitas coisas no passado, que foram declaradas impossíveis, são corriqueiras atualmente. [...] *Scientifiction* é um ramo da literatura que requer mais inteligência [...] Delineada para atingir aquelas características da mente que se maravilha apenas com coisas vastas, cataclísmicas, e coisas muito estranhas. Foi delineada para atingir a porção da imaginação que agarra o desconhecido com suas garras. A literatura do passado e do presente fez o mistério do homem e seu mundo mais claro para nós, e por esse motivo ela é menos bonita porque a beleza está apenas nas coisas que são misteriosas. A beleza é o tatear das emoções através da realização de coisas que são desconhecidas ao intelecto. *Scientifiction* vai até as mais remotas partes do Universo, onde ainda há mistério e, portanto, ainda há beleza. Por essa razão a *scientifiction* me parece ser a verdadeira literatura do futuro⁴⁹⁸.

No trecho acima, Gernsback diz que “a literatura do passado e do presente fez o mistério do homem e seu mundo mais claro para nós, e, por esse motivo, ela é

⁴⁹⁶Mais sobre a transformação da ficção científica para as massas, no século 20, no capítulo “Early twentieth-century science-fiction: the pulps”. Roberts, *The history of science fiction. Passim*.

⁴⁹⁷A “The time traveller” teria se originado do grupo The Scienceers, Nova York. Um dos primeiros inscritos teria sido Jerome Seigel, que, depois, criaria o próprio fanzine “Science fiction”, autor do famoso quadrinho “Superman”.

⁴⁹⁸Gernsback, “*Fiction versus facts*”, AS (Julho, 1926). p. 291. Grifo nosso.

menos bonita porque a beleza está apenas nas coisas que são misteriosas”, ou seja, ele quer convencer o público das vantagens da ficção científica e coloca a *scientifiction* como legítima representante da ciência, enquanto, através da imaginação, poderia “agarrar o desconhecido”, “a beleza das coisas misteriosas”.

Durante o primeiro ano em que foi publicada, através dos editoriais, a AS trouxe ao leitor a mensagem de que coisas impossíveis poderiam se tornar possíveis⁴⁹⁹, de que a *scientifiction* era plausível⁵⁰⁰, e discute a tênue separação entre ficção e fatos⁵⁰¹, imaginação e realidade⁵⁰². Ao todo, Gernsback publicou 37 números pela AS, entre abril de 1926 e abril de 1929, 203 histórias de ficção científica. Em 1929 assumiu a edição da revista o membro da equipe editorial Thomas O'Connor Sloane, 1929-1938, PhD em engenharia elétrica.

Por ficção científica, Gernsback compreendia uma história que envolva fatos científicos⁵⁰³ e visão profética⁵⁰⁴, e se apoiou no fato de que muitas das teorias de Verne, por exemplo, haviam se mostrado factíveis tempos depois de sua publicação. Dez anos antes, Gernsback já havia discutido essas fronteiras nos editoriais da *Electrical Experimenter*⁵⁰⁵. O tema não era exclusividade de Gernsback. Pouco tempo antes da primeira edição da AS, em janeiro de 1926, o escritor inglês Charles Kay Ogden escreveu um artigo publicado nas revistas *Forum*⁵⁰⁶ e *Current Opinion*⁵⁰⁷, sobre a relação entre fatos e ficção, “Fact and fiction”, em que defende as

⁴⁹⁹Gernsback, “Impossible facts”. AS, **Vol.1**, n.5, (Agosto, 1926). p. 387.

⁵⁰⁰Gernsback, “Plausibility of *scientifiction*”. AS, **Vol.1**, n.8, (Novembro, 1926). p. 675.

⁵⁰¹Gernsback, “Fiction versus facts”. AS, (Julho, 1926). p.291.

⁵⁰²Gernsback, “Imagination and reality”. AS, **Vol.1**, n.7, (Outubro, 1926). p. 579.

⁵⁰³Gernsback, “Fiction versus facts”. AS. **Vol.1**, n.4 (Julho, 1926). p. 291. Recentemente, o autor Brian Stableford explorou a relação entre fato científico e ficção. Cf. Stableford, *Science fiction and science fact*.

⁵⁰⁴Gernsback, “A new sort of magazine”, AS (Abril, 1926). p. 3. No editorial, “As iscas da ficção científica”, Gernsback reforçou que a *scientifiction* teria o caráter de prever coisas no futuro. Cf. Gernsback, “The lure of *scientifiction*”, (Junho, 1926). p. 195.

⁵⁰⁵Gernsback, “Imagination versus facts”. *Electrical Experimenter*. (Abril, 1916) e “Imagination versus facts”. *Electrical Experimenter*. (Novembro, 1917). p. 435.

⁵⁰⁶*The Forum* foi uma revista norte-americana.

⁵⁰⁷Ogden, defende que essas hipóteses podem tornar-se realidade. Cf. Ogden, Charles K., “Science notes: fact and fiction”. *Current Opinion, Forum* (1886-1930), *American Periodicals*, (Janeiro, 1926). p.xxv.

hipóteses esdrúxulas na ciência.

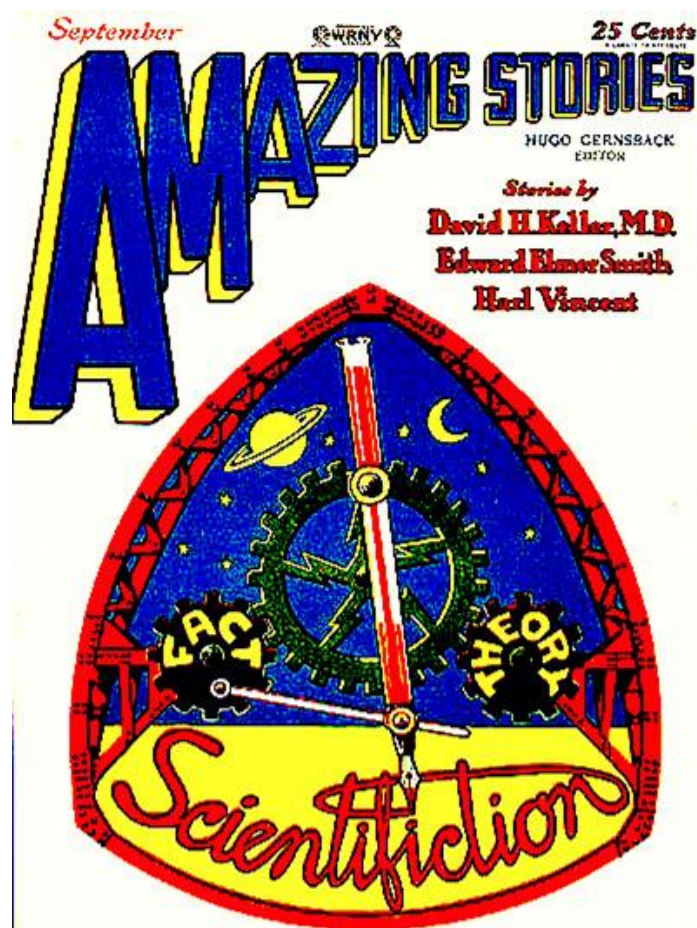


Figura 24 Capa AS é resultado de um concurso. Qual o símbolo que representaria a ficção científica da AS? Marca registrada, o título da revista se projeta do presente para um futuro distante. Vemos elementos de astronomia (Saturno, Lua, estrelas), representando a natureza, e um conjunto de engrenagens (“teoria” e “fato”) que rege o comportamento de uma “caneta” que escreve a palavra “scientifiction”. Capa. Vol.3 n.6 (Setembro, 1928).

Para Bardoin Jurdant, a ficção foi feita para o entretenimento e prazer literário⁵⁰⁸, mas referências à verdade parecem ser essenciais quando nos propomos entender representações da ciência na cultura de massa. Ele lembra o que dizem críticos como Roland Barthes, que a literatura está relacionada à possibilidade, ou

⁵⁰⁸Jurdant, “Popularization of science as the autobiography of science”. p. 366.

verossimilhança, e não com a verdade⁵⁰⁹. Nas palavras de Jurdant, a “ficção científica usa a ciência para extrapolar para um mundo possível, cuja descrição levará o leitor à seguinte reação: ‘Plausível, mas não é verdade!’, a divulgação de ciência usa a mesma ciência para despertar uma reação oposta, como: ‘Improvável, de fato, mas verdadeiro (porque é ciência genuína que está dizendo)’”⁵¹⁰.

Segundo o autor norte-americano Henry Goddard Leach, editor da revista literária *The Forum* (1923-1940), “A verdade hoje em dia tem mais facetas que nunca antes”⁵¹¹. Segundo Everett Bleiler, a qualidade das histórias da AS aumentou ao longo dos 3 primeiros anos, mas não significativamente, sendo só 3 as histórias originais. Um dos motivos para essa “mediocridade”, segundo ele, era a falta de experiência de Gernsback e de toda a sua equipe editorial, à qual faltava um bom julgamento literário para histórias de ficção. Bleiber menciona que Gernsback se perdia entre ideologia e negócios, além de tratar mal os escritores⁵¹².

Metáforas: a ciência fora da casca-de-noz

A maneira como as ideias sobre ciência repercutiram na ficção científica, conforme o formato que adquiriram naqueles espaços, mais próximas à experiência humana, incorporando a imaginação à previsão, facilitando o entendimento do leitor através do uso de metáforas, acabou por influenciar também a divulgação. O sucesso da *Amazing Stories* foi tão grande que a *Popular Science* investiria no mercado de histórias de ficção, a partir de 1927, mas, mesmo antes disso, vinha trazendo ideias a respeito da relação entre ciência, imaginação e profecias (veremos em mais detalhe no próximo capítulo). Antes que os escritores de ficção começassem a usar as histórias como recurso para falar sobre temas de ciência, os jornalistas já usavam as

⁵⁰⁹ Jurdant, “Popularization of science as the autobiography of science”. p. 367.

⁵¹⁰ Jurdant identifica a “divulgação científica como a fonte dos mitos das nossas modernas sociedades científicas e tecnológicas”. Cf. Jurdant, “Popularization of science as the autobiography of science”. p.367.

⁵¹¹ Leach, Henry G., “The next forty years”, *The Forum*, (Março, 1926), *American Periodicals*, **Vol.LXXV**, n.3. p.414.

⁵¹² Bleiler, Everett. F. *Science-fiction: the Gernsback years*. Kent: The Kent State University Press. 1998.

metáforas e imagens, que apareciam cada vez mais nas páginas da *Popular Science*.

Bardouin Jurdant confronta divulgação e ficção científica, e pensa que a ficção científica é a forma literária mais parecida com a divulgação de ciência, pois não há diferença formal, ou seja, quanto ao uso da linguagem, uma vez que: encontram-se explicações científicas em ambos, com uso extenso de termos específicos que os cientistas usam para falar sobre a realidade, uso frequente de números, extremamente precisos, como se eles mesmos fossem o resultado de argumentos científicos genuínos⁵¹³.

Na matéria “Bridging a celestial abyss” (traduzimos como: “Construindo uma ponte sobre um abismo”), publicada na *Popular Science* em setembro de 1926, uma bonita imagem mostra uma ponte que atravessa os abismos do espaço entre a Terra e uma estrela distante (descoberta em um “universo-ilha distante”, pelo astrônomo Max Wolf).

A imagem e o título da matéria “Bridging a celestial abyss” tem a intenção de chacoalhar a imaginação do leitor e, ao mesmo tempo, de aproximá-lo daquela estrela cuja distância era tão grande que seria incompreensível (**Figura 25**). O autor da matéria propõe, através da imagem, uma viagem de carro (à velocidade da luz, 186 000 milhas/segundo) passando pela ponte, cruzando o abismo. O autor explica que a luz da nova estrela demorou 10 000 000 de anos até nos atingir. São feitas várias comparações, como com o tempo que a luz leva para nos atingir partindo de: Netuno (2 minutos), *Betelgeuse* (190 anos), etc. Também se compara o diâmetro de alguns planetas do sistema solar com o do Sol (assumindo que o diâmetro solar fosse igual à altura do *Washington Monument*).

⁵¹³Jurdant, “Popularization of science as the autobiography of science”. p.366.

Bridging a Celestial Abyss

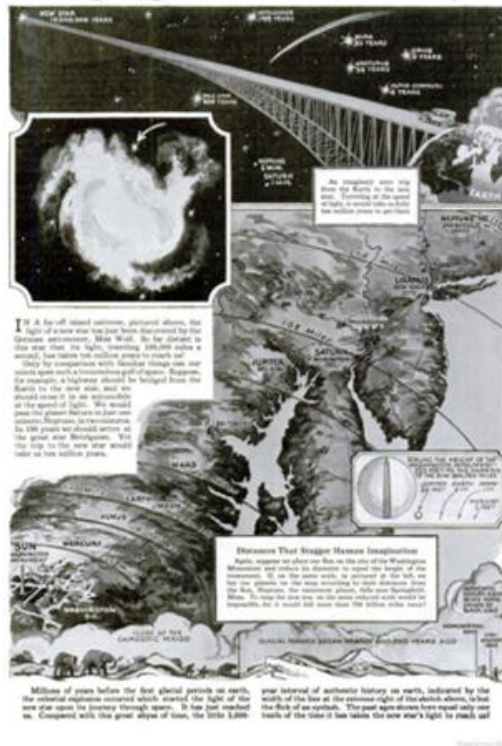


Figura 25 As pontes que o jornalismo científico estabeleceu com o público. Esquerda. “Bridging a celestial abyss”, PS. Vol.109, n.3. (Setembro, 1926), p. 18. Direita. Contra-capa da Amazing Stories Quarterly, revista de ficção-científica criada por Hugo Gernsback em 1929.

Para ser consumida ou absorvida pelas massas, a ciência precisaria se revelar para o público através de um canal de comunicação, que foi a própria linguagem⁵¹⁴. Massimiano Bucchi acredita que, no jornalismo, as metáforas são usadas para falar com audiências distintas ao mesmo tempo, assim, a habilidade da mídia de produzir e vender notícias e, portanto, de endereçar o público, depende dessa ressonância com algo familiar, acessível⁵¹⁵.

As enormes distâncias dos objetos celestes impressionavam o público, e os autores das notícias usavam esse fascínio nos títulos: “Distâncias que assombram a imaginação humana”⁵¹⁶. Distâncias em escala astronômica: números difíceis de

⁵¹⁴Cooter & Pumfrey, “Separate spheres and public places”. p. 241.

⁵¹⁵Bucchi & Trench, B. (ed.) *Handbook of public communication of science and technology*. pp. 94-95.

⁵¹⁶ “Bridging a celestial abyss”, PS. (Setembro, 1926), p. 18.

conceber, mas que, no entanto, podem incorporar o imaginário do leitor desde que se ligue a ele por uma coisa conhecida. Essa ligação com algo conhecido precisava se concretizar na astronomia para torná-la mais palatável, mais concreta para as massas. Em 1926, Hugo Gernsback incorporou as histórias como uma componente da divulgação de ciência para as massas. Veremos isso mais em detalhe no próximo capítulo. Cerca de um ano depois do lançamento da primeira edição da AS, em março de 1927, a *Popular Science* começaria a publicar histórias de ficção.

Quando anunciou que a *Popular Science* passaria a publicar histórias de ficção, seu então editor Sumner N. Blossom (1892-1977) lembrou aos leitores que Edward Livingston Youmans, fundador da *Popular Science Monthly*, acreditava que a “crescente importância do conhecimento científico para todas as classes da comunidade pedia por maneiras mais amplas e eficientes de difundi-lo”⁵¹⁷. “A fim de que o tremendo drama da ciência possa ser traduzido de maneira gráfica, compreensível e interessante para o maior número possível de pessoas, muitas melhorias devem ser feitas nessa revista”⁵¹⁸, continuou Blossom. A revista daria, na opinião do editor, “um passo adiante” ao publicar histórias de ficção, uma ideia que não era nova, sugerida por “centenas de leitores” e que os “manteria em contato com o progresso”.

Para Blossom, as histórias que estavam por vir (mensalmente) ajudariam o leitor a traduzir “algumas das maravilhas da ciência em termos mais pessoais”, ou que “a ficção pareceu a solução mais lógica” para apresentar algumas histórias científicas⁵¹⁹. A série de mudanças que seriam implementadas, inclusive com a reformulação do *design* das capas, tinha a intenção de fazer da *Popular Science* a revista “mais interessante do mundo”; “mais fácil de ler”; “intensamente humana”; “mais vital” para o leitor⁵²⁰. Segundo o editor, as capas seriam dedicadas a

⁵¹⁷Blossom, Sumner N. “Fiction next month”. *PS*, Vol.110, n. 2 (Fevereiro, 1927). p. 2.

⁵¹⁸Blossom, “Fiction next month”. p. 2.

⁵¹⁹Blossom, “Fiction next month”. p. 2.

⁵²⁰Blossom, “Striking new features in this issue”. *PS*, Vol.110, n. 3 (Março, 1927). p.2.

reproduzir o sentimento geral sobre algum campo na ciência.

Muitas de suas primeiras histórias foram escritas por jornalistas da *Popular Science*, como Armstrong Perry, autor de matéria que já comentamos nesta tese, inclusive (“How I listen on the world by radio”, publicada em novembro de 1921, no volume 99 da *Popular Science*). Em novembro de 1927, Perry publicou a história “Contact!”⁵²¹, ambientada num contexto de guerras, aviação, etc., como, aliás, estiveram ambientadas a maioria dessas histórias curtas publicadas pela revista. A estratégia de incluir ciência em histórias de ficção para contar “o drama da ciência”, como sempre dizia Blossom, for a muito bem-sucedida. No editorial de Abril de 1927, o editorial, assinado por E.C.W., fala sobre algumas das “centenas de cartas” recebidas em apoio à iniciativa:

“Nos dê mais histórias como Midge” escreveu um homem de Ohio. “Pela primeira vez em minha vida eu posso experimentar a emoção”. Outro texano escreveu: “Se a continuação de Bare Hands for tão absorvente como a primeira, vamos precisar de uma cópia da revista para cada membro da família”. Centenas de cartas como essas justificam nossa crença nessa diferente e inteiramente nova maneira de apresentar o grande drama da ciência⁵²².

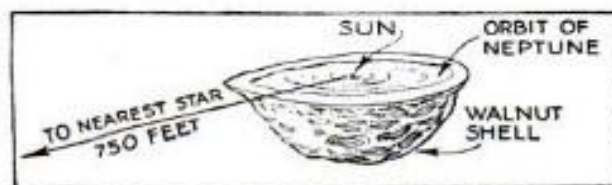
Em novembro de 1927, Edgar C. Wheeler, autor de muitas matérias para a *Popular Science*, publicou sobre as distâncias das nebulosas, onde admitia que existissem bilhões desses outros universos porque “os céus são infinitos, assim como o tempo”⁵²³. Para ajudar o leitor a compreender o tamanho do sistema solar, as distâncias que separam as estrelas, Wheeler colocou o sistema solar dentro de uma casca-de-noz⁵²⁴ (**Figura 26**). As metáforas nos aproximam de quantidades infinitas, inconcebíveis para a mente.

⁵²¹Perry, Armstrong. “Contact!” *PS*, **Vol.**111, n.5 (Novembro, 1927). p.18.

⁵²² Wheeler, Edgar C., “Then and now”. *PS*, **Vol.**110, n.4 (Abril, 1927). p.2.

⁵²³ Wheeler, “Fix limits of the Universe”. *PS*, **Vol.**111, n.5 (Novembro, 1927). pp.15-6.

⁵²⁴ Wheeler, “Fix limits of the Universe”. p.16.



If infinity were reduced in size so that our solar system would go into a walnut shell, the nearest star would be 750 feet away from the sun

Figura 26 O sistema solar numa casca-de-noz em que a órbita de Netuno é a mais afastada, nos limites com a casca, e o Sol é posicionado no centro. A estrela mais próxima está fora da casca-de-noz. “Se o infinito fosse reduzido em tamanho de forma que o nosso sistema solar coubesse dentro de uma casca-de-noz, a estrela mais próxima estaria a 750 pés de distância do Sol”. Wheeler, Edgar C. “Fix limits of the Universe”. *PS*, (Novembro,1927). p. 16.

5.2 Mapeando o Universo

A ideia de tornar-se equiparável, em tamanho, às estrelas e galáxias para “ver com os próprios olhos” é uma oportunidade para se fazer algo que seria impossível com os pés cravados no planeta Terra. A antiga percepção de que é difícil fazer um mapa de um lugar quando se está dentro dele é crucial para entender o problema de determinar a forma da Via Láctea (e de associar o formato observado das espirais ao da nossa própria galáxia). Os jornalistas tinham trabalhado essa questão, nas matérias, através de imagens, infográficos, comparações. Os autores de ficção científica trabalhariam através da imaginação.

A “obsessão entre os astrônomos norte-americanos”⁵²⁵ de descobrir a configuração do Universo refletiu-se na história de Wertebaker e em matérias de divulgação da *Popular Science*. Muito provavelmente, ciente da controvérsia sobre o tamanho da Via Láctea e natureza das nebulosas, e de que, seria desejável, para

⁵²⁵Bartusiak, *The day we found the Universe*. p. xvi; Butler, Orville Roderick, *The birth of American astrophysics: The science in its cultural context*. 1993. 290 fls. Tese (Doutorado em Filosofia) - Iowa State University, Iowa. 1993. pp. 7-9.

resolver a questão, observar a configuração do Universo desde um ponto de vista fora da galáxia, Peyton Wertenbaker escreveu, em 1923, “The man from the atom”. Wertenbaker escreveu não mais do que cinco histórias de ficção científica, e, logo depois, voltou sua carreira para o gênero das novelas tradicionais⁵²⁶. “The man from the atom” foi, primeiro, publicada pela revista *Science and Invention* e transformada em sequência de duas partes (nas duas primeiras edições da *Amazing Stories*, abril e maio de 1926)⁵²⁷.

Wertenbaker encontrou uma solução para apresentar, ao grande público, através de metáforas e da ficção, “a configuração exata do Universo” - em macro e microescala: enviar um “homem” para os confins atômicos e estelares. Aquele que vê o Universo com os próprios olhos tem autoridade para fazer dele um mapa. “Difícilmente alguma coisa será desconhecida. A astronomia estará completa, sendo que não há nada a fazer a não ser crescer suficientemente em tamanho para observar além da nossa atmosfera”⁵²⁸.

A personagem enviada por Wertenbaker para “ver com os próprios olhos” é Kirby, assistente de um grande cientista, inventor de uma engenhoca que faria uma pessoa aumentar ou diminuir de tamanho. Wertenbaker menciona explicitamente o “mistério das nebulosas” como motivação para Kirby aumentar de tamanho, dando a entender que, daquela forma, poderia solucioná-lo. E isso é exatamente o que se passa na sequência, conforme a personagem aumenta seu tamanho (**Figura 27**) e parte rumo a desvendar os mistérios da astronomia. Ele atinge o conhecimento sobre a configuração do planeta, compara a Terra a um átomo; redescobre o sistema solar, “As estrelas movendo-se com incrível rapidez em torno de um centro perto do qual estava o que eu imaginei ser o Sol”⁵²⁹; e a galáxia, “As estrelas se fundiam cada vez mais próximas umas das outras [...] Elas eram todas parte de uma

⁵²⁶The Encyclopedia of Science Fiction, Peyton G. Wertenbaker. (Abril, 2015).

⁵²⁷Wertenbaker, Peyton. “The man from the atom – Part I”. AS, **Vol.1**, n. 1, (Abril, 1926). pp. 62-6. p. 65.

⁵²⁸Wertenbaker, “The man from the atom – Part I”, (Abril, 1926). p. 65.

⁵²⁹Wertenbaker, “The man from the atom – Part I”, (Abril, 1926). p. 65.

grande nuvem agora”⁵³⁰; e, finalmente, do cosmo:

Era pálido, difuso nas bordas, mas espesso e branco no centro, como uma nebulosa, uma nebulosa! Era isso! Uma grande luz se fez sobre mim. Todas essas estrelas eram parte de um grande sistema que formava uma nebulosa. Isso explicava o mistério das nebulosas [...] As estrelas, universos dentro de universos! De repente comecei a me perguntar. Poderia haver algo mais no infinito que universo após universo, cada um uma parte de um outro universo ainda maior?⁵³¹

Se a ficção científica da AS era capaz de prever o futuro, então nele a questão da existência de outras galáxias seria solucionada e de forma indubitável. As regiões que a personagem explora não poderiam ser atingidas pelos telescópios, graças às limitações técnicas, ou eram regiões para as quais os dados obtidos pelos astrônomos com os telescópios eram insuficientes e aumentavam a discordância entre eles, fazendo crescer também o senso de mistério a respeito do tema.

Além da configuração do Universo, Wertebaker tinha em mente outro conflito, que rondava a imaginação do público: a TRG de Einstein, e o mundo do muito pequeno. Esse seria “O maior enigma do Universo”, segundo “The atom's amazing secret of power near solution?”, *Popular Science* de 1925⁵³². Outra matéria da *Popular Science* sobre o estudo dos átomos: “Science is the newest feat, explodes atom”, 1922⁵³³. Na mesma edição, o editor da revista falou sobre as possibilidades industriais da pesquisa científica: “Você consegue perceber as possibilidades industriais do estudo deles [cientistas]?”.

⁵³⁰Wertebaker, “The man from the atom – Part I”, (Abril, 1926). p. 65.

⁵³¹Wertebaker, “The man from the atom – Part I”, (Abril, 1926). p. 65. Grifo nosso.

⁵³²Seybold, G.B. “The atom's amazing secret of power near solution?” *PS*, Vol.106, n.1, (Janeiro, 1925). pp.47-8.

⁵³³Bragdom, E.L. “Science is the newest feat, explodes atom”. *PS*, Vol.101, n.2, (Agosto, 1922). pp.30-2. p.30.



Figura 27. “The man from the atom” - O gigante Kirby começa a crescer para explorar os confins do Universo e resolver as pendências que a astronomia não poderia, naquela época. O autor cita limitações dos telescópios, e dá a impressão de que uma maneira de resolver esses conflitos seria “ver com os próprios olhos”. Wertenbaker, Peyton. “The man from the atom – Part I”. *AS*, Vol. 1, n. 1, (Abril, 1926). p. 62-6. p. 65.

Na segunda parte da história de Wertenbaker, publicada em maio, aparecem também ideias de relatividade restrita, como o conceito de tempo em viagens espaciais – o tempo seria relativo, e o viajante espacial volta para a Terra quando ela já não existe: “Um ano na Terra é um segundo para mim”. E ele explica aos alienígenas sobre Einstein e que o espaço-tempo seria curvo⁵³⁴. Voltaremos a falar sobre “The man from the atom” nas próximas sessões.

Havia uma conexão entre os assuntos das histórias de ficção e as matérias da divulgação em revistas, e, à época, ainda havia muita confusão sobre o que eram galáxias, o que eram nebulosas, e como isso se encaixava no grande esquema do Universo (mesmo considerando que Hubble já tivesse publicado seus resultados da distância de Andrômeda, que não repercutira com grande alarde em 1923, mesmo ano em que Wertenbaker escreveu sua história). Supomos que o Wertenbaker acompanhava divulgação de ciência, talvez, na escola, porque ele tinha entre 15 e 16 anos quando escreveu “The man from the atom”.

⁵³⁴Wertenbaker, “The man from the atom – Part II”. *AS*, Vol.1, n. 2, (Maio, 1926). pp. 140-9. p. 141.

5.3 Alcance infinito para os telescópios

Charles Winn escreveu, em 1924, a história “Infinite Vision”, e a publicou pela AS em maio de 1926. O “herói” da história é um “cientista brilhante”, que tinha feito descobertas revolucionárias em vários campos do conhecimento, uma delas, sobre as limitações técnicas dos telescópios para o avanço do conhecimento em astronomia: “Todos os outros ramos da ciência estão abertos a um desenvolvimento sem limites, enquanto que a astronomia está quase parada por causa de uma coisa – que aparentemente atingimos o limite de desenvolvimento dos telescópios”⁵³⁵.

A descoberta brilhante do heroico cientista de Winn é um novo elemento, o *Lucium*⁵³⁶, substância quase mágica, nas palavras de Brian M. Stableford⁵³⁷, que seria o coração do funcionamento do telescópio. Muito mais sensível à luz que qualquer outra substância até então conhecida, resolveria as limitações dos telescópios: seria possível captar imagens de objetos distantes e em nível molecular.

Quando fala das limitações que os telescópios impõem sobre a astronomia, Winn foca especial atenção na observação de corpos celestes distantes. O debate entre Shapley e Curtis tinha tratado da questão das escalas astronômicas, e a *Popular Science*, em 1922, publicou um artigo em que expôs a questão das escalas astronômicas. Inclusive, o autor mencionou, explicitamente, o debate entre Shapley e Curtis, e porque ele tinha colocado em evidência as distâncias no Universo, que pareciam ser muito maiores do que se pensava.

As limitações instrumentais e a questão do financiamento, necessário para

⁵³⁵Winn, Charles. “The Infinite Vision”. AS, Vol.1, n. 2, (Maio, 1926). pp. 136-47. p. 137.

⁵³⁶O *Lucium* teria as mesmas propriedades do selênio, só que um milhão de vezes mais sensível, não conduz eletricidade na ausência de luz, mas é um ótimo condutor na presença de luz. O autor não detalha o processo sobre como o *Lucium* melhora o funcionamento do telescópio, e dá a desculpa de que a explicação levaria horas.

⁵³⁷ Stableford, *Science Fact and Science Fiction*. p. 81.

desenvolver melhores equipamentos, aparecem também nas histórias de ficção, onde os astrônomos, colocados como heróis, rompem as barreiras técnicas então impostas ao avanço do conhecimento científico com suas ideias e “descobertas” geniais. Eles eram heróis justamente porque o faziam e com recursos limitados. Esse retrato dos cientistas, atribuindo-lhes características heroicas, apesar de os heróis serem “mais do que humanos”, é uma maneira de aproximá-los do imaginário do público porque o herói já era uma figura conhecida na literatura.

“O telescópio se tornou uma arma crucial em uma guerra ideológica, demonstrando que não se poderia confiar em conhecimento recebido e que argumentos de autoridades não resistiriam a crítica de argumentos da experiência”, segundo Brian Stableford⁵³⁸. Para ele, os telescópios logo se tornariam instrumento da fantasia visionária, logo se tornariam desconectadas do real desenvolvimento da tecnologia, em particular em contos como o “Infinite Vision”. “Por décadas, astrônomos estavam usando instrumentos que iam muito além do que o cidadão mediano poderia adquirir. No início dos anos 20, a distância entre a tecnologia que possuíam os astrônomos profissionais e amadores cresceu exponencialmente”⁵³⁹, acredita Jodicus Prosser.

O público não estava preparado para entender os meandros tecnológicos que envolviam as limitações dos telescópios, tampouco os meandros matemáticos das teorias as quais as observações poderiam estar relacionadas, e esse seria um dos motivos para apelar à imaginação e a entidades “mágicas” na hora de transferir esse conhecimento para o público⁵⁴⁰. Aquelas novas concepções do Universo, introduzidas pelos astrônomos, a partir de 1920, “não mais se encaixavam a realidade do mundo até então experimentado pelos humanos”⁵⁴¹. E, talvez, também por esse motivo, os cientistas fossem retratados como heróis nas histórias

⁵³⁸ Stableford, *Science Fact and Science Fiction*. p. 521.

⁵³⁹ Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. pp. 46-7.

⁵⁴⁰ Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. pp. 46-7.

⁵⁴¹ Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. pp. 46-7.

de ficção.

Recentemente, em 2009, o historiador Jodicus Prosser citou o historiador da astronomia J.B. Zirker, no livro “An acre of glass”, para referir-se ao sentimento e à inspiração causada pelos grandes telescópios sobre o público. Prosser menciona a seguinte passagem: “Os grandes telescópios evocam uma resposta única na maioria das pessoas. Eles simbolizam a ciência pura, a urgência em entender nosso mundo de uma maneira peculiar. Eles são instrumentos para expandir não apenas nossos horizontes visíveis, como nossos horizontes mentais. De forma que são eles os grandes monumentos da nossa civilização tecnológica”⁵⁴².

Os três maiores telescópios do mundo, fontes dos dados que criaram e resolveram controvérsias na astronomia, remotamente localizados nas montanhas da Califórnia, estavam muito distantes do imaginário do público⁵⁴³. O desacordo entre astrônomos líderes sobre a estrutura básica do Universo “minou as esperanças de que os astrônomos e seus telescópios poderiam resolver os mistérios do Universo, encontrar outros mundos para o uso dos seres humanos e descobrir vida extraterrestre”⁵⁴⁴.

Já no começo do século, Garret Serviss tratou da questão das controvérsias que surgiriam a partir dos dados gerados por instrumentos como o espectroscópio. “The second deluge”, 1912, foi republicado pela AS, a partir de novembro de 1926⁵⁴⁵, e trata da descoberta sobre a iminência do choque da Via Láctea com a região central de uma nebulosa espiral, o que provocaria um dilúvio no planeta. As descobertas do astrônomo Cosmo Versál de que um segundo dilúvio estaria por vir, foram feitas com o espectroscópio, capaz de revelar a composição das nebulosas:

⁵⁴²Zirker, J.B., *An acre of glass: a history and forecast of the telescope*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. 2005. apud Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. p. 22.

⁵⁴³Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. pp. 46-7.

⁵⁴⁴Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. pp. 46-7.

⁵⁴⁵Serviss, “The second deluge – Part I”. *AS*, **Vol.1**, n.8, (Novembro, 1926). pp.677-701.

Você sabe muito bem como eu sei disso. Sei porque demonstrei com meu novo espectroscópio, que analisa raios-X extra-visuais, que todas aquelas nebulosas escuras que foram fotografadas na Via Láctea, anos atrás, são compostas por vapor de água. Elas estão muito distantes, nos limites do Universo. Esta está bem próxima. É uma pequena nebulosa comparada a elas – mas é o suficiente, sim, é o suficiente! Você sabe que há mais de dois anos, eu comecei a me corresponder com astrônomos em todo o mundo sobre essa coisa, e nenhum deles me escutou. Bem, talvez escutem quando seja tarde demais⁵⁴⁶.

Como havia uma controvérsia sobre a composição das nebulosas⁵⁴⁷, o espectroscópio de Versál não poderia ser qualquer, mas um “novo espectroscópio, que analisa raios-X extra-visuais”. Serviss já havia mencionado, em seu livro “Curiosities of the sky” (1909), a ideia de que é preciso “ver para saber” e de que, superadas as limitações técnicas, os telescópios permitiriam aos astrônomos resolver as grandes questões da astronomia (a leitura de Serviss pode ter influenciado o jovem Peyton Wertenbaker):

Talvez pudéssemos carregar nossos telescópios para os limites do grandioso ‘Saco de Carvão’ [...] estando ele na fronteira do nosso sistema estelar, talvez pudéssemos então discernir, [...] algumas das galáxias exteriores. [...] Se pudéssemos tomar posição em algum lugar no meio do infinito e a visão de infinito alcance olhasse sobre nós, pudéssemos então ver incontáveis sistemas estelares⁵⁴⁸.

Em “Curiosities of the sky”, Serviss não mencionou explicitamente a controvérsia a respeito das nebulosas espirais, mas, em várias passagens, expressou sua crença de que o Universo (nossa galáxia) seria cheio de universos porque, para ele, não poderiam haver espaços vazios:

Ali o Universo conhecido visivelmente termina, mas o espaço propriamente dito não. Não está dentro do poder do pensamento conceber um fim para o espaço porque no momento em que pensamos em um fim ou uma linha a mente salta para o que está além. De haver espaço tanto for a como dentro. A eternidade do tempo e do espaço são ideias que o intelecto não pode compreender completamente, e nem poderia compreender a ideia de um limítrofe para o espaço ou para o tempo. As concepções metafísicas da

⁵⁴⁶Serviss, “The second deluge – Part I”. (Novembro, 1926). p.678. Grifo nosso.

⁵⁴⁷Macpherson, “The nature of spiral nebulae”. *The Observatory*, **Vol.** 39, pp. 231-32, 1916.

⁵⁴⁸ Serviss, *Curiosities of the sky*. p. 15. Grifo nosso.

hipergeometria, ou a quarta dimensão não nos ajudam⁵⁴⁹.

Se nosso Universo é um único átomo no infinito; é a única ilha no oceano sem a costa; é o único oásis no deserto sem limites. Então, A Via Láctea [...] seria evanescente e solitária [...] nem mesmo o Universo suportaria ser sozinho – um Crusoé no cosmos? [...] poderia alguma coisa ser mais terrível que o pensamento de um Universo isolado?⁵⁵⁰.

“Desde que o nosso Universo é limitado em extensão, deve haver, além dele, e por todos os lados, outros universos”⁵⁵¹.

Em fevereiro de 1927, a *Popular Science* publicou a matéria de Robert E. Martin, “Huge telescopes to solve riddlers of Universe”⁵⁵², sobre a necessidade de melhores telescópios para resolver questões pendentes na astronomia. Martin expõe ao leitor que aqueles “surpreendentes instrumentos” poderiam revelar os segredos dos canais marcianos, crateras da Lua, e descobrir novos cantos do Universo. “O estudo das nebulosas espirais permanece um grande mistério”, então, Martin propõe que “Para compreender as maravilhas das nebulosas espirais, devemos esticar a nossa imaginação um pouco mais”.

Esse “esticar a imaginação” relaciona-se a “esticar” o alcance dos telescópios. O financiamento governamental de melhorias nos telescópios exigia que o público entendesse alguns de seus meandros técnicos. Martin, por exemplo, disponibiliza imagem de um telescópio, que tinha sido proposto pelo astrônomo Pease, conforme **Figura 28**. No entanto, nada se comenta sobre os custos de um aparato como aquele.

Anos depois da apresentação dos resultados de Hubble, a questão das nebulosas e da existência de outras galáxias seria apresentada ao público, naquela matéria, com certo senso de “mistério”, apesar de o texto afirmar que as nebulosas são, de fato,

⁵⁴⁹Serviss, *Curiosities of the sky*. p.13.

⁵⁵⁰Serviss, *Curiosities of the sky*. p. 14.

⁵⁵¹Serviss, *Curiosities of the sky*. p. 15.

⁵⁵²Martin, Robert E., “Huge telescopes to solve riddlers of Universe”, *PS*, **Vol.** 110, n.2 (Fevereiro, 1927). pp.22-3.

“outros universos”.

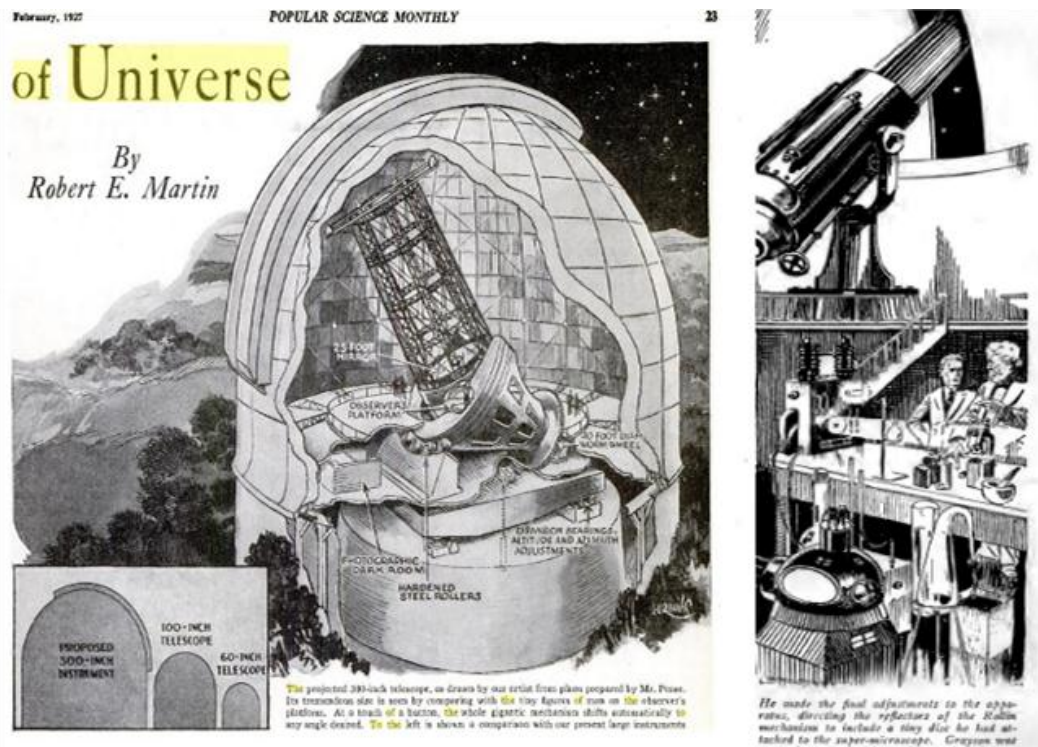


Figura 28 Esquerda. “Huge Telescopes to Solve Riddlers of Universe” - Os espelhos de um telescópio e a proposta do astrônomo Pease para um telescópio enorme quando comparado aos naquela época. Martin, Robert E. “Huge Telescopes to Solve Riddlers of Universe”. PS, Vol.110, n.2, (Fevereiro, 1927). pp.22-3. Direita. “The microcosmic buccaneers” – o laboratório e observatório dos astrônomos visto de dentro. Vincent Harl, “The microcosmic buccaneers”. AS, Vol.4, n.8, (Novembro, 1929). pp. 678-95. p. 684.

“Todos esses objetos juntos formam o nosso disco galáctico, ou Universo, que inclui todas as classes de estrela, nebulosas e aglomerados estelares que podemos observar, exceto uma – as nebulosas espirais. Astrônomos nos dizem que esses bonitos objetos com formato espiral estão muito distantes de nós, sendo eles mesmos outros universos”⁵⁵³.

Em novembro de 1927, na matéria “Fix limits of the Universe”⁵⁵⁴, Edgar C. Wheeler diz que os “astrônomos não estão satisfeitos em conhecer o tamanho do nosso Universo, e tentam mapear sua forma exata, pesquisando a composição dos milhares de sóis que o compõe”. Para Wheeler, “nas nebulosas está toda a

⁵⁵³Martin, “Huge telescopes to solve riddlers of Universe”, (Fevereiro, 1927). pp.22-3.

⁵⁵⁴Wheeler, “Fix limits of the Universe”. PS, (Novembro, 1927). pp. 15-6.

fascinante história da criação”⁵⁵⁵. O autor informou sobre investigações então recentes dos astrônomos do Lick e do Mount Wilson sobre as fronteiras da galáxia, medidas de distância a nebulosas e estrelas. Para ele, “os céus são infinitos, assim como o tempo”⁵⁵⁶.

Para compor a matéria, Wheeler consultou Shapley “Em dois ou três anos, diz o Dr. Harlow Shapley, diretor do observatório [Harvard], eles esperam completar a vasta imagem de famílias”⁵⁵⁷, e mencionou resultados do *Harvard Observatory*. Além disso, ele ofereceu ao leitor a oportunidade de conhecer um espectrógrafo por dentro, de ver como o aparato funciona, através de fotos. “Astrônomos, com incríveis novos instrumentos, fazem um novo mapa do nosso grande aglomerado estelar e exploram outros além”.

5.4 Mulheres e ficção científica

Em “The man from the atom”, de Peyton Wertenbaker, notamos que a imagem da mulher é muito parecida com aquela que circulava entre os cientistas (astrônomos), e que tinha sido apropriada pela divulgação científica. Nas histórias de ficção, como a de Wertenbaker, as mulheres seriam menos capazes de entender assuntos sobre ciência, e foram retratadas como seres compreensivos e doces, o par romântico. Segundo Janice Bogstad, os escritores daquela época, objetificavam e sexualizavam as personagens femininas com retratos que vão da completa exclusão à exploração misógina⁵⁵⁸.

Nas histórias de ficção científica do entreguerras, os mesmos heróis que salvavam o mundo deveriam salvar as mulheres, seus pares românticos, de grandes monstros

⁵⁵⁵ Wheeler, “Fix limits of the Universe”, *PS* (Novembro, 1927). p. 16.

⁵⁵⁶ Wheeler, “Fix limits of the Universe”, *PS* (Novembro, 1927). p. 15-6.

⁵⁵⁷ Wheeler, “Fix limits of the Universe”, *PS* (Novembro, 1927).p.15.

⁵⁵⁸ Bogstad, Janice M. Men writing women. In Reid, Robin (ed.) *Women in science fiction and fantasy*. Vol.1. London: Greenwood Press. 2009. p. 170.

ou catástrofes. Segundo Bogstad, o formato era um apelo para os leitores mais jovens e “reforçava as crenças misóginas anglo-europeias”⁵⁵⁹. Na história de Wertebaker, por exemplo, o viajante espacial Kirby, encontra Vinda (**Figura 29**), uma moça de “um planeta desconhecido, cujos habitantes são muito mais avançados e muito superiores aos da Terra – em intelecto e ciência. A vida dele entre aquelas pessoas não é uma vida feliz. Por intermédio de uma linda jovem, alguns cientistas desenvolvem um método através do qual o nosso herói pode retornar a Terra”⁵⁶⁰.

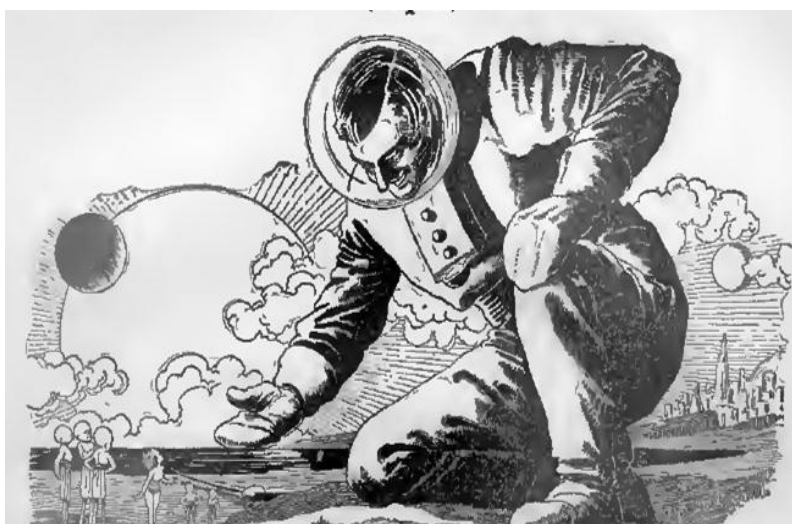


Figura 29 Kirby (gigante) se despede de Vinda – Um planeta onde as mulheres têm a plena consciência de que seriam menos capazes que os homens. Naquele planeta, as mulheres seriam as únicas que poderiam entender Kirby exatamente porque ele teria um intelecto menos desenvolvido que o de homens cientistas. Wertebaker, Peyton. “The man from the atom – Part II”. AS, Vol.1, n.2, (Maio, 1926). p.140-48. p. 140.

Kirby e Vinda têm longas conversas porque ela era a única a quem ele poderia entender naquele planeta e, conforme a narrativa avança, surge um romance entre os dois. Kirby, um habitante da Terra, tinha limitações de compreensão em relação à mente avançada dos homens cientistas daquele planeta. Wertebaker sugere que os cientistas devem ser sempre homens porque eles são mais capazes, enquanto

⁵⁵⁹Bogstad In Reid. *Women in science fiction and fantasy*. p. 170.

⁵⁶⁰Wertebaker, “The man from the atom – Part II”. AS, (Maio, 1926). p. 140.

que as mulheres não se dedicam à ciência por terem capacidades limitadas para o assunto. Isso era, inclusive, expresso na voz das personagens femininas: “O segredo de tudo isso que nós mulheres nunca aprendemos: é o estudo que fazem os cientistas. Mas toda a história do Universo é rigidamente ordenada, e, assim, quando o tempo voltar ao seu ponto de partida, o curso da história permanecerá o mesmo”⁵⁶¹; “evidências apontam que o tempo muda em círculos, em ciclos. Eles explicam [os homens, cientistas] que, se alguém vivesse para sempre, encontraria eventualmente que toda a história está sempre se repetindo”⁵⁶².

Os homens eram a maioria dos escritores, assim, as mulheres não eram representadas, na divulgação científica, por elas mesmas. A primeira mulher a ter uma história publicada na *Amazing Stories* foi a ganhadora do terceiro prêmio do I concurso de histórias da revista, lançado no editorial de dezembro 1926, Mrs. Clare Winger Harris (1891-1968), vencedora do terceiro lugar (prêmio de 100 dólares). Para o concurso, as histórias deveriam ser sobre a ilustração da capa daquele número da revista, na **Figura 30**. Os prêmios distribuídos somavam 500 dólares. Os ganhadores foram publicados nos números seguintes da revista e por ordem de mérito: “The visitation” - Cyril G. Wates, “The electronic wall” - Geo R. Fox, e, “The fate of Poseidonia” - Mrs. Clare Winger Harris (publicada em junho de 1927).

Foram enviadas pelos leitores mais de 300 histórias⁵⁶³. O próprio Gernsback mostrou-se surpreendido ao conceder um dos prêmios a uma mulher:

Que o terceiro prêmio tenha sido concedido à história escrita por uma mulher foi uma das surpresas do concurso, porque via de regra, mulheres não são boas escritoras de ficção científica porque sua educação e tendências gerais em assuntos científicos são, usualmente, limitadas. Mas a exceção coloca a regra à

⁵⁶¹Wertenbaker, “The man from the atom – Part II”, AS (Maio, 1926). p. 143.

⁵⁶²Wertenbaker, “The man from the atom – Part II”, AS (Maio, 1926). p. 144.

⁵⁶³As menções honrosas foram distribuídas para: “The ether ship of oltor” - S. Maxwell Coder, “The voice from the inner world” - A. Hyatt Verrill, “The lost continent” - Cecil B. White, e “The gravitobile” - D.B. McRae. Dessas últimas, duas tem contexto ligado à astronomia e guerras em outros planetas (primeira e quarta colocada), enquanto que a segunda colocada fala de uma quarta dimensão e viagens no tempo, fêmeas ferozes e canibais.

prova, a exceção neste caso sendo extraordinariamente impressionante. A história tem muito charme, principalmente porque não está sobrecarregado com ciência, mas qualquer que seja seu conteúdo de ciência é não apenas palatável, mas desejável, graças à sua plausibilidade. Não apenas isso, mas você verá que a autora é uma escritora que mantém seu interesse até a última linha. Esperamos ver mais da ficção científica da Sta. Harris na AS⁵⁶⁴.

“The fate of Poseidonia” narra o enfrentamento entre um marciano que vive entre nós e um astrônomo da Terra. Conforme a **Figura 30**, motivação para o concurso, Harris descreve os marcianos com trajes e características de um nativo indígena norte-americano.

Um daqueles marcianos, disfarçado entre nós na Terra, estava em busca de água, escassa em Marte. Como nas outras histórias, o astrônomo terráqueo George é o único a perceber a terrível correlação entre os fatos desencadeados na trama e o estranho caráter do marciano disfarçado: o abaixamento do nível dos oceanos Pacífico e Atlântico, o desaparecimento de um avião e do transatlântico Poseidonia. A única personagem feminina da trama Margaret era “a própria personificação da inocência e pureza”⁵⁶⁵, aparece apenas para intensificar o antagonismo entre George e Martel (o marciano disfarçado), que disputam sua atenção. George tenta salvar Margaret do contato com o estranho marciano⁵⁶⁶ e, num primeiro momento, é incompreendido.

As mulheres aparecem nas histórias de ficção científica como personagens secundárias, uma representação do imaginário masculino. Bogstad conta que nas histórias de Robert A. Heinlein, por exemplo, mesmo quando as mulheres tinham uma carreira, elas eventualmente se casavam e assumiam o papel de mães e esposas⁵⁶⁷. Quando as mulheres seguiam carreiras científicas⁵⁶⁸, como na

⁵⁶⁴Nota introdutória do editor Hugo Gernsback sobre a terceira ganhadora do prêmio oferecido pela AS. Harris, Clare Winger, “The fate of Poseidonia”, AS, **Vol.2**, n.3, (Junho, 1927). pp. 245-52. p. 245. Grifo nosso.

⁵⁶⁵Harris, “The fate of Poseidonia”, AS (Junho, 1927). p. 247.

⁵⁶⁶Harris, “The fate of Poseidonia”, AS (Junho, 1927). p. 248.

⁵⁶⁷Bogstad In Reid. *Women in science fiction and fantasy*. p. 173.

⁵⁶⁸Cassidy, *Short history of physics*. pp. 40-41.

astronomia, por exemplo, elas abandonavam, ou esperava-se que abandonassem suas posições quando se casavam. E, muitas vezes, elas se casavam com os astrônomos⁵⁶⁹.

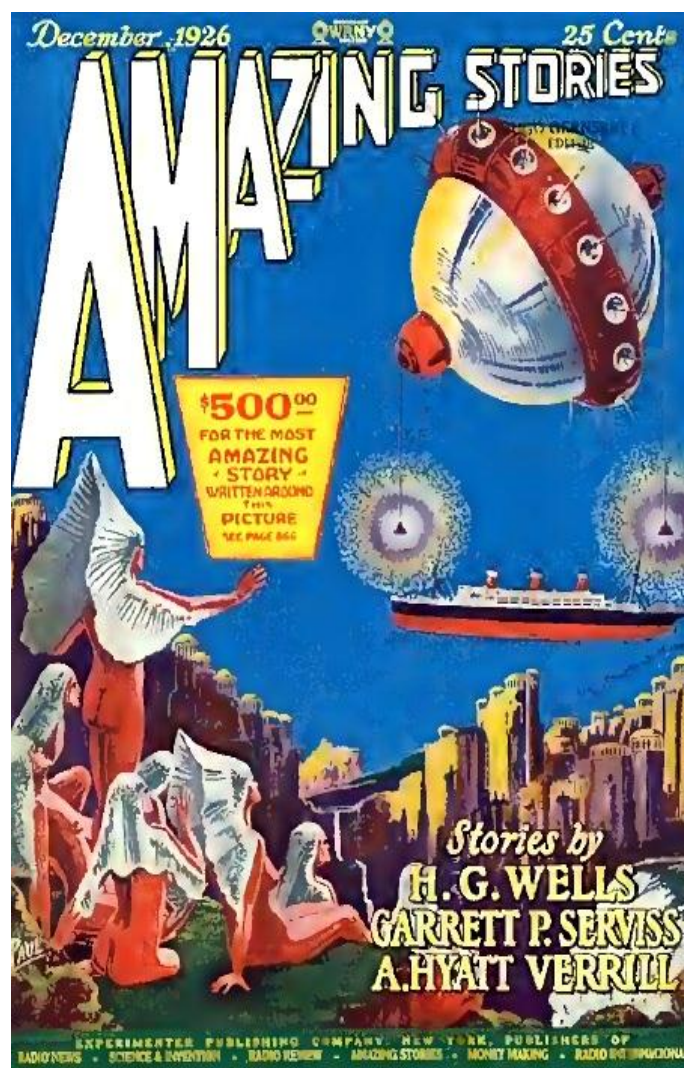


Figura 30. Primeiro concurso de histórias da AS – Capa que inspiraria os participantes. Gernsback, ao descrever resumidamente a capa, refere-se à “*estranha raça que aparece*”, que Clare Harris representou como marcianos. Capa AS, Vol.1, n.9 (Dezembro, 1926).

Anos mais tarde, em “The social function of science”, 1939, John Desmond Bernal clarificaria as questões sobre a imagem da ciência e dos cientistas, bem como necessidades de financiamento. Bernal usou a expressão “a arca dos cientistas”,

⁵⁶⁹Lankford & Slavings, *American astronomy*. pp. 292-340.

grifado:

Do ponto de vista mais cruel, a menos que as pessoas, de modo geral – e isso inclui ricos benfeitores e governo –, saibam sobre o que é a arca dos cientistas, não se pode esperar que promovessem a assistência que os cientistas sentem que demanda seu trabalho em retorno aos prováveis benefícios à humanidade. Sutilmente, porém, a falta de entendimento popular, interesse e crítica reforçam no cientista a sua natural e perigosa tendência ao isolamento mental. Isso não assume a forma tão frequentemente imaginada, do cientista como uma pessoa de outro mundo que pode apenas se manter vivo graças à assistência de relações femininas. O isolamento é o da ciência, não do cientista. Fora de seu domínio, ele deve se parecer com a mais comum das pessoas, joga golfe, conta boas histórias e é um devotado pai e marido; mas o seu domínio é 'shop' e, exceto por 20 e poucas pessoas que o entendem, é algo que ele mantém estritamente consigo⁵⁷⁰.

Na história que vamos comentar em detalhe na próxima sessão, “The fate of Poseidonia”, escrita por Clare Harris e ganhadora do terceiro prêmio de melhor história no I concurso da *Amazing Stories*, a autora parece corroborar a tese de Bernal (grifo) acima. Quando o cientista deixou de receber atenções exclusivas da personagem feminina: “pouca mudança na monotonia que se estabeleceu na minha vida desde que Margaret London deixou de se importar comigo”⁵⁷¹.

Segundo David Cassidy, durante a década de 20, apesar das novas fronteiras de pesquisa estar se abrindo em física (relatividade, quântica), “A discriminação contra as mulheres e minorias étnicas, raciais e religiosas [...] em muitos casos impediram um grande número de potenciais futuros cientistas de contribuir com o sucesso da nação”⁵⁷². A ideia de que existem indivíduos e/ou civilizações mais avançadas fica clara também, na história de Wertenbaker, quando o personagem Kirby esclarece como se sente naquele planeta “Eu vivo no sofrimento, como um Africano ignorante deve ter vivido em uma incompreensível Londres”⁵⁷³. Em “The infinite vision” Charles Winn informou o leitor que o eixo da pesquisa científica se concentra entre os EUA, os britânicos e franceses (os Aliados, na Primeira Guerra).

⁵⁷⁰Bernal, *The social function of science*. Routledge. 1939. p. 88. Grifo nosso.

⁵⁷¹Harris, “The fate of Poseidonia”, *AS* (Junho, 1927). p. 248.

⁵⁷²Cassidy, *Short history of physics*. pp. 40-41.

⁵⁷³Wertenbaker, “The man from the atom – Part I”, *AS* (Abril, 1926). p. 66. Grifo nosso.

O autor parece ridicularizar um cientista francês, Flambeau, colocando-o como espectador das maravilhas produzidas pelos astrônomos norte-americanos: “Aquele sujeito deu uma bufada de desgosto, e seus abundantes cabelos vermelhos eriçaram-se bastante conforme cuspiu sua resposta minguada”⁵⁷⁴.

Segundo o historiador Davin Leif, anos depois, um total de 6 mulheres escreveram para a AS e outras revistas de ficção científica como a *Planet Stories* (1939–55)⁵⁷⁵. Leif lembra que, na década de 30, já eram 25 autoras⁵⁷⁶. Quase no fim da década, em 1929, Minnie Odell (1857-1940)– sob o pseudônimo de Minna Irving – publicou “The moon woman”, na *Amazing Stories*. Apesar de escrita por uma mulher, a dinâmica com a personagem feminina não muda: retratada com um intelecto inferior ao do homem ela é o par romântico do cientista, um homem que dorme durante anos e desperta em um futuro distante. Ele acredita, inicialmente, que a mulher que encontra, Rosaria, é um anjo, e uma grande sábia, ao que ela responde: “Não sou sábia. [...] Eu só sei as coisas comuns que vejo, mas o mundo está cheio de pessoas muito sábias”⁵⁷⁷.

⁵⁷⁴Flambeau é o nome do cientista francês que acompanha as descobertas do astrônomo norte-americano. Winn, “The infinite vision”, AS (Maio, 1926). p. 137.

⁵⁷⁵Davin, E. Leif. “Science fiction, 1900-1959: novels and short fiction”. In Reid (ed) *Women in science fiction and fantasy*. p. 48.

⁵⁷⁶Davin In Reid (ed) *Women in science fiction and fantasy*. p. 48.

⁵⁷⁷Irving, Minna. “The moon woman”. AS, Vol.4, n.8, (Novembro, 1929). pp. 746-54. p. 752.

6 Profetas do passado

That is what science fiction consists of—trying to figure out from the past and from the present what the future may be.

— Robert A. Heinlein, *The discovery of the future*, 1941.

O escritor de ficção científica Robert Heinlein observou na década de 1940 que, nos anos que seguiram o fim da primeira Guerra, durante a década de 1920, o homem experimentou viver no futuro⁵⁷⁸.

O Universo retratado tanto por Shapley quanto por Curtis era incomensurável para o público. Distantes do cotidiano, para atingir os limites da Via Láctea, as distâncias de nebulosas espirais foi necessário usar a imaginação. A literatura foi um modo de atingir aqueles mundos que estavam no infinito. Outros planetas, outras estrelas, outras galáxias, mas também mundos que estavam distantes no tempo, no futuro.

Hugo Gernsback introduziu ao mundo o que seria a “*scientifiction*” em 1926. Ele a definiu sob o *slogan*: ‘Ficção hoje. Fato amanhã’. Gernsback acreditava que a literatura de ficção ultrapassaria a ciência na sua capacidade de fazer previsões. A *Popular Science* também antecipou o futuro em suas matérias. Escritas por jornalistas, as matérias anunciavam descobertas científicas e como elas poderiam melhorar a vida dos seres humanos. No futuro, robôs fariam o trabalho pesado e forneceria resultados mais precisos, por exemplo, para o censo da população; a

⁵⁷⁸Heinlein, Robert A. “The discovery of the future”. Discurso de honra na terceira convenção mundial de ficção científica. Denver, (4 Julho, 1941). pp. 1-10.

humanidade faria viagens espaciais; a humanidade descobriria vida fora da Terra; vida seria criada a partir de compostos químicos.

A *Popular Science* e a *Amazing Stories* abordaram determinados conteúdos como limitações técnicas dos telescópios; a necessidade de financiamento público para a pesquisa científica; a imagem da mulher, e a existência de outras galáxias e o tamanho do Universo de formas bastante próximas. A conexão entre as duas revistas é um modo de verificar o sucesso das estratégias, metáforas, infográficos e histórias.

Durante a década de 20, a figura do cientista e do vendedor eram ambas bastante populares. Admitimos que houve entre eles, uma influência mútua. Os vendedores realizavam congressos e buscavam métodos objetivos para aumentar as vendas de seus produtos, uma história contada pelo historiador Walter Friedman⁵⁷⁹. Por outro lado, assim, como os homens de vendas, os astrônomos Garret Serviss e Harlow Shapley levariam a informação sobre ciência até onde o público estava. Shapley também teria incorporado em seu discurso conteúdos explorados pela imaginação, na ficção científica.

6.1 Futuro de revista

John Cheng acredita que tanto o título como a capa da revista *Amazing Stories* apelam para sua contribuição à divulgação científica no entreguerras porque suas histórias prometiam não apenas o prestígio da ciência, mas também o poder da ciência não realizada⁵⁸⁰. No ensaio que deu origem ao livro “A função social da ciência”, publicado no fim da década de 30, o sociólogo irlandês John Desmond Bernal observou que a ciência era parte da vida material e econômica e das ideias que nos guiavam e inspiravam. Além disso, para ele, a ciência tinha algo mais

⁵⁷⁹Friedman, Birth of salesman. *Passim*.

⁵⁸⁰Cheng, *Astounding wonder*. p. 6.

importante e menos definido a oferecer: “uma esperança racional nas possibilidades não exploradas do futuro, uma inspiração que aos poucos está se tornando a força motora do pensamento e ação modernas”⁵⁸¹.

A ideia de antecipar o futuro está presente até mesmo na maneira como o título da *Amazing Stories* é diagramado nas capas, conforme a **Figura 30**. Gernsback teve uma excelente ideia para diferenciar a revista das demais. Ele sabia que a ficção científica não era algo novo⁵⁸², e, por isso, procurou valorizar nas histórias a sua capacidade de prever o futuro. A *Amazing Stories* era “algo que nunca tinha sido feito antes naquele país”⁵⁸³.

Deve-se lembrar de que vivemos em um mundo inteiramente novo. Há duzentos anos, histórias desse tipo não seriam possíveis. A ciência, através de seus ramos da mecânica, eletricidade, astronomia, etc., entra tão intimamente em nossas vidas hoje, e estamos tão imersos nesta ciência, que nos tornamos propensos a aceitar novas invenções e descobertas como garantidas. Nosso modo de vida mudou completamente com o presente progresso, e é pouco surpreendente, no entanto, que muitas situações fantásticas – impossíveis 100 anos atrás – estão acontecendo hoje. Nessas situações é que os escritores encontram sua grande inspiração. Esses contos incríveis [...] são sempre instrutivos. Eles fornecem conhecimento que não obteríamos de outra forma – e o fazem de uma maneira muito palatável. [...] Novas invenções concebidas pela *scientifiction* de hoje não são todas possíveis de se realizarem amanhã⁵⁸⁴.

“A *scientifiction* vai até os lugares mais remotos do Universo, onde ainda há mistério e, portanto, ainda há beleza. Por essa razão a *scientifiction* me parece ser a verdadeira literatura do futuro”, escreveu Gernsback, em julho de 1926⁵⁸⁵. Para o autor Robert Heinlein, que publicou muitos títulos na revista, a ficção científica era uma “tentativa de entender do passado e do presente o que o futuro pode ser”. Extrapolamos a partir da ideia de Heinlein que a ficção científica seria uma profetisa. Para o historiador John Cheng, no entanto, apesar de fazer previsões sobre o futuro,

⁵⁸¹Bernal, “The social function of science”. (1938).

⁵⁸²Gernsback, “The lure of *scientifiction*”. *AS* (Junho, 1926). p. 195.

⁵⁸³Gernsback usou a palavra “field” em vez de gênero. Cf. Gernsback, “A new sort of magazine”. *AS*. (Abril, 1926). p. 3.

⁵⁸⁴Gernsback, “A new sort of magazine”. (Abril, 1926). p. 3.

⁵⁸⁵Gernsback, “Fiction versus facts”. *AS* (Julho, 1926). p. 291.

as histórias de ficção científica não perturbam o tempo presente⁵⁸⁶.

“The moon woman”, história publicada em 1928 pela *Amazing Stories*, foi escrita por Minna Irving. O então editor da revista T. O'Connor Sloane disse que seus outros autores mostravam-se pessimistas com relação ao futuro, à exceção de Minna⁵⁸⁷. Irving não descreve morte ou doença e os seres humanos adaptariam e acoplariam ao próprio corpo invenções parecidas com asas. Irving explorou a necessidade de financiamento para os cientistas através da história do rico professor Hicks, que havia descoberto um soro para colocar a vida em suspensão. O assistente de Hicks, o Dr Blinkman, adiou o “sono da morte” de Hicks para poder aproveitar, como seu único herdeiro, a oportunidade de completar alguns experimentos científicos sobre o câncer, atingir fama e fortuna⁵⁸⁸.

Hicks, que se submete como cobaia ao soro que havia descoberto, enganado pelo próprio assistente, é considerado por Irving como um “mártir da grande causa da ciência”⁵⁸⁹. Na ilustração da história de Irving (**Figura 31**), vemos elementos pertencentes ao ideário do sagrado: numa cripta, o anjo salvador resgata da morte o cientista. A ressurreição aconteceu no altar de seu sacrifício, no “altar da ciência”. A salvação não se dá pela entrada no paraíso, mas pelo encontrar com um mundo transformado pela ciência. Irving associa a ciência a algo no qual valeria à pena confiar⁵⁹⁰.

O “cientista louco”, retrato frequente nas histórias de ficção, é uma metáfora que evidencia a distância entre a mente de um cientista e de um “homem normal”, não-louco, não-cientista. O homem não-louco não compreende a loucura. O não-cientista não seria capaz de compreender o cientista. Ecos da divulgação da teoria da relatividade geral de Einstein pela imprensa, no fim da década de 1910. Apesar de

⁵⁸⁶Cheng, *Astounding Wonde*. p. 10.

⁵⁸⁷Irving, “The moon woman”. *AS* (Novembro, 1929). p. 746.

⁵⁸⁸Irving, “The moon woman”, *AS* (Novembro, 1929). p. 748.

⁵⁸⁹Irving, “The moon woman”, *AS* (Novembro, 1929). p. 750.

⁵⁹⁰Irving, “The moon woman”, *AS* (Novembro, 1929). p. 752.

incompreendidos, o resultado das “loucuras” dos cientistas eram frutíferos. Coisa que tornava a ciência um tipo de loucura confiável.



Figura 31. Esquerda. “The Moon woman” - Ilustração de Wallit para a história. *AS*, Vol.4, n.8 (Novembro, 1929). p.747. Direita. “How the world will end” – Representação simbólica da destruição do mundo provocada por uma explosão do Sol. Os planetas representados são, em ordem, Mercúrio, Vênus, Terra (Lua), Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno. Swallow, Richard A. “How the world will end”. *PS*, Vol.112, n.1, (Janeiro, 1928). p.23.

Essa “loucura” do cientista se encaixa também em sua caracterização como profetas e visionários, que também são considerados loucos. Em “The fate of Poseidonia”, Clare Winger Harris criticou o descaso da sociedade com os “teorizadores”, justificando que eles foram, na verdade, incompreendidos: “Muitas vezes no passado, pessoas da elite intelectual falharam ao dar ouvidos aos avisos de teorizadores e sonhadores, mas, agora, sabemos que esses últimos possuem, frequentemente, um sexto sentido que os habilita a ver algo para o qual o resto da humanidade permanece cego”⁵⁹¹.

⁵⁹¹Harris, “The fate of Poseidonia”, *AS* (Junho, 1927). p. 248.

Na história “The second deluge”, escrita em 1912, publicada pela *Amazing Stories* a partir de 1926, o autor Garrett Serviss retrata a importância dos cientistas para o futuro e sobrevivência da humanidade. Depois que um dilúvio assola a Terra, o astrônomo Cosmo Versal, um visionário, constrói uma arca. A dúvida da personagem é quem salvar naquela arca: “A flor da humanidade” - “Quem a compõe?”. “Seriam bilionários? Reis e governantes? Seriam os homens de ciência [cientistas]?”⁵⁹². Os escolhidos para entrar na arca de Versal seriam o futuro. Os cientistas ocupam o maior número de lugares da arca, 225 dos mil lugares disponíveis, ou seja, quase 25% da população da arca (agricultores e mecânicos, 270 lugares, três filósofos, 18 escritores, 6 editores, 3 advogados, 60 professores da escola, 60 professores de religião, 45 artistas, 36 músicos, 45 governantes, 30 magnatas de negócios)⁵⁹³.

Em 1923, Sumner Blossom, editor da *Popular Science*, defendeu a “inseparável” relação entre a ciência e o pensamento, e, especialmente, seu caráter preditivo: “Cada nova descoberta, cada nova invenção, tem o poder mágico do pensamento por trás”. Segundo Blossom, “uma força ainda mais maravilhosa e mais potente é a previsão”⁵⁹⁴ e as previsões da ficção científica de Verne, por exemplo, tinham se mostrado todas verdadeiras⁵⁹⁵.

Tanto a *Amazing Stories* como a *Popular Science* defenderam o valor da literatura (imaginação) como forma válida de premeditar o futuro.

A premeditação leva a ciência para frente rumo às novas conquistas. É a premeditação que permite ao cientista olhar para o futuro, olhar sobre os limites do presente e ver as necessidades das gerações futuras. Júlio Verne não foi um cientista, mas possuía o dom da premeditação. [...] A premeditação e a coragem combinadas em um homem produziram um cientista que já foi

⁵⁹²Serviss, “The second deluge – Part I”, AS (Novembro, 1926). p.679.

⁵⁹³Serviss, “The second deluge – Part I”, AS (Novembro, 1926). p.694.

⁵⁹⁴Blossom, PS, (Outubro, 1923). p.2.

⁵⁹⁵Blossom, PS, (Outubro, 1923). p.2.

chamado ‘o benfeitor supremo da raça humana’ - Louis Paster. [...] A maioria de nós está muito longe de premeditar algo, não usamos suficientemente nossos cérebros sequer para realizar processos medíocres de pensamento. [...] A premeditação do tipo que carrega até mesmo a ciência para o futuro⁵⁹⁶.

Algumas notícias e trechos de notícias da *Popular Science* apontam os cientistas como profetas, e destacam mais a importância às profecias feitas pelos cientistas que seus resultados.

Novembro, 1925

“Is a new ice age approaching?” - Profecias incríveis, grandes desenvolvimentos, e novas descobertas definem o ritmo da ciência”⁵⁹⁷.

Janeiro, 1928

Richard Alden Swallow publicou na *Popular Science* ‘How the world will end’ [Figura 31] sobre a teoria do astrônomo da Universidade do Kansas, Dr. Dinsmore Alter, para quem, depois de ter pesquisado e observado asteroides durante 15 anos, os asteroides teriam sua origem na explosão de um planeta no sistema solar. “A astronomia prevê uma explosão que vai aniquilar tudo como aquela que lançou os asteroides no espaço”⁵⁹⁸. Swallow disse ‘Dr. Alter profetiza, a aniquilação da Lua será o próximo evento espetacular no sistema solar’⁵⁹⁹. Mas sobre a Terra, o astrônomo “prevê que, antes que a Terra exploda, todas as formas de vida, incluindo o homem, provavelmente, já terão desaparecido”⁶⁰⁰. Explorando cenários futuros, Alter também falou sobre a imaginação ‘Devemos esticar nossa imaginação um pouco mais longe e ver os engenheiros inventando máquinas fantásticas nas quais transportaremos guerreiros terrestres pelos abismos do espaço para algum mundo mais jovem e substancial’⁶⁰¹.

Novembro, 1928

‘A famous prophet of science looks into the future’, [refereindo-se a Nikola Tesla, cuja segunda natureza seria a de profeta,] ‘suas visões proféticas o teriam estabelecido na mente popular como um gênio e fantástico sonhador’. As invenções de Tesla teriam sido caracterizadas como ‘invenções lunáticas’, mas diferentemente dos outros inventores que testam repetidas vezes suas invenções, ‘num processo tedioso de tentativa e erro’, Tesla visualiza suas invenções, [...] mesmo nos menores detalhes⁶⁰².

⁵⁹⁶Blosson, PS, (Outubro, 1923). p.2.

⁵⁹⁷“Is a new ice age approaching?”. PS, Vol.107, n.5, (Novembro, 1925). pp. 42-5. p.42.

⁵⁹⁸Swallow, Richard A. “How the world will end”. PS. Vol.112, n.1, (Janeiro, 1928). pp.23-4.

⁵⁹⁹Swallow, “How the world will end”, PS (Janeiro, 1928). p.4.

⁶⁰⁰Swallow, “How the world will end”, PS (Janeiro, 1928). p.4.

⁶⁰¹Swallow, “How the world will end”, PS (Janeiro, 1928). p.4.

⁶⁰²Armagnac, Alden P., “A famous prophet of science looks into the future”. PS, Vol.113, n.5, (Novembro, 1928). pp.16-7.

Dezembro, 1928

‘O homem ainda tem outro bilhão de anos à sua frente no qual deve aprender a viver de forma, pelo menos, um milhão de vezes mais sábia do que agora’⁶⁰³. [Robert Milikan]

‘Deveremos ter pavimentação de vidro para as ruas das cidades, telhados de vidro para as casas, mobiliário de vidro e encanamento’, previu A.E. Marshall, engenheiro consultor da Corning Glass Works⁶⁰⁴.

‘A vida deve existir no espaço interestelar assim como em outros planetas’ - Sir Oliver Lodge⁶⁰⁵. ‘O latido de cachorros, o barulho das garrafas de leite, as explosões de motores, as festas barulhentas na volta de festas, tarde da noite, são uma ameaça terrível à saúde pública’. - Dr John Stevens, físico inglês⁶⁰⁶.

‘Com o avião tanto território em um dia quanto poderíamos cobrir em um mês de trenó puxado por cães’ - Donald B. MacMillan, explorador⁶⁰⁷.

Robôs que seriam capazes de falar, andar, fazer previsões para a vida das pessoas são apresentados ao público. ‘Homens mecânicos, nossos novos escravos’, o autor descreve robôs que executam tarefas⁶⁰⁸. [matéria de Robert Martin sobre os novos autômatos]

Julho, 1929

‘Someday we'll look like this’ – ‘O homem do futuro será um bonito Apollo com pernas longas e braços curtos, Dr. Ales Hrdlicka prevê. Um homem de alta estatura, braços curtos, mas pernas longas, será o futuro habitante da Terra’, ‘Essas previsões foram feitas pelo Dr Ales Hrdlicka, curador da divisão de antropologia física no Museu Nacional de Washington, D.C.’. ‘Mentalmente, ele será um super-homem, dotado de inteligência sensível e afiado’. ‘Talvez até lá, já tenhamos aprendido a criar gigantes e gênios, conforme a necessidade. Dr Oscar Riddle, do Carnegie, Washington D.C. Recentemente fez a previsão de que através de extratos de glândulas e métodos de controle laboratorial, a ciência poderá eventualmente produzir o super-homem físico ou mental’⁶⁰⁹.

O editor do *Science Service*, Edwin Slosson, químico frequentemente citado como autoridade e referência pelas matérias da *Popular Science*, também traçou um prospecto para o conhecimento científico. Na matéria “*Fruits of research in scientific fields*”⁶¹⁰, Slosson é apontado como um dos apoiadores da ideia de que, no futuro, seres humanos seriam criados dentro do laboratório. Slosson declarou que o químico do futuro criaria não apenas vida, ele seria capaz de alterar o caráter das

⁶⁰³“Royal gifts for all”. *PS* (Dezembro, 1928). p. 76.

⁶⁰⁴“Royal gifts for all”. *PS* (Dezembro, 1928). p. 76.

⁶⁰⁵“Royal gifts for all”. *PS*, (Dezembro, 1928). p. 76.

⁶⁰⁶“Royal gifts for all”. *PS*, (Dezembro, 1928). p. 76.

⁶⁰⁷“Royal gifts for all”. *PS*, (Dezembro, 1928). p. 76.

⁶⁰⁸Martin, Robert. “Mechanical Men walk and talk”. *PS*, **Vol.**113, n.6, (Dezembro, 1928). pp. 22-3. p.137.

⁶⁰⁹Stuart, Arthur A. “Someday we'll look like this”. *PS*, **Vol.**115, n. 1, (Julho, 1929). p. 47.

⁶¹⁰“Fruits of research in scientific fields”. *PS*, **Vol.**112, n.2 (Fevereiro, 1928). pp.48-9. p.49.

peças por meio de compostos químicos⁶¹¹. “O que valorizamos como individualidade – temperamentos fascinantes, encantos de vivacidade, e assim por diante – são todos devido a hormônios muito bem definidos, alguns dos quais já são conhecidos como compostos químicos [...] mesmo o sexo deve ser tratado como um assunto da química”⁶¹².

No ano seguinte, em outubro de 1929, Slosson “profetizou” sobre a produção agrícola. Segundo o autor da matéria “*Back of the Month's news*”, Karl Vooght, Slosson havia dito que “As fazendas do futuro serão devotadas à produção de químicos em vez de frutas, grãos e vegetais; eles vão plantar os produtos para que o químico, em laboratório, os converta em comida”⁶¹³.

Alusões ao futuro também nos anúncios de emprego: “não há decisão mais séria que decidir o seu futuro emprego”; “posições permanentes e um futuro de verdade para homens que trabalham bem”; “Homens como Henry Ford estão investindo milhões no futuro da aviação comercial porque eles veem suas grandes possibilidades”; “Por que então permanecer em um emprego que paga pouco, sem futuro?”; “Há um emprego melhor e um grande futuro para você na aviação!”⁶¹⁴.

Em 1930, os EUA fariam o décimo quinto censo da população (desde 1790, o censo era realizado a cada decênio). A novidade, segundo Alfred Reck autor da matéria *Science* “*First scientific census will put America under the microscope*”, era que aquele seria o primeiro “censo científico” da história do país. Ver na **Figura 32**, “Robôs operando com inteligência quase humana, e com velocidade e precisão maiores que qualquer ser humano”, executariam, para o governo, “um grande trabalho de investigação científica”, “colocando os EUA sob o microscópio”⁶¹⁵.

⁶¹¹“Fruits of research in scientific fields”, *PS*, (Fevereiro, 1928). p.49.

⁶¹²“Fruits of research in scientific fields”, *PS*, (Fevereiro, 1928). p.49.

⁶¹³Vooght, Karl. “Back of the month's news”. *PS*, **Vol.**115, n.4 (Outubro, 1929). pp.46-49. p.47.

⁶¹⁴Anúncios de emprego. *PS*, **Vol.**113, n.6, (Dezembro, 1928).

⁶¹⁵Reck, Alfred P. “First scientific census will put America under the microscope”. *PS*. **Vol.**115, n.4 (Outubro, 1929). pp. 50-1.

Não só as máquinas eram produto da ciência, mas os métodos que seriam utilizados no censo foram recomendados por *experts* na pesquisa científica⁶¹⁶. Segundo Reck, os resultados do censo (número de cidadãos, antecedentes raciais e religiosos e ocupação, dados sobre distribuição comercial, de indústrias, taxa de desemprego, agricultura, etc.) moldariam as futuras atividades dos governos dos EUA, pois, a legislação sobre imigração, e políticas de saneamento, por exemplo, se baseariam nos resultados.

Para o historiador alemão Reinhart Koselleck, quando o futuro tornou-se um terreno aberto às possibilidades, a administração pública passou a incorporar a previsão como forma de se preparar para possíveis surpresas, gerir entre o bem e o mau. Prever o futuro tornou-se um elemento indispensável a uma boa gestão pública⁶¹⁷.

Peter Broks expõe a ideia de que a ciência poderia ser usada para resolver problemas sociais, como uma solução tecnológica, ou a ideia de que o conhecimento pode levar à estabilidade social⁶¹⁸. Seria então, não apenas necessário, mas, interessante do ponto de vista do crescente mercado de notícias sobre ciência da mídia de massa⁶¹⁹, mostrar às pessoas, aos cidadãos, que a ciência deveria se fazer presente em suas vidas tanto na esfera individual (orientar escolhas relacionadas à cultura de consumo crescente⁶²⁰), como na esfera social (financiamento de pesquisas para descobrir causas de doenças, etc.).

⁶¹⁶Reck, "First scientific census will put America under the microscope", *PS* (Outubro, 1929). pp. 50-1.

⁶¹⁷Koselleck abordava um contexto e período totalmente diferentes. Koselleck, Reinhart, *Futures past*. New York: Columbia University Press. 2004. p. 18.

⁶¹⁸Broks, *Understanding Popular Science*. p. 142.

⁶¹⁹Strinati, Dominic. *An Introduction to Theories of Popular Culture*. London & New York: Routledge. 2004. p. 3.

⁶²⁰Strinati debate o conceito de sociedade de massa, as consequências e seu papel sobre o entendimento de mídia e cultura. A ascensão da sociedade de massa, sob influência da industrialização e urbanização, teriam afastado a sociedade de valores tradicionais, como a agricultura, o declínio da religião e a secularização das sociedades, que incorporaram valores relacionados ao pensamento científico e o trabalho mecanizado. Cf. Strinati, *Theories of Popular Culture*. pp. 4-6.



Figura 32 “Counting noses” - O primeiro censo científico dos EUA colocaria o país sobre o microscópio. Reck, Alfred P. “First scientific census will put America under the microscope”. *PS*. Vol.115, n.4 (Outubro, 1929). p. 50.

Referindo-se à crise de 1929, Heinlein acreditava que:

Quando o homem faz predições e elas insistem em não se tornar verdades, uma vez após a outra, ele fica louco, funcionalmente louco. [...] Em 1929 tivemos a quebra da bolsa de valores e as pessoas pularam das janelas, como resultado de não serem capazes de predizer coisas que eram perfeitamente óbvias, escritas na cara da cultura, uma coisa que aconteceria. A depressão veio junto e os hospícios superlotaram outra vez⁶²¹.

6.2 Vida em outros planetas, viagens espaciais

Em 1917, “A problem of the Universe” e “Man and the Universe”, respectivamente de Vincent Francis, e C.M. Kilby, já abordavam a possibilidade de vida em outros

⁶²¹ Heinlein, “The discovery of the future”. p. 4.

mundos⁶²². Kilby acreditava também que, através da ciência, seria possível prever o futuro. Um futuro que, para ele, tinha uma imagem positiva e associada à ideia de progresso. Ele traçou aproximações entre os domínios da literatura e da ciência (astronomia), apelando para a imaginação do leitor, mencionando a possibilidades que a ciência então nos oferecia para explorar o tempo, especialmente, o futuro (e a insignificância do homem perante o Universo):

“De tudo isso, quanto o homem controla?”; “Por que o homem foi colocado aqui e para onde ele vai, quem pode saber?”; “Houve um começo?”; “Seria o Universo infinito?”, e em outra passagem “Ele [o cientista] não apenas mergulhou no passado, mas também no futuro, e fez a previsão de descobertas de outros mundos”⁶²³. “Nem a Terra é o centro do Universo, nem mesmo o centro de um dos inumeráveis sistemas”⁶²⁴.

No editorial de novembro de 1927 da AS, Gernsback explorou as possibilidades de viagens espaciais e de vida em outros planetas do Universo:

Desde tempos imemoriais, a mente humana ganhou asas e subiu para o espaço livre entre os planetas e estrelas. Notáveis escritores de ficção científica sempre tomaram de maneira ávida esse fascinante assunto, enquanto algumas das maiores mentes tem se ocupado com o problema da viagem espacial. Desde o advento do avião, muitos esquemas têm sido propostos para lançar uma nave espacial através da qual seria possível negociar a distância entre a Terra e a Lua, e, depois, da Terra para vários planetas. [...] então imediatamente uma concepção popular muito importante tornar-se-ia uma impossibilidade. Refiro-me a presença de seres racionais nesses planetas, pelo menos nos de nosso próprio Universo. [...] porque, se fizermos a coisa primeiro, significa que somos, provavelmente, os únicos seres racionais em nosso Universo [...] Mas há ressalvas quanto a isso no caso da Lua e de Marte⁶²⁵.

A *Amazing Stories* exploraria viagens interplanetárias, inclusive, discutindo a possibilidade com os leitores. Numa carta enviada para a sessão de discussões pelo leitor Donald Tearle, de Oakland, Califórnia, em 1929, ele pergunta sobre viagens interplanetárias nas histórias que leu. Para ele, parecia coisa muito distante da

⁶²²Francis, “A problem of the Universe” SA (Setembro, 1917), pp. 206-8; Kilby, “Man and the Universe”. SA (10 Fevereiro, 1917). pp. 88-9.

⁶²³Kilby, “Man and the Universe”. SA (10 Fevereiro, 1917). p. 89. Grifos nossos.

⁶²⁴Kilby, “Man and the Universe”. SA (10 Fevereiro, 1917). p. 89. Grifos nossos.

⁶²⁵Gernsback, “Space Flying”. AS, Vol.2, n.8, (Novembro, 1927). p.725.

realidade, sem aplicação prática, e os métodos pareciam “miragens”:

Amazing Stories é uma revista muito interessante; de fato, é a única revista de histórias que me interessa. Todas as histórias são interessantes, mas em particular estou interessado em histórias de ‘viagem interplanetária’. Por que, eu não sei; a maioria delas são imaginações tão impossíveis de seus escritores – grandes monstros, animais intelectualmente desenvolvidos ou insetos, e outras coisas impossíveis (?) Vamos conquistar a gravidade, primeiro, depois podemos ir a qualquer planeta que quisermos, grande ou pequeno, em segurança⁶²⁶.

Gernsback respondeu que, apesar de parecerem impossíveis, por suas enormes distâncias, acelerar os viajantes em suas naves de forma que a velocidade fosse adequada e não os esmagasse, era uma necessidade. E ainda justificou “muitos de nossos leitores querem essas histórias. [...] Eles tem uma boa ideia de ciência com elas, de forma que sentimos que é nosso dever continuar a fornecê-las em nossas colunas”⁶²⁷.

Para o historiador Jodicus Prosser, em termos de geografia, as novas fronteiras que se abriram no espaço, com a descoberta de outras galáxias, estão relacionadas ao desejo de resposta para três perguntas presentes nas culturas humanas: “Primeiro, o desejo de entender onde a Terra está localizada no cosmo, que orienta a busca pela ordem, estrutura, e os limites do Universo. Segundo, o desejo de encontrar meios e fronteiras, que, por sua vez, orienta a busca por lugares adequados para estender as culturas da Terra. Terceiro, o desejo de encontrar outras culturas orienta a busca por vida extraterrestre e a busca por climas em outros mundos que vão abrigá-la”⁶²⁸.

⁶²⁶Donald Tearle para AS. “Interplanetary stories”. AS, **Vol.4**, n.4, (Julho, 1929). p.374.

⁶²⁷Hugo Gernsback responde Donald Tearle “Interplanetary stories”. AS (Julho, 1929). p.374.

⁶²⁸Prosser, Bigger eyes in a wider Universe. pp. 22-3.

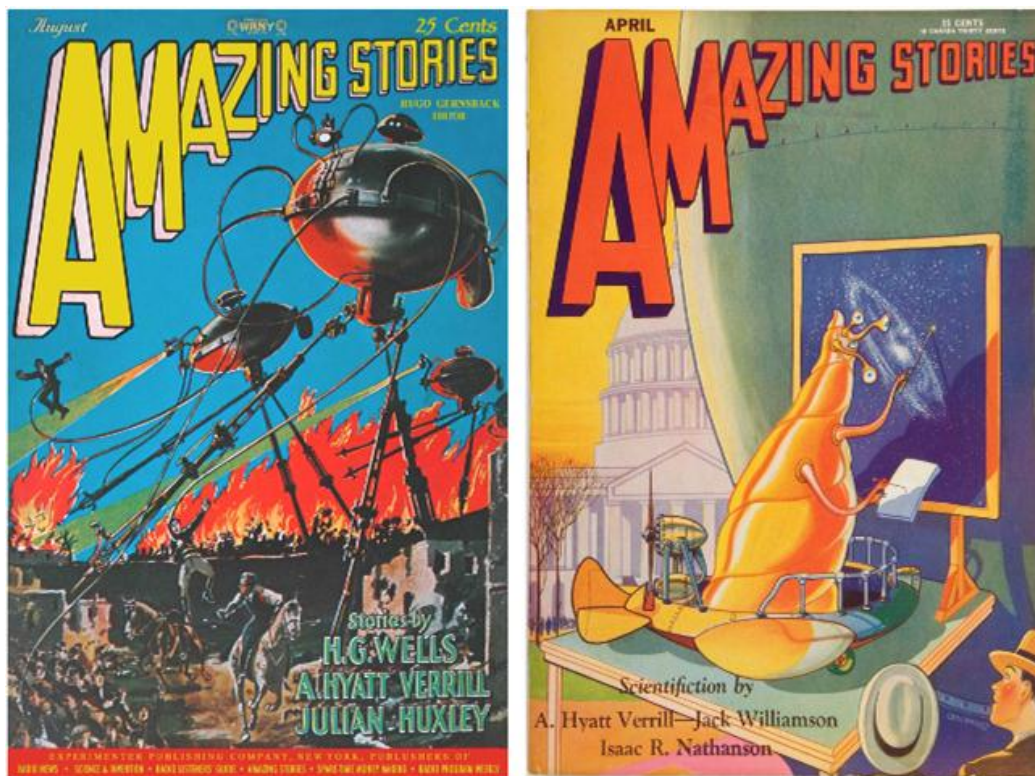


Figura 33 Capas da AS explorando o tema de viagens espaciais. Esquerda. Vol. 2, n.5 (Agosto,1927). Direita.Vol. 4, n.5 (Abril, 1930).

Em “The moon woman” Minna Irving explorou as possibilidades de um futuro onde a raça humana teria evoluído graças ao fato de que “a ciência descobriu os segredos da natureza”⁶²⁹, e pelo intercâmbio, através do casamento, com os seres da Lua.

Há, agora, apenas um governo para todo o mundo’ disse a garota alada. No verão de 1930 um projétil foi lançado da Terra para a Lua, e com sucesso. Foi então que, pela primeira vez, o povo da Lua teve certeza que a Terra era habitada e, portanto, habitável. Eles vieram para a Terra em um grande carro cilíndrico – ao menos alguns deles, [...] e aqui permaneceram, enviando muitos outros. Sendo muito mais sábios e uma civilização muito mais avançada que a nossa, eles se tornaram governantes, e pelo casamento melhoraram as raças humanas – mentalmente, moralmente e fisicamente [...] E vocês ainda são capazes de viajar da Terra à Lua e vice-versa? “Ah, sim”, respondeu Rosaria, quase todo mundo que é alguém faz uma viagem à Lua uma ou duas vezes ao ano, e o povo da Lua é visitante aqui. Isso também vale para as estrelas mais próximas, mas ainda não desenvolvemos uma maneira de superar o grande

⁶²⁹Irving, “The moon woman”. AS (Novembro, 1929). p. 754.

período de viagem no intenso frio para atingir Júpiter⁶³⁰.

“The fate of Poseidonia” é uma história ambientada na costa Pacífica dos EUA e trata da existência de vida em Marte, retratado pela autora como um planeta em declínio, onde os habitantes lutariam para sobreviver ou enfrentariam o extermínio em um futuro não muito distante⁶³¹. Em “The man who saved the Earth”, de Austin Hall (1855-1933), durante uma discussão com a personagem cientista, perguntam-lhe: “Nunca lhe ocorreu, professor, o que vem a ser o Universo? As estrelas, por exemplo? Espaço, a distância imensurável do infinito. Você nunca sonhou?”⁶³². Em “The Infinite Vision”, outro mundo é revelado em Marte, pela observação com o telescópio. Há descrições de pessoas circulando, vestidas como nos tempos do romano César, insistindo em uma ideia de “evolução social” das civilizações.

Na história “The thing from outside”, de George Allen England, também publicada na edição de abril de 1926, o autor discute a possibilidade de vida inteligente diferente da que conhecemos na Terra. Gernsback o da AS sinalizava observações da Lua indicando sinais de vida, e ele pessoalmente acreditava na possibilidade de vida na Lua. Gernsback discutiu a possibilidade de existência de vida fora de condições CNTP, atmosfera, oxigênio, etc. E fez alguns outros comentários ao lado da história:

Deve ser considerado como certo que a inteligência, como entendemos, não existe apenas na nossa terra. [...] Não há nenhuma razão para desacreditar que uma superinteligência não possa residir em gases ou estruturas invisíveis que não podemos nem sequer imaginar⁶³³.

O autor faz uma pequena discussão sobre o papel da imaginação no modo como entendemos a realidade, e apresenta uma personagem interessante na trama, que é um jornalista que acompanha o cientista.

⁶³⁰Irving, “The moon woman”, AS (Novembro, 1929). p. 752.

⁶³¹Harris, “The fate of Poseidonia”. AS (Junho, 1927). p.246.

⁶³²Hall, Austin. “The man who saved the Earth”. AS. **Vol.1**, n.1, (Abril,1926). pp.74-91. p. 82.

⁶³³England, George Allen, “The thing from the outside”. AS, **Vol.1**, n. 1, (Abril, 1926). pp. 67-75. p. 67.

Alguns anos depois de confirmada a teoria de que a Via Láctea era apenas uma dentre várias galáxias no Universo, Harlow Shapley começou a defender a pluralidade de mundos habitados⁶³⁴.

6.3 *Imagens de ciência*

Nas histórias “The man from the atom”, de Peyton Wertenbaker, “The thing from outside”, de Goerge Allen England, e “The man who saved the Earth”, de Austin Hall contemplamos imagens dos cientistas que eram gênios, loucos, incompreendidos, heróis. Eles eram, exclusivamente, homens, extraordinários e abnegados, que dedicavam anos de suas vidas à construção e ao aperfeiçoamento de equipamentos em prol de um bem comum. Muitas vezes, eram excluídos socialmente, graças às suas incompreendidas capacidades mentais. Outras vezes, as histórias mostravam as dificuldades pelas quais passavam os cientistas. Quando tinham que buscar recursos para suas pesquisas, os cientistas comportavam-se como vendedores da ciência.

Roger Geiger e Marcell LaFollette acreditam que, na divulgação de ciência, naquela época, confrontavam-se e misturavam-se várias imagens sobre ciência e cientistas. Para Geiger, após a Primeira Guerra, especialmente, as imagens de cientista pedante, isolado misturavam-se com a de homem prático, que resolveria os problemas do cotidiano (Thomas Edison)⁶³⁵. Como vimos nos capítulos anteriores, a *Popular Science* colocara o cientista como o especialista, como o “vendedor da ciência” (Benjamin Franlin)⁶³⁶, e exatamente no aspecto prático mencionado por Geiger. Para LaFollette, o entusiasmo do público com a ciência aumentou

⁶³⁴Palmeri menciona a discussão de Steven Dick sobre o papel de Shapley ao influenciar cientistas contemporâneos dele com ideias a respeito da pluralidade de mundos habitados. Cf. Dick, Steven, *The biological Universe*. Cambridge: Cambridge University Press. 1996. pp. 428-29; Palmeri, An astronomer beyond the observatory. p. 211.

⁶³⁵Geiger, *To Advance Knowledge*. pp. 95-6.

⁶³⁶Turnbull, “The first great salesman of science”. *PS* (Setembro, 1926). p. 25.

exatamente por essas várias imagens que sobre ela perambulavam na divulgação e, como vemos, também na ficção⁶³⁷. A historiadora frisou que os jornalistas, por exemplo, usavam o termo ciência como algo vivo, que podia realizar coisas, uma entidade poderosa e com vida própria⁶³⁸.

Em “The second deluge”, Garrett Serviss temos uma ideia sobre como o público via o cientista “O público o via como brilhante e divertido”⁶³⁹. Serviss exaltou a figura do cientista como a de um herói que salva a raça humana da última grande catástrofe “E então será adeus à raça humana, a menos que eu – Cosmo Versál – inspirado pela ciência, possa salvar os sobreviventes para repovoar o planeta depois da catástrofe”⁶⁴⁰. A associação entre a imagem da ciência e democracia forma mais elevada de governo, também está presente na história.

Em um interessante diálogo entre Versál e o rei Richard da Inglaterra, durante o dilúvio resgatado pela arca construída por Versál, e é o astrônomo quem aconselha o rei a basear um novo império, a ser erguido nas terras do Tibet, nos valores da democracia e da ciência. O próprio rei foi descrito como o mais popular dos reis ingleses, “Ele era popular não apenas por suas maneiras praticamente democráticas e a simplicidade de sua vida, mas mais porque era um grande amante da paz”⁶⁴¹.

Mostre a coragem de um inglês e lute por sua ração se não pode lutar por seu país. Mas não deve a Inglaterra, assim como todas essas terras, emergir novamente das inundações? - perguntou o Rei. Não no nosso tempo, não no tempo de nossas crianças; respondeu Cosmo Versál, pensativo e chacoalhando a cabeça. Em um futuro remoto, sim, mas eu não posso dizer quão remoto. O Tibet já foi uma benfeitoria de sua coroa, antes da China ensinar ao Ocidente o que a guerra significava, e, no Tibet, você pode ajudar a fundar um novo império, mas devo dizer-lhe que este não vai se assemelhar aos impérios do passado. A Democracia será sua pedra fundamental, e a ciência sua lei. Então

⁶³⁷LaFollette, *Making Science Our Own*. pp.5-6.

⁶³⁸Os cientistas e jornalistas empregavam o termo para se referir tanto ao processo de pesquisa, como ao corpo de conhecimento e à comunidade profissional dos cientistas. LaFollette, *Making Science Our Own*. pp.5-6.

⁶³⁹Serviss, “The second deluge – Part I”. AS (Novembro, 1926). p. 680.

⁶⁴⁰Serviss, “The second deluge – Part I”. AS (Novembro, 1926). pp.677. Grifo nosso.

⁶⁴¹Serviss, “The second deluge – Part III”. Vol.1, n.10, (Junho, 1927). pp. 944-60. p.951.

me devoto à democracia e à ciência. Respondeu o Rei Richard⁶⁴².

Além disso, vejamos outras menções à democracia na *Amazing Stories*:

‘Mas o General previu a mudança do controle de uma oligarquia de riqueza e status, para uma verdadeira democracia’⁶⁴³. “The eletronic wall”

‘Centenas de milhares de anos antes de essa história acontecer, vida inteligente já avançava em um de nossos mais próximos vizinhos no espaço, o planeta Marte, [...] [onde] cada ser era inteligente o suficiente para trabalhar sob um sistema de social-democracia’⁶⁴⁴. “The retreat to Mars”

Várias são as imagens sobre o cientista escrito por Versál: herói; recluso, isolado, estranho, “um homem baixo, magro, cujo rosto era enrugado, e fino, cabeça calva imensa, [...] capacidade cerebral surpreendente e poder desconcentração prodigioso”⁶⁴⁵, excêntrico “Todo mundo sabia quem era Cosmo Versál. Suas excentricidades já preencheram as colunas dos jornais. Ainda assim, havia também certo respeito por ele, graças a sua extraordinária capacidade intelectual e inquestionável conhecimento científico”⁶⁴⁶; além de todas as suas qualidades ele poderia prever o futuro, como, inclusive, demonstrou-se no diálogo transcrito acima, entre Versál e o rei, quando Versál estima o tempo em que se dissiparão as águas (grifo). O cientista é também visto como uma pessoa de grande imaginação: “Mas sua imaginação era tão livre quanto os ventos, e o levava, frequentemente, as incursões nas quais ninguém poderia segui-lo”⁶⁴⁷. Wertenbaker, em “The man from the atom”, também conciliou a imagem cientista com a de “um homem de grande imaginação”.

O apelo para a imagem heroica, em “The second deluge”, considerando o contexto de controvérsia sobre a existência de outras galáxias, mostrou-se uma

⁶⁴²Serviss, “The second deluge – Part III”, AS (Junho, 1927). p. 962. Grifo nosso.

⁶⁴³Fox, Geo R. “The eletronic wall”. AS, **Vol.** 2, n.3, (Junho, 1927). pp.234-44. p.239.

⁶⁴⁴White, Cecil B. “The retreat to Mars”. AS, **Vol.**2, n.5, (Agosto, 1927). pp. 460-8. p.466.

⁶⁴⁵Serviss, “The second deluge – Part I”. AS (Novembro, 1926). p. 677.

⁶⁴⁶Serviss, “The second deluge – Part I”. AS (Novembro, 1926). p. 680.

⁶⁴⁷Serviss, “The second deluge – Part I”. AS (Novembro, 1926). p. 680.

oportunidade para Serviss, que acreditava na existência de outras galáxias, para, na voz de Versál, enviar a mensagem de que os cientistas são encarados como loucos quando trazem alguma novidade para qual a mente das pessoas não está muito acostumada, e isso acontece dentro da própria comunidade científica. O futuro, juiz implacável de todas essas questões, mostrava-se sempre a favor dos profetas da ciência os cientistas, ou os escritores de ficção científica, assim também defendeu o editor da *Amazing Stories* Hugo Gernsback.

Em “The second deluge”, Cosmo Versál apela para a imprensa, a fim de avisar às massas que uma catástrofe estaria em curso. Serviss menciona que o público não poderia entender os cálculos de Versál, e que, por ser incompreendido, ele foi vítima de “escárnio”.

Em suas últimas edições, muitos dos jornais publicaram uma entrevista com Cosmo Versál em que ele fornece números e cálculos que ofereciam, na frente de todos, prova matemática de que sua previsão é correta. Em uma linguagem apaixonada, ele implorou ao público que acreditasse que ele não os enganaria, falou da necessidade imediata de construir as arcas de proteção, e afirmou que a presença da terrível nebulosa que estaria prestes a inundar o mundo já se manifestava nos céus. [...] Alguns leitores dessas afirmações confiantes começavam a vacilar, especialmente quando confrontados com matemática que não poderiam entender. Mas ainda assim, em geral, o escárnio veio à tona⁶⁴⁸.

Em janeiro de 1927, Gernsback iniciou a sessão de Discussões da *Amazing Stories*, onde leitores e editores teriam um espaço para discutir aquele “novo gênero de literatura”. Uma das discussões tratadas naquela edição foi uma carta assinada pelo leitor J.W.F., enviada diretamente a Cosmo Versál, personagem de “The second deluge”, “A letter to Cosmo Versál”. Nas palavras de Gernsback, o leitor acreditava que Versál era uma pessoa real e que teria realmente construído uma arca, o que Gernsback prontamente atribui aos dons de Serviss para descrever um cenário tão real. Disse o leitor “Prezado senhor, estou interessado em sua arca e gostaria que o senhor me enviasse planos para uma pequena arca que eu quero construir para

⁶⁴⁸Serviss, “The second deluge – Part I”. AS (Novembro, 1926). p. 680. Grifo nosso.

levar minha esposa e sete filhos”⁶⁴⁹.

Na história de Charles Winn, “The infinite vision”, há uma distinção entre dois tipos de cientista, o genial em todos os aspectos, que fez descobertas em várias áreas do conhecimento, pesquisador teórico, e o outro parece ser mais um gênio técnico, esforçado. Winn procura mostrar o cotidiano dos cientistas dentro dos laboratórios, e temos outro exemplo na história “The microcosmic buccaneers”, 1929, (**Figura 28**), em que aparece, inclusive, uma ilustração do laboratório onde trabalham os astrônomos⁶⁵⁰. Lembremo-nos, foi uma ideia presente entre os criadores da *Science Service* “dizer aos milhões fora do laboratório e das salas de aula, o que estava acontecendo lá dentro”⁶⁵¹.

Winn quis mostrar ao leitor que os investimentos feitos em ciência podem vir a transformar-se em um bom telescópio, por exemplo, justificando os investimentos em ciência. Na história isso aparece representado como diálogo entre o astrônomo e seu financiador: “[esse é] o produto dos milhões de dólares com que você tão gentilmente me financiou. Se você recebeu o retorno de seu investimento, apenas você pode julgar”⁶⁵². O elemento *Lucium*, descoberta do personagem central, demandou mais de 20 anos de pesquisa, o que pode dar a ideia, para o leitor, de que a ciência é um empreendimento cujos resultados levam tempo. O astrônomo é o único capaz de compreender suas próprias descobertas, assim como Einstein e a TRG só poderiam ser compreendidas por ele próprio e mais 12 pessoas no mundo⁶⁵³.

Na história de Peyton Wertenbaker, “The man from the atom”, o professor Martyn, que criou um mecanismo através do qual consegue alterar o tamanho das pessoas,

⁶⁴⁹J.F.K. “A letter to Cosmo Versál”. *AS*, **Vol.1**, n.10, (Janeiro, 1927). p. 971.

⁶⁵⁰Naquela época, a revista não mais estava sob o comando de Gernsback, mas de T. O’Conor Sloane. Ver Vincent, Harl. “The microcosmic buccaneers”. *AS*, **Vol.4**, n.8, (Novembro, 1929). pp. 678-95. p. 684. Harl Vincent é pseudônimo de Harold Vincent Schopflin (1893-1968).

⁶⁵¹Scripps, R.P. “Science Service Conference”, *Science*, 76 (August 19), 1932. p. 156. apud LaFollette, “Taking Science to the Marketplace. p. 71.

⁶⁵²Winn, Charles. “The infinite vision”. *AS*, **Vol.1**, n. 2, (Maio, 1926). pp.136-47. p. 138.

⁶⁵³Pais, *Subtle is the Lord*. pp. 308-9.

levou seu jovem assistente Kirby a testá-la. Nada se explica sobre o funcionamento da máquina por ter detalhes tão terrivelmente complicados, que nem mesmo o próprio assistente entenderia.

Em uma passagem de “The man who saved the Earth”, Austin Hall deixou transparecer a necessidade do apoio popular para legitimar a autoridade da ciência na sociedade, bem como o financiamento de suas atividades: “Nós conhecemos os cientistas e seus hábitos. Ele é aquele homem que não vai acreditar em nada até que esteja provado. Essa é sua profissão, e para isso nós o pagamos”⁶⁵⁴.

6.4 “The science of salesmanship”

“Every man is a salesman” (tradução “Todo homem é um vendedor”). Assim, a *Popular Science*, em suas páginas de publicidade, enviava uma mensagem ao leitor de que todos seriam capazes de aprender a “ciência”⁶⁵⁵ ou a “arte” de vendas⁶⁵⁶. Segundo o historiador Walter Friedman, durante a década de 20, muitos livros utilizavam o termo científico ou ciência em seus títulos, incluindo “The science approach of salesmanship course”, Wilson M. Taylor’ (1923), “The Selection and Training of Salesmen: Scientific Methods in Developing the Sales Organization”, Herbert Glenn Kenagy (1925). Coisa que decaiu durante a década de 30⁶⁵⁷.

Anúncios sobre os métodos para formar homens de vendas, eram frequentes nas páginas da *Popular Science*. A *Amazing Stories* de Gernsback não foi diferente, e, desde sua criação, em abril de 1926, e, pelo menos, até 1929, a revista estava sempre recheada com propagandas sobre como fazer dinheiro no ramo de vendas. A cultura de vendas, nos EUA, durante a década de 20, era muito forte, e não se

⁶⁵⁴Hall, “The man who saved the Earth”. AS (Abril, 1926). p. 77.

⁶⁵⁵Friedman, *Birth of a salesman*. pp.234-5.

⁶⁵⁶“The secret of big earnings”. PS, Vol.110, n.2, (Fevereiro, 1927). p. 130. e “The secret of big earnings”. PS, Vol.110, n.4, (Abril, 1927). p 124.

⁶⁵⁷Friedman, *Birth of a salesman*. pp.234-5.

distingue, segundo a análise do historiador da economia Walter Friedman, do processo de industrialização⁶⁵⁸.

Os vendedores, disse Friedman, moldaram a sede dos EUA pelo consumismo⁶⁵⁹. Existiam vendedores em outros países, como Inglaterra e Alemanha, mas, nos EUA, a prática tornou-se única, ressalta Friedman, devido aos seguintes fatores: moeda estável, proteção da propriedade privada, incentivo ao crédito e o enorme número de empresas criadas no fim do século 19; e, por outro lado, eleições democráticas, estado laico, não existência de uma aristocracia hereditária⁶⁶⁰.

Os homens de vendas eram treinados, e havia uma “ciência” para isso, expressão que, segundo Friedman, naquele contexto, “revelava uma urgência em sistematizar e padronizar os métodos de vendas”, mas que “também indicava uma direção para o futuro: a necessidade de reunir informações empíricas sobre os custos de vendas e ganhar maior entendimento do comportamento do consumidor”⁶⁶¹. Os homens de vendas desenvolveram técnicas baseadas na genialidade⁶⁶², foram “treinados para responder questões específicas sobre um produto”⁶⁶³, garantindo a padronização dos métodos de vendas – organizacionais estratégicos e ideológicos –, que foram o canal de distribuição mais importante da economia norte-americana, nos séculos 19 e 20⁶⁶⁴.

As práticas dos vendedores bem-sucedidos poderiam ser ensinadas a outros vendedores, e isso abriu todo um mercado de oportunidades acadêmicas sobre a arte de vender. Como o sistema de classes nos EUA, início do século 20, era fluido, isso forneceu oportunidades para que a atividade de vendedor fosse um meio pelo qual se pudesse obter sucesso pessoal. Friedman conta que, no início do século, o

⁶⁵⁸Friedman, *Birth of a salesman*. p.7.

⁶⁵⁹Friedman, *Birth of a salesman*. *Passim*.

⁶⁶⁰Friedman, *Birth of a salesman*. pp. 4-5.

⁶⁶¹Friedman, *Birth of a salesman*. p. 10.

⁶⁶²Friedman, *Birth of a salesman*. p. 65.

⁶⁶³Friedman, *Birth of a salesman*. p. 9.

⁶⁶⁴Friedman, *Birth of a salesman*. p. 7, 65.

bestseller “The man nobody knows”, 1925, de Bruce Barton (1866-1967), relacionava as carismáticas qualidades de Jesus Cristo às de um vendedor⁶⁶⁵. Os norte-americanos liam livros sobre como vender coisas “how-to-sell” e o crescimento sistemático dos métodos de gestão de vendas originaram uma série de produtos e serviços como revistas e jornais sobre os vendedores e seu trabalho, segundo Friedman⁶⁶⁶. Em outubro de 1927, Barton publicou “The conflict between science and religion” na *Popular Science Monthly*⁶⁶⁷.

Quando a *Popular Science Monthly* perguntava, quase em fins do século 19, em 1878, “Como dar a medida de uma civilização?” A resposta dada na própria matéria foi “há muitas maneiras”: arte, literatura, religião, governo, educação, indústria. Mas, “não é surpreendente”, comenta o historiador Paul Lucier, que a “*Popular Science Monthly* tenha decidido que ‘o melhor critério para avaliar a posição que uma nação ganhou na escala da civilização é a contribuição que seus homens [de ciência, completa Lucier] fizeram na direção de conquistar e entender a natureza’”⁶⁶⁸.

Foi durante o século 19 que a ciência tornou-se parte da tecnologia e indústria norte-americanas⁶⁶⁹, quando se consolidou a grande indústria no país. Segundo Friedman, na década de 20, a gestão de vendas fora reconhecida pela indústria e negócios, nos EUA, como componente essencial da estratégia moderna. Segundo Lucier, os “homens de ciência”, no século 19, eram profissionais envolvidos em atividades comerciais com empresas privadas e se viam como empreendedores, enquanto que, no século 20, os cientistas eram “homens de ciência” que rejeitavam um trabalho comercial e “temiam as influências corruptíveis do dinheiro e do capitalismo”, viam-

⁶⁶⁵Friedman, *Birth of a salesman*. p. 248.

⁶⁶⁶Friedman, *Birth of a salesman*. p. 6. Friedman cita alguns desses títulos: *Salesmanship* (1903), *Salesmen* (1909), *Salesmanship: Devoted to Success in Selling* (1915), *Sales Management* (1918), e *Salesman’s Opportunity* (1923).

⁶⁶⁷Barton, Bruce. “The conflict between science and religion”. *PS*, Vol.11, n.4. (Outubro, 1927). pp. 12-3.

⁶⁶⁸Paul Lucier, *Scientists and Swindlers*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. Project Muse. 2008.

⁶⁶⁹Lucier, *Scientists and Swindlers*. Epílogo.

se como promotores da ciência pura, dentro das universidades⁶⁷⁰.

No livro “*Scientists and Swindlers*”, Lucier introduziu uma nova série de profissionais, os consultores, cujo trabalho teria impulsionado enormemente a indústria norte-americana de carvão e petróleo ao mesmo tempo em que as áreas de geologia e química⁶⁷¹. Na imagem a seguir, vemos um consultor um *expert*, o Tio Sam, em uma matéria da *Popular Science* (**Figura 34**). O elemento fundamental, que fez com que cientistas norte-americanos se tornassem também profissionais, foi o dinheiro, motivação que teria feito com que os “homens de ciência” norte-americanos, tornassem-se verdadeiros empreendedores, buscando, além dos meios de patrocinar a ciência, os meios para viver dela. Assim, eles forneceram uma maneira para legitimar sua atividade, colocando-a à disposição de público e governo⁶⁷².

Peter Broks acredita que a ascensão da parceria entre ciência e democracia implicou no aumento da confiança em seus *experts*, o que, ao mesmo tempo, significou o isolamento do público da ciência, era melhor deixar a ciência para quem entendia dela.

No século 20, no entanto, a consolidação da posição da ciência com o estado implicou em sua legitimação através dos apelos aos valores do estado, em particular, à democracia, que era então, vista como um termo favorável. A respeitabilidade do ideal democrático e a conveniência de sua forma representativa marcaram, passo a passo, a ascensão do status da ciência e o prestígio de seus *experts*. [...] O que vemos, então, é que a ciência tornou-se mais popular ao mesmo tempo em que se tornava menos democrática, [...] excluindo o público do empreendimento científico⁶⁷³.

⁶⁷⁰Lucier, “The Professional and the Scientist in Nineteenth-Century America” *Isis*, Vol.100, n.4. pp. 699-732. 2009; *Scientists and Swindlers*. pp. 1-8.

⁶⁷¹Lucier, *Scientists and Swindlers*.

⁶⁷²Lucier, *Scientists and Swindlers*. pp. 1-8.

⁶⁷³Broks, *Understanding Popular Science*. p. 150.

Uncle Sam—Canny Buyer

When he goes shopping for his army
and navy, he doesn't take any chances

By A. M. Jungmann



Uncle Sam does not take anything for granted when he buys supplies for his fighting nephews. Everything, from shoes to motor-truck tires, is carefully tested by experts before it is accepted

Figura 34 “Quando ele vai fazer comprar para exército e marinha, ele não dá sorte ao azar” - “O Tio Sam não assume nada como certo quando vai fazer compras para seus sobrinhos combatentes. Tudo, de sapatos a pneus, é cuidadosamente testado por experts antes de ser aceito”. Jungmann, A. M., “Uncle Sam-Canny Buy”. *PS*, Vol.93, n.5 (Novembro, 1918), p.19-20.

6.4.1 “The salesman of science”

Os cientistas também atuavam vendendo um produto a fim de obter financiamento e reconhecimento: o conhecimento científico. Em um contexto de expansão e ascensão dos mercados consumidores, da grande mídia, e da democracia, astrônomos e divulgadores norte-americanos como Shapley e Serviss viajaram os EUA em ciclos de palestras para levar esse “produto” até seus “consumidores”, os cidadãos norte-americanos. Serviss viajou com um ciclo de palestras patrocinado pelo magnata do aço Andrew Carnegie⁶⁷⁴, e Shapley “viajou” pelas ondas do rádio, o que possibilitava seu acesso a milhares de norte-americanos, em suas casas, e

⁶⁷⁴Fisher, “Garrett P. Serviss – one who loved the stars”. *PA*. p.366.

simultaneamente⁶⁷⁵.

Hubble provou que as ideias de Curtis sobre o Universo estavam corretas, existiam outras galáxias além da Via Láctea, o que segundo o historiador Hyrum Somers, foi uma grande mudança no entendimento da humanidade sobre seu lugar no cosmo e que faz de Curtis um dos mais importantes astrônomos do século 20⁶⁷⁶. Curtis escreveu artigos publicados pela revista *Popular Astronomy* (voltada à astronomia amadora)⁶⁷⁷. Curtis proferiu palestras para o público leigo: “A influência da astronomia sobre o pensamento moderno” (1924)⁶⁷⁸, e “A unidade do Universo” (1928)⁶⁷⁹. A primeira delas aconteceu na Universidade de Cornell, quando Curtis enfatizou para o público o sentimento de maravilhamento provocado pela astronomia, que descreveu como uma “magia moderna”. A segunda palestra para o público leigo, proferida durante o encontro da AAAS, em 1928, trata mais diretamente de ideias discutidas no debate com Shapley, em 1920. Em 1929, Curtis aceitaria a posição de diretor do Observatório de Michigan⁶⁸⁰.

Hugo Gernsback também tinha um programa de rádio, toda segunda-feira, às 9 da noite, em que falava sobre vários assuntos científicos (as notas de rodapé dos editoriais da *Amazing Stories* informavam ao leitor o horário das falas de Gernsback)⁶⁸¹. Circulando por farmácias, lojas de cigarro, barbearias, mercearias, estações de ônibus, estações de trem⁶⁸², a *Amazing Stories* deu espaço para a formação dos primeiros fãs-clubes de ficção científica, pois ela mantinha aberto um canal na revista onde se publicavam cartas do leitor, e os fãs poderiam também entrar em contato uns com os outros. O formato da revista, por exemplo, incluía um espaço para editoriais, cartas ao editor, cartas do editor, e, por isso, argumenta Cheng, a ficção

⁶⁷⁵Não vamos falar sobre o rádio nesta tese, para isso, ver LaFollette, *Science on the air*.

⁶⁷⁶Somers, Heber Doust Curtis and the island universe theory. p. 87.

⁶⁷⁷A revista *Popular Astronomy* foi publicada entre 1893-1951 para o público de astrônomos amadores.

⁶⁷⁸Curtis, “The influence of astronomy upon modern thought”. *PA*, **Vol.** 32, 1924. pp.4-10. p.8.

⁶⁷⁹Curtis, “The unity of the Universe”. *JRASC*, **Vol.**22, n.10. (Dezembro 1928). pp.399-412.

⁶⁸⁰Somers, Heber Doust Curtis and the island universe theory. p. 83.

⁶⁸¹Gernsback, “Editorially speaking”. *AS*, **Vol.**1, n.6, (Setembro, 1926). p. 483.

⁶⁸²Cheng, *Astounding wonder*. p. 19.

científica se constitui especialmente como um tipo de ficção social, porque conseguia incluir as preocupações do público sobre ciência em suas capas, seu conteúdo, nas histórias⁶⁸³.

Segundo Cheng, essa dinâmica com o público definiu o escopo da ficção científica do entreguerras⁶⁸⁴, e a *Popular Science* realmente abriu vários espaços para se comunicar com o público (por exemplo, cartas do leitor, e sessões “O que você sabe sobre ciência”), a *Amazing Stories* adotou o mesmo estilo, realizando até um concurso de histórias de ficção científica para os leitores.

Enquanto membro do *Mount. Wilson*, e, depois, diretor do *Harvard College Observatory*, Shapley participou como “funcionário” e “CEO”, respectivamente, de dois dos mais poderosos observatórios dos EUA, seguindo o argumento do historiador John Lankford, que mencionamos no segundo capítulo, de que os observatórios norte-americanos seguiam a lógica das fábricas⁶⁸⁵.

Lankford conta que, quando Shapley assumiu a diretoria do Harvard, ele teria se reportado às cartas de parabenização, como as cartas a serem enviadas aos “Astrônomos líderes na América”, e os observatórios, com seus diretores inquestionáveis eram como grandes corporações do conhecimento⁶⁸⁶. Mas, se os observatórios eram como as grandes fábricas, então alguns membros desses observatórios que faziam propaganda ou divulgação para angariar recursos, como, veremos, fez Shapley, podem ser comparados também como “salesman” daqueles observatórios.

Os vendedores eram responsáveis por anunciar seus produtos, mas, dependendo

⁶⁸³Cheng, *Astounding Wonder*. pp. 8-9.

⁶⁸⁴Na metade da década de 30, estima-se que 40% do público literato norte-americano lia as *pulp magazines*. Ver em Cheng, *Astounding Wonder*. p. 23.

⁶⁸⁵Lankford & Slavings, *American astronomy*. p. 194, 198; Lankford & Slavings, “The industrialization of American astronomy”. *Physics Today*, (Janeiro, 1996). pp. 34-40.

⁶⁸⁶Segundo Lankford, os diretores eram todo poderosos, soberanos e não se discutia a autoridade deles dentro dos observatórios. Cf. Lankford & Slavings, *American astronomy*. p. 198.

de suas habilidades, poderiam torná-los mais conhecidos. Ao contrário dos vendedores da época, que apenas levavam uma mercadoria de um lugar para o outro, os cientistas produziram essa mercadoria abstrata, que seria distribuída pelos jornalistas e divulgadores de ciência. Mas os cientistas teriam que assumir o papel de vendedores. Se “todo homem é um vendedor”, o cientista também teria que assumir esse papel.

A *Popular Science*, por exemplo, passou a ser distribuída em outros países, como Canadá e Austrália, além de grande circulação entre os norte-americanos, por ser uma revista barata. Nesse sentido, as revistas de divulgação científica eram os próprios homens de vendas, “salesmen”, porque elas viajavam para levar informação e propaganda onde as pessoas estavam. Assim como os “salesmen”, essas revistas tiveram que desenvolver uma linguagem própria para se aproximar do público.

6.5 *Shapley imaginando mundos*

Considerando a longa carreira de Harlow Shapley, misturam-se em Shapley várias imagens de cientista e de ciência, que estavam presentes no início da década de 20⁶⁸⁷: *i.* profeta, também dotado de uma certa religiosidade científica – coisa que se manifestou especialmente mais tarde em sua carreira e que foi defendida por JoAnn Palmeri em sua tese de doutorado⁶⁸⁸; *ii.* reconhecido pesquisador de poderosas instituições nos EUA, os observatórios de *Mount Wilson*, nos primeiros anos da carreira, e, ainda no início da década de 20, em *Harvard*; *iii.* homem influente que circulava em vários círculos nos quais possuía muitas conexões, presidência de fundos de pesquisa como *Gould* e o *Draper Fund*, além de sua busca por

⁶⁸⁷Geiger, *To Advance Knowledge*. pp. 95-6; LaFollette, *Making Science Our Own*. pp.5-6.

⁶⁸⁸Palmeri, *An astronomer beyond the observatory*; Palmeri In Dick, (ed.) *Cosmos & Culture*. pp. 502-3.

financiamento junto ao governo federal⁶⁸⁹; iv. popularizador do conhecimento científico que soube e precisou se autopromover para levar adiante o empreendimento da divulgação⁶⁹⁰, membro do conselho do *Science Service* (**Figura 35**)⁶⁹¹, e, durante a carreira, além de escrever artigos para revistas, participou de ciclos de palestras e programas de rádio⁶⁹²; v. jornalista, escreveu para o *Daily Sun* (Chanute Kansas) e para o *Times* (Joplin, Missouri)⁶⁹³.

Segundo LaFollette:

Ao concordar com as demandas dos locutores de rádio por mais atenção às personalidades da ciência, o rádio ajudou também a estender para a ciência o ‘culto à celebridade’ que emergiu durante a década de 30⁶⁹⁴.

Shapley, como o novo cientista, tentava fazer-se de importante para a astronomia ao declarar a insignificância da Terra na ordem do cosmos⁶⁹⁵. Através da figura de Shapley, notamos os ecos que a apropriação de ideias do contexto científico pela divulgação e, depois, pela ficção científica, tiveram sobre os cientistas e sobre sua atividade como popularizadores do conhecimento científico. Certamente, como, inclusive, defendeu Palmeri, as motivações de Shapley para empreender a divulgação iam além de um senso de dever profissional, e estavam relacionadas a uma perspectiva mais humanística, literárias e sensíveis, no sentido de educar o grande público para novas perspectivas⁶⁹⁶.

Por isso, talvez, Shapley tenha se dedicado ao tema da divulgação da vida em outros planetas, que também passou pela divulgação. Aqui, defendemos que, em Shapley,

⁶⁸⁹Lankford & Slavings, *American astronomy*. p. 190; Palmeri, *An astronomer beyond the observatory*. p.3.

⁶⁹⁰Palmeri, *An astronomer beyond the observatory*. p. 61.

⁶⁹¹LaFollette, *Science on the Air*. p. 41.

⁶⁹²LaFollette, *Science on the Air*. p. 41.

⁶⁹³Outros reconhecidos astrônomos atuaram como grandes divulgadores, Richard Proctor, por exemplo, e outros como jornalistas, Cornelius Easton. Cf. Palmeri *In Dick*, (ed.) *Cosmos & Culture*. p. 492.

⁶⁹⁴LaFollette, “Taking science to the market place”. p.69.

⁶⁹⁵Clark & Clark, *Measuring the cosmos*. p. 72.

⁶⁹⁶Palmeri, *An astronomer beyond the observatory*. p. 8.

as manifestações e os esforços como divulgador, que tem suas origens entre as décadas de 20 e 30, são um eco da apropriação de ideias do contexto científico para a divulgação e para a literatura de volta para o contexto científico. Uma série de palestras em *Harvard* tinha o objetivo de educar o público sobre astronomia, e, segundo La Follette, Shapley proferiu uma palestra sobre seu tema preferido: “vida em outros planetas?”.

Parece haver um medo inato da solidão por parte do indivíduo quando ele contempla a possibilidade de outros mundos; [...] Estamos desapontados se o frio cientista nos assegura que não pode existir vida em Marte... Nós nos ressentimos quando se impõe amarras à nossa imaginação⁶⁹⁷.

Em 1929, comenta Palmeri, Shapley trocou cartas com o presidente da *American Philosophical Society*, “refletindo sobre a promessa e as possibilidades” de devotar-se ao empreendimento da divulgação científica. O trecho mencionado por Palmeri é o seguinte: “Ser um intérprete subsidiado, digno e competente do conhecimento atual seria um nobre chamado — não um professor qualquer, não um investigador, mas um mediador, pesquisador, expositor, e (por chance) um profeta!”⁶⁹⁸.

Para Palmeri, as conexões cósmicas, entre homem e Universo, são muito penetrantes na atuação de Shapley como divulgador⁶⁹⁹ e, acreditamos, foram também um reflexo da maneira como a ficção científica de Gernsback havia incorporado e estava apresentando as ideias do contexto científico para o grande público, de maneira mais humana, metafórica, como discutimos nos capítulos anteriores. Palmeri observa que Shapley enfatizou as conexões entre a humanidade e outras partes do Universo através da popularização de dois temas: “o fôlego comum da humanidade” e “humanos como material de estrelas” - a vida também é resultado de processos cósmicos -, além de estabelecer conexões entre passado e presente, ao enfatizar que os átomos que hoje respiramos já haviam sido respirados

⁶⁹⁷LaFollette, *Science on the air*. p.42.

⁶⁹⁸Harlow Shapley to Francis X. Dercum, 6 February 1929, Harvard College Observatory — Records of Director Harlow Shapley, 1921–1956, UAV 630.22, Box 5. Harvard University Archives (hereafter Observatory records). apud Palmeri, *Bringing cosmos to culture*. p. 493.

⁶⁹⁹Palmeri In Dick (ed.), *Bringing cosmos to culture*. p. 501.

por nossos ancestrais, lembra a historiadora⁷⁰⁰.

Outro apelo usado por Shapley de implicações que iam “além da ciência”, segundo Palmeri, foi o da existência de vida extraterrestre, que se manifestaram mais fortemente anos mais tarde, fora do escopo do período de estudo que propomos nesta tese, quando ele popularizou ideias como “não estamos sozinhos no Universo” (1953)⁷⁰¹, por exemplo.

Para o historiador Jodicus Prosser, cada um dos desejos humanos (que comentamos anteriormente) em relação ao entendimento do espaço é um produto de especulação, fantasias e sonhos. O que se relaciona à maneira como os americanos entendiam os limites do espaço, a busca por planetas habitáveis, onde possa haver vida ou onde a vida humana possa se estabelecer. Esses temas estão todos relacionados ao poder dos astrônomos, com seus grandes telescópios. O autor defende que aqueles astrônomos com os maiores telescópios tinham uma posição privilegiada sobre o entendimento público do espaço. Segundo Prosser, as teorias, os desenhos, as fotos, as interpretações desses astrônomos – dos grandes observatórios – moldaram a visão aceita sobre o Universo em nossa cultura, e seus trabalhos inspiraram a ficção científica e desafiaram muitas das certezas que se mantinham até então⁷⁰².

Histórias relacionadas a astronomia movimentaram bastante a *Amazing Stories*, por isso, em 1929, quando Gernsback se preparava para começar uma nova empreitada na área de ficção científica (a *Amazing Stories Quarterly*), escreveu a Harlow Shapley (Shapley respondeu em 14 de março de 1929), pedindo que ele de certa forma participasse do novo plano como editor associado na área de astronomia. Encontramos a resposta nos arquivos de Shapley, em Harvard, e não era conhecida

⁷⁰⁰Palmeri In Dick (ed.), *Bringing cosmos to culture*. p. 501.

⁷⁰¹Shapley, “Life on Other Planets,” *Atlantic Monthly* (November 1953): 30 apud Palmeri In Dick (ed.), *Bringing cosmos to culture*. p. 505.

⁷⁰²Prosser, *Bigger eyes in a wider Universe*. pp. 22-3.

essa possível aproximação entre Shapley e a literatura de ficção científica. Shapley recusou o convite de Gernsback por motivos pessoais, mas indicou o colega astrônomo Henri Norris Russel (não temos conhecimento das cartas trocadas entre Gernsback e Russel, no entanto).

14 de Março, 1929
Mr. Hugo Gernsback
98 Park Place New York, NY.

Dear Mr Gernsback,

Eu estava muito interessado e ler seu plano sobre uma nova revista de ficção científica. Se você tiver escritores competentes, será de muito interesse nestes dias de crescente curiosidade sobre assuntos científicos.

Estou muito ocupado no momento, por motivos de saúde e responsabilidades locais, dentre outros compromissos. Consequentemente não poderei aceitar seu convite para atuar como editor associado de astronomia. Não seria possível que o Professor Russell de Princeton, que tem sido sempre muito ativo ao fazer divulgação de astronomia, seria o melhor homem para tal posição? Outro homem que tem tempo acredito, e que é interessado no assunto, é o professor D.H. Menzel do *Lick Observatory*.

Fiz algumas perguntas ao professor Plaskett, desse Observatório, pensando que ele poderia ter o tempo – desde que não exige muito tempo, mas ele não deseja assumir a responsabilidade.

Recebemos aqui muitos pedidos para sugestões científicas ou semicientíficas, trabalho, aconselhamento. Sentimos que as pessoas pensam que somos melhores do que realmente somos; e certamente eles não sabem o quão vãos nós somos de estar próximos o máximo possível em ato e pensamento de nossos problemas de pesquisa.

Sinceramente,
HS⁷⁰³

Segundo Marcell LaFollette, aos 40 anos, em 1925, Shapley já era um dos astrônomos com maior visibilidade dos EUA⁷⁰⁴. John Lankford menciona que Shapley tinha um grande talento para levantar fundos, coisa que se tornou mais evidente quando de sua ascensão na NAS, que se iniciou em 1924, quando ele foi apontado para a academia⁷⁰⁵. Ele se envolveu com outras fundações como a

⁷⁰³ Shapley, [Carta] 14 março 1929, São Paulo [para] Gernsback, Hugo, Park Place, New York. 1f. Resposta ao convite de participação para editar o conteúdo de astronomia de uma nova revista de ficção científica. *Harvard University Archives*, Call No. HUG477310, Box No. 89. Folder Gernsback, Hugo.

⁷⁰⁴ LaFollette, *Science on the Air*. p. 41.

⁷⁰⁵ Lankford & Slavings, *American astronomy*. p. 190.

presidência do *Draper Fund*, em 1926, anteriormente presidido pelo mentor de Shapley, Henry Norris Russel, e com a *Gould Fund*. Participou do conselho administrativo da NAS a partir de 1929, quando recusou a presidência do *Smith Fund* alegando conflito de interesse⁷⁰⁶.

Shapley havia sido apontado para a Academia Nacional de Ciências em 1924, e já no ano de sua eleição, teria mobilizado \$ 1 milhão do *Smith Fund* para estudos de meteoros, como conta o historiador John Lankford. Ele se envolveu com outras fundações como a *Draper Fund*, anteriormente presidida pelo mentor de Shapley, Henry Norris Russel, e com a *Gould Fund*. Participou do conselho administrativo da NAS a partir de 1929, quando recusou a presidência do *Smith Fund* alegando conflito de interesse⁷⁰⁷.



Figura 35 Conselho diretor do Science Service em maio de 1941. (direita para esquerda) sentados: Dr. Charles G. Abbot, Dr. Ross G. Harrison, Dr. J. McKeen Cattell, Dr. Robert A. Millikan, O. W. Riegel, Dr. Edwin G. Conklin, Dr. W. H. Howell, Dr. H. E. Howe. Em pé: A. H. Kirchofer, Frank R. Ford, Dr.

⁷⁰⁶Lankford & Slavings, *American astronomy*. p. 190.

⁷⁰⁷ Lankford, & Slavings, *American astronomy*. p. 190.

Henry B. Ward, Watson Davis (Diretor), Dr. Harlow Shapley. Cortesia do Smithsonian Institute Archives.

Para Palmeri, Shapley enfrentou um conflito em relação à necessidade de fazer publicidade para angariar recursos, mas “Foi necessário que Shapley fizesse uma autopromoção a fim de conseguir os recursos que ele precisava”⁷⁰⁸, porque a publicidade bem-feita levaria ao apoio financeiro para os projetos do departamento de astronomia e para os seus projetos de popularização. Palmeri cita o trabalho de Katherine Bryant, historiadora que tratou especificamente de Shapley como divulgador. Para Palmeri, os esforços de Shapley em angariar fundos para divulgar a ciência são uma evidência de que ele tinha objetivos que iam além das motivações profissionais e práticas⁷⁰⁹.

Frequentemente mencionado pela revista *Popular Science*, como na matéria “Science takes stock of its conquests” (março de 1929), que fazia um balanço das conquistas científicas da década, menciona como uma das grandes conquistas da astronomia “O novo conceito sobre a extensão e dimensões do Universo”⁷¹⁰. Sumarizando os progressos da astronomia, nos EUA, durante a década de 20, a matéria menciona como líderes os astrônomos do Observatório *Mount Wilson* e Harlow Shapley.

Importante notar que Shapley é mencionado especialmente quando se fala do tamanho da galáxia, e sobre a existência de outras, coisa sobre a qual não tinha a posição mais correta durante o debate da NAS, com Curtis, em 1920. O autor apresenta também a importância dos telescópios para que novas descobertas sejam feitas em astronomia. “Novos universos”, “clima de Marte”, “clima da Lua” são elementos que podem também vir a influenciar a imaginação do leitor, especialmente porque se comparam esses novos universos e esses elementos de composição atmosférica de outros planetas ao nosso Universo e nosso planeta.

⁷⁰⁸Bryant apud Palmeri In Dick (ed.), *Bringing cosmos to culture*. p. 492.

⁷⁰⁹Palmeri In Dick (ed.), *Bringing cosmos to culture*. p. 492.

⁷¹⁰ “Science takes stock of its conquests”. *PS*, Vol.114, n.3, (Março, 1929). pp.28-9. p.28.

Vejamos a parte sobre astronomia do texto da matéria na íntegra:

A galáxia da qual a Terra é parte tem aproximadamente 15 milhões de milhões de milhas em extensão, anunciou o professor Harlow Shapley, diretor do Harvard College Observatory. Uma galáxia é um sistema completo de estrelas e planetas. A nossa contém aproximadamente dez bilhões de estrelas. Mas há milhares de galáxias independentes fora da nossa, algumas delas parecem com nebulosas espirais, outras com as Nuvens de Magalhães. Nosso Universo está entre cinco e 20 vezes maior que qualquer outro visível com os mais potentes telescópios que existem. As galáxias mais distantes estão mais de 100 milhões de anos-luz de distância de nós, ou seja, levaria 100 milhões de anos para que a luz, viajando a uma velocidade de 186,000 milhas por segundo, nos alcançasse. Em números corresponde a 586,569,600,000,000,000 milhas! Quando o novo telescópio de 200-polegadas do Instituto de Tecnologia da Califórnia estiver completo, muitos outros novos universos quatro vezes mais distantes serão descobertos, disse o Dr Walter S. Adams, diretor do Mount Wilson Observatory. Estrelas de quinta magnitude serão visíveis. A luz que vem para a Terra de tal estrela é tal a de uma vela 41,000 milhas distante. O novo telescópio vai também possibilitar aos astrônomos fazer um mapa do clima de Marte. O clima da Lua é pior até que o da Terra reportaram Edison Pettit e Seth B. Nicholson, do Mount Wilson Observatory⁷¹¹.

Recorremos novamente à historiadora JoAnn Palmeri, segundo quem, durante as décadas de 20 e 30, Shapley estava construindo um programa internacional de pesquisa em astronomia e também estabelecendo uma reputação como palestrante e popularizador da ciência, o que lhe oportunizou de aperfeiçoar suas habilidades de oratória⁷¹². Marcell LaFollette comenta em “Science on the air” que, para os cientistas, individualmente, a motivação para atuar como divulgadores era complexa, especialmente porque “tempo gasto na divulgação era tempo longe da pesquisa”⁷¹³, mas, como observou Palmeri, “Dar palestras para o grande público e escrever para a mídia deu a Shapley os meios através dos quais ele pôde expressar seu lado mais humanístico”⁷¹⁴.

Em 1978, o astrônomo Bart Bok (1906-1983) escreveu a biografia de Shapley: “Shapley fez pela Via Láctea o que Copérnico fez pelo sistema solar: ele colocou

⁷¹¹ “Science takes stock of its conquests”. *PS*, (Março, 1929). p.28.

⁷¹² Palmeri *In Dick* (ed.), *Cosmos & Culture*. p. 492.

⁷¹³ LaFollette, *Science on the Air*. p. 43.

⁷¹⁴ Para sustentar que essas atividades estavam conectadas em Shapley, Palmeri cita o trabalho da historiadora Katherine Bryant. Palmeri *In Dick* (ed.), *Cosmos & Culture*. p. 492.

nosso sol e a Terra nos arredores da Via Láctea. Ele provou conclusivamente que nosso sol e a Terra não estão localizados perto do centro da nossa galáxia”⁷¹⁵; “O nome dele [Shapley] merece estar gravado nas paredes de mármore da Academia Nacional de Ciências. Ele foi o Copérnico da primeira metade do século 20”⁷¹⁶.

⁷¹⁵Bok, *Harlow Shapley. A biographical memoir by Bart Bok*. Washington D.C.: NAS, p. 241-91, 1978. p. 246.

⁷¹⁶Bok, *Harlow Shapley*. p. 258.

7 Conclusão e perspectivas

“Não sei, só sei que foi assim”.

— Chicó, *O Auto da Compadecida*.

O debate entre Harlow Shapley e Heber Curtis, promovido pela Academia Nacional de Ciências norte-americana, em 1920, foi bem estudado pelos historiadores, principalmente, quanto ao conteúdo das teorias e observações discutidas. Nesta tese, expandimos o estudo para além do debate e de seus aspectos internalistas. Avaliamos a recepção das principais controvérsias discutidas por Shapley e Curtis – tamanho do Universo e existência de outras galáxias além da Via Láctea – pela mídia de massa norte-americana (revistas *Popular Science* e *Amazing Stories*), principalmente, durante a década de 1920.

Revistas de jornalismo científico como a *Popular Science* já publicavam matérias sobre esses temas na década de 1910. Os autores eram astrônomos que, geralmente, reproduziam as discussões dos artigos científicos, números, dados, e imagens. Eles não confrontavam pontos de vista de Shapley ou Curtis, adotavam mais claramente um do que outro. Mas, as matérias da *Popular Science* mudaram drasticamente de formato quando os jornalistas começaram a atuar como autores. Nos textos, os jornalistas incluíram estratégias, para comunicar ao público, assuntos abstratos como distâncias no Universo: as metáforas, ilustrações e infográficos.

Principalmente, quando se trata dessa controvérsia, os jornalistas, diferente dos astrônomos, atentavam, nas manchetes das matérias, para os aspectos mais noticiosos, contraditórios, dramáticos, revolucionários, e especulativos. No entanto, em alguns aspectos, os textos empobreceram, não abordam nada sobre os diferentes métodos, dados e resultados obtidos por Shapley ou Curtis (estrelas variáveis Cefeidas, estrelas Novas, resultados de Adrian van Maanen).

As mudanças pelas quais passava o mercado editorial norte-americano no início do século 20, refletiram-se em nosso estudo de recepção. Com o mercado das notícias sobre ciência em expansão, e também do consumo de literatura de entretenimento, Hugo Gernsback conciliou sua noção de que a imaginação, através da literatura de ficção, seria uma antecipadora de fatos e lançou, em abril de 1926, a *Amazing Stories*, primeira revista de ficção científica nos EUA. Ficcionalizar a ciência seria um modo de divulgar suas práticas e saberes através de uma linguagem metafórica e em um sentido mais amplo do que vinha se incorporando à comunicação jornalística até então: as metáforas tornaram-se histórias com um propósito maior do que o de explicar teorias científicas, elas tinham propósitos associados a sentimentos, desejos, paixões.

Algumas especificidades da astronomia, como sua dimensão filosófica, o uso da imaginação, o apelo para as metáforas e para o infinito, são um campo aberto para a criação literária e deram vazão à ficcionalização do conteúdo científico. As histórias de ficção, considerando também seu potencial educacional⁷¹⁷, seriam também uma maneira de antecipar o futuro. As notícias e as histórias de ficção científica compartilhavam a ideia de que o futuro seria modelado pela imaginação cientificamente embasada. Mesclaram-se nos discursos dessas revistas, futurismos, previsões, ficção e ciência.

Os discursos sobre as controvérsias entre Shapley e Curtis; limitações dos

⁷¹⁷James, Edward (ed.); Mendlesonn, Fara (ed). *The Cambridge Companion to Science Fiction*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. p. 33.

telescópios para o desenvolvimento científico; necessidade de financiamento público para a pesquisa científica; a ideia de que a ciência promoveria a democracia; a participação feminina e as profecias sobre o futuro eram apropriadas por *Popular Science* e *Amazing Stories* do contexto científico. A forma como os assuntos foram apropriados por essas revistas, que eram empreendimentos publicitários onde estava presente a forte cultura de vendas nos EUA, influenciaram Harlow Shapley como divulgador da astronomia.

Popular Science, *Amazing Stories* e Shapley representam uma reconfiguração na maneira de comunicar e de contar histórias sobre ciência para o grande público. Visto em perspectiva, o processo é um indício de que a formação de uma cultura científica, no sentido defendido por Carlos Vogt, relaciona e envolve contextos científicos e culturais.

Perspectivas

No início do século 21, o cosmólogo Martin Rees, teceu no livro “Our final century: will civilization survive the 21th century?” reflexões sobre a extinção da humanidade⁷¹⁸. Dentro de seu prospecto apocalíptico, em meio a um futuro cheio de desastres e acumulação de riscos especialmente ligados ao avanço da tecnologia, Rees acredita que temos 50% de chance. Para o historiador Roger Luckhurst, as “fantasias apocalípticas” de Rees tem um tom emprestado de H. G. Wells (1866-1946), autor que notabiliza as sutilezas das fronteiras entre ciência e ficção⁷¹⁹.

O terror e a descrença rondam as imagens contemporâneas sobre o futuro e a ciência nas páginas da divulgação científica (seja ou não sensacionalista)⁷²⁰: o lixo

⁷¹⁸Rees, Martin, *Our final century: will civilization survive the 21th century?* Heinemann, 2003.

⁷¹⁹Luckhurst, Roger. “The two cultures or the end of the world as we know it”. *Interdisciplinary science reviews*, Vol.32, n. 27. 2007. p. 60.

⁷²⁰ Beck, Ulrich. *Risk society*. London: Sage, 1992.

nuclear⁷²¹, o bóson de Higgs e o fim do mundo⁷²², a “singularidade tecnológica”, inteligência artificial, e o “argumento de Bostrom”⁷²³. Questões ligadas às implicações entre ciência, tecnologia e sociedade, e nossas expectativas quanto ao futuro, ultrapassam as paredes dos laboratórios e chegam até o grande público como uma discussão pública da qual participam cientistas, futuristas, escritores e cineastas. Um verdadeiro “caldeirão” de opiniões sugere que estamos tentando formar – como mencionado pelo escritor Garrett P. Serviss, no início do século 20 –, uma imagem mais completa de determinados temas a partir da imaginação.

O historiador Reinhart Koselleck, que refletiu em “Futuro Passado” sobre a semântica dos tempos históricos, disse que “O prognóstico” – do qual nos reapropriamos com a ideia de profecia de Hugo Gernsback –, “produz o tempo histórico que o contém”⁷²⁴. Segundo Koselleck, nossa ideia de futuro está mudando de algo que nos conecta com o progresso humano para algo que vemos como ameaçador.

No início do século 20, no entanto, o futuro guardava as respostas para resolver os problemas da humanidade. Apesar disso, ali se misturavam futurismos, predições, ficção e ciência. Inclusive, o futuro, enquanto “campo aberto às possibilidades”, poderia ser, através da imaginação literária, “cientificamente” previsto. Para o sociólogo alemão Ulrich Beck, nossa consciência contemporânea tornou-se orientada para o futuro, de forma que pensamos sempre nos riscos que nos são apresentados, e como deles nos prevenir. Em tempos de crise, as consciências projetam-se no futuro porque, então, o futuro torna-se um “lugar” onde tudo pode,

⁷²¹Sobre o documentário “Containment” (de Peter Galison e Robb Moss) ler o artigo Walsh, Colleen, “In 10000 years we will know how it ends”, (Dezembro, 2015).

⁷²²Gillman, Ollie, “Finding the God particle could destroy the Universe”. *Daily Mail online*, (September, 2014). Mencionamos uma matéria de tom sensacionalista exatamente para justificar o nosso ponto.

⁷²³O filósofo Nick Bostrom, o futurista e escritor Rail Kuzweil, e o inventor Elon Musk, todos discutem as possibilidades e limites do conhecimento científico, especialmente no tocante à inteligência artificial e tecnologia. Sobre o argumento de Bostrom cf. Bostrom, Nick, “Are you living in a computer simulation?”. *Philosophical Quarterly*, Vol. 53, n. 211, 2003. pp. 243-255.

⁷²⁴Koselleck fala preponderantemente sobre o desenvolvimento dessas ideias no contexto dos séculos 15 e 16 na Europa. Koselleck, *Futures past*. p. 18.

potencialmente, ser resolvido.

Na “sociedade de risco”, o passado perde o poder de determinar o presente. Seu lugar é tomado pelo futuro, portanto, algo que não existe, mas é inventado⁷²⁵. Os tempos de crise oferecem oportunidade para que se misturem ciência, ficção científica e futurismos. O intuito é formar uma imagem mais completa sobre um determinado campo, assunto, etc. O mote de Gernsback, “Ficção hoje. Fato amanhã”, ganharia substância com o passar do tempo. Afinal, muitos dos futuros previstos pela ficção científica tornaram-se “realidade”⁷²⁶. Roger Luckhurst acredita que o argumento de Beck implica que, em sociedades onde há uma grande sensação de insegurança, com muitos riscos, “objetos híbridos e novos riscos demandam que desmantelemos o modelo das duas culturas, [...]. A ciência e a ficção científica em certos pontos críticos começam a se misturar”⁷²⁷.

Há menos de 100 anos, a sociedade norte-americana questionava o modelo de educação baseado nos valores humanísticos e literários. Seria necessário incluir a ciência no currículo. Peter Broks lembra de que “A educação é uma coisa perigosa”, “Pelo menos, se for feita da maneira correta” podendo tornar-se tanto uma “força revolucionária” ou “ingrediente essencial a uma nação industrializada”⁷²⁸. Transformar os problemas sociais em problemas científicos, entregar a administração pública ao domínio da ciência, marcou, segundo Peter Broks, uma reorientação crucial na concepção de ciência do público. O desafio para os jornalistas científicos e para os divulgadores de astronomia, dos observatórios aos museus é de contextualizar as questões científicas, na construção das teorias e no entendimento do próprio conteúdo da ciência, coisa para a qual a perspectiva

⁷²⁵ Beck, Risk society. p. 34.

⁷²⁶ Ao introduzir o filme “Containment”, sobre o futuro do lixo nuclear, o historiador Peter Galison justificou a empreitada como uma demanda da ficção científica. Cf. Galison, Peter; Moss, Robb, Palestra sobre o filme “Containment”, Universidade Harvard.

⁷²⁷ Luckhurst, “The two cultures or the end of the world as we know it”. p. 60.

⁷²⁸ Broks, Understanding Popular Science. p.12.

histórica tem muito a oferecer⁷²⁹.

Da recente obra “*Positioning the history of science*”, editado por Kostas Gavroglu e Jürgen Renn, Helge Kragh comenta sobre a relação entre história, ciência e história da ciência. Kragh nos inspira a pensar que também é importante que a história da ciência contenha a história da divulgação científica, assim como a divulgação científica deve conter a história da ciência⁷³⁰. O jornalismo científico e a divulgação científica, em geral, são muito importantes para a astronomia, especialmente,⁷³¹ porque, muitas vezes, são a única fonte de conhecimento de estudantes e público em geral⁷³². Devemos encarar a perspectiva histórica como modificadora do discurso das ciências, conectando-o com atividades humanas⁷³³.

⁷²⁹Cooter & Pumfrey, “Separate spheres and public places”. *Passim*.

⁷³⁰Kragh, Helge, History, science and history of science. pp. 105-7. In Gavroglu, K., Renn, J. (ed.), *Positioning the history of science*. Springer. 2007. p. 106.

⁷³¹Jacobucci, Daniela Franco Carvalho, “Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica”. *Em extensão*, **Vol.7**, 2008.

⁷³²Como a astronomia não é parte do currículo formal do ensino médio, a forma como é explorada em revistas de divulgação, museus e observatórios, é responsável por formar a percepção de astronomia da maioria dos brasileiros. Somente em 2002, através dos PCN+, é que a astronomia foi sugerida como tema transversal para o ensino médio, “Universo, Terra e vida”. Mas uma minoria dos estados brasileiros (São Paulo e Rio de Janeiro, por exemplo) adotou a sugestão como parte do currículo.

⁷³³Siqueira, M. R. P. Do visível ao indivisível: uma proposta de física de partículas elementares para o ensino médio. Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Física, ao Instituto de Química, ao Instituto de Biociências e a Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 2006.

8 Referências

Literatura Primária

Revistas de divulgação e jornais

Armagnac. Alden P., “A famous prophet of science looks into the future”. *PS*, **Vol.113**, n.5, (Novembro, 1928). p.16-7.

“A League of universes”. *Kansas City Star*, (27 Abril, 1920).

“Are there other universes than ours?”, *PS*, **Vol.101**, n.3 (Setembro, 1922). p. 37-40.

Arrhenius, Svante. “The limits of the Universe”, *SA*, **Vol.3**, n.1. (Janeiro, 1921). pp. 4-6.

Bailey, Solon I. Study of the variable stars. *PS*. **Vol. 87**. (Agosto, 1906). pp.178-9.

Barton, Bruce. “The conflict between science and religion”. *PS*, **Vol.11**, n.4. (Outubro, 1927). pp. 12-3.

Blossom, Sumner N. “Fiction next month”. *PS*, **Vol.110**, n.2 (Fevereiro, 1927). p. 2.

_____, *PS*, **Vol.103**, n.4, (Outubro, 1923). p.2

_____, “Striking new features in this issue”. *PS*, **Vol.110**, n. 3 (Março, 1927). p.2.

Bragdom, E.L. “Science is the newest feat, explodes atom”. *PS*, **Vol.101**, n.2, (Agosto, 1922). pp.30-2.

“Bridging a celestial abyss”, *PS*, **Vol.109**, n.3, (Setembro, 1926). p. 18.

Brinker, Joseph. “Our unsinkable torpedo-proof cargo fleet”. *PS*, **Vol.91**, n.1 (Julho, 1917). pp. 63-6.

- Campbell, W. W. "The Evolution of the Stars and the Formation of the Earth". *PS*, **Vol.87**, n.3, (Setembro, 1915). pp. 209-35.
- Cattell, James M. "A program of radical democracy". *Popular Science Monthly*. **Vol.80**, n.6, (Junho, 1912). pp. 606-16.
- Crawford, Russel; T. Crawford. "Astronomy of the pacific coast". *Popular Science Monthly*. **Vol.86**, n. 3, (Março, 1915). p. 209-222.
- Fansler, P.E. "What oil burner shall I buy?" *PS*, **Vol.109**, n.3, (Setembro, 1926). pp.19-20.
- Fisher, Clyde. "Garrett P. Serviss – one who loved the stars". *PA*, **Vol.37**, n. 7, 1929. p.365.
- Francis, Vincent. "A problem of the Universe. Is our Earth the only life supporting body?" *SA*, n. 2178 (Setembro, 1917). pp. 206-8.
- "Fruits of research in scientific fields". *PS*, **Vol.112**, n.2, (Fevereiro, 1928). pp.48-9.
- Gernsback, Hugo. "Imagination versus facts". *Electrical Experimenter*. **Vol.3**, n. 12, (Abril, 1916).
- _____, "Imagination versus facts". *Electrical Experimenter*. **Vol.5**, n.7, (Novembro, 1917). p. 435.
- Gillman, Ollie, "Finding the God particle could destroy the Universe". Daily Mail online, (September, 2014).
- "How much do you know about science? - The story of the stars", *PS*, **Vol.103**, n.1. (Julho 1923). p. 64, 101.
- "How much science do you know? - What is the Milky Way?" *PS*, **Vol.104**, n.4. (Abril, 1924). p. 29.
- "Is a new ice age approaching?". *PS*, **Vol.107**, n.5, (Novembro, 1925). pp. 42-5.
- Jones, Harold Spencer. "On the structure of the Universe – I". *SA*, n.2085, (11 Dezembro, 1915). pp. 370-71.
- _____, "On the structure of the Universe – II". *SA*, n.2085, (18 Dezembro, 1915).
- Jordan, David S. "Comrades in zeal". *PS*, **Vol.64**, n.4, (Fevereiro, 1904). pp.304-15.
- Jungmann, A. M., "Uncle Sam-Canny Buy". *PS*, **Vol.93**, n.5, (Novembro, 1918). p.19-20.
- "Keeping up with the march of science: facts for the man who wants to know". *PS*, **Vol.97**, n. 6. (Dezembro, 1920). pp. 79-80.

- Kilby, C. M., "Man and the Universe". SA, n. 2145, (10 Fevereiro, 1917). p. 88-9. p. 89.
- Kneen, Orville H. "Gems that work for a living". PS, **Vol.112**, n.1, (Janeiro, 1928). p.33.
- Leach, Henry G., "The next forty years", *The Forum*, (Março, 1926), *American Periodicals*, **Vol.LXXV**, n.3. p.414.
- "Lights all askew in the heavens", *TNYT*. (10 novembro, 1919).
- Lockyer, William J.S., "Recent research on nebulae". *Nature*, **Vol.105**, n. 2642. (17 Junho, 1920). pp.489-92.
- Martin, Robert E. "Huge telescopes to solve riddlers of Universe". PS, **Vol.110**, n.2, (Fevereiro, 1927). pp.22-3.
- _____, "Mechanical Men walk and talk". PS, **Vol.113**, n.6, (Dezembro, 1928). pp.22-3. p.137.
- "Marvels of progress in 1927". PS, **Vol.110**, n.2, (Fevereiro, 1927). p. 114.
- Moreux, Abbé T. "Thirteen billion Suns – Living and dead. How astronomers measure the Universe". PS, **Vol.97**, n. 6, (Dezembro, 1920). pp.59-61.
- Ogburn, William F. "Social legislation on the Pacific coast". *Popular Science Monthly*. **Vol.86**, n.3. (Março, 1915). pp. 274-89.
- Ogden, Charles K., "Science notes: fact and fiction". *Current Opinion*, (Janeiro, 1926). *American Periodicals*, p.XXV.
- Perry, Armstrong, "How I listen on the world by radio". PS, **Vol.99**, n.5, (Novembro, 1921). pp.21-2.
- _____, "Contact!" PS, **Vol.111**, n.5 (Novembro, 1927). p.18.
- Plaskett, J.S., "The sidereal Universe – I". SA, n. 2078, (Outubro, 1915). pp. 274-75.
- _____, "The sidereal Universe – II". SA, n. 2079, (6 Novembro, 1915). p. 299.
- Reck, Alfred P. "First scientific census will put America under the microscope". PS. **Vol.115**, n.4 (Outubro, 1929). p. 50-1.
- "Revolution in Science", *The Times – London*. (7 Novembro 1919).
- "Royal gifts for all". PS, **Vol.113**, n.6, (Dezembro, 1928). p. 76.
- "Science and literature", *Nature*, (13 Setembro, 1924). pp. 399-400.
- "Science discloses new secrets". PS, **Vol.112**, n.1, (Janeiro, 1928). pp.40-1.

- “Science made thrilling for you”. *PS*, **Vol.**111, n.5, (Dezembro, 1927). p.126.
- “Science takes stock of its conquests”. *PS*, **Vol.**114, n.3, (Março, 1929). p.28-9.
- “Scientific careers for women”. *TNYT*. (4, Junho 1921).
- “Scientists at odds on the size of the Universe”. *TNYT*, (27 Abril, 1920).
- Shapley, Harlow, “The galactic system”. *Nature*, **Vol.**110, n.2764, (21 Outubro, 1922). pp.545-7.
- Slosson, Edwin E., “The writing of *Popular Science*”. *Science*. **Vol.**LV, n. 1427, 1922. pp. 480-82.
- Stuart, Arthur A. “Someday we'll look like this”. *PS*, **Vol.**115, n. 1, (Julho, 1929). p. 47.
- Swallow, Richard A. “How the world will end”. *PS*, **Vol.**112, n.1, (Janeiro, 1928). pp.23-4.
- “Tests which scientists use to show why we can”. *PS*, **Vol.**91. n.1, (Julho, 1917). pp. 12-3.
- Turnbull. Archibald D., “The first great salesman of science”. *PS*, **Vol.**109, n.3, (Setembro, 1926). p. 25.
- “The boundaries of our ignorance on the subject of the Universe”. *Current Opinion*, (Outubro 1920); *American Periodicals*, **Vol.**69, n. 4. p. 500.
- “The new gifts of science”. *PS*, **Vol.**110, n.3. (Março, 1927). p.23, 133.
- “The progress of science”. *PS*, **Vol.**58, n.5, (Março, 1901). pp. 555-60.
- “The progress of science”. *PS*, **Vol.**87, n. 3, (Setembro, 1915).
- “The secret of big earnings”. *PS*, **Vol.**110, n.2, (Fevereiro, 1927). p. 130.
- “The secret of big earnings”. *PS*, **Vol.**110, n.4, (Abril, 1927). p 124.
- “Uncle Sam's scientist nieces”. *PS*, **Vol.**112, n.1, (Janeiro, 1928). p.59.
- “Vacuum cleaner will do”, *PS*, **Vol.**94, n.4, (Abril, 1919). p.21.
- Very, F.W. “What becomes of the light of the stars?” *Popular Science Monthly*, **Vol.**82, n.3, (Março, 1913). pp.289-306.
- Vooght, Karl. “Back of the month's news”. *PS*, **Vol.**115, n.4 (Outubro, 1929). pp.46-49.
- “War and peace – Science and international good will”. *PS*, **Vol.**85, n.3, (Setembro, 1914). pp.304-7.
- Wilson, E. Von Rucken, “The stars of God”. *The American Catholic Quaterly Review*, **Vol.**45, n.178, (Abril, 1920). *American Periodicals*, p. 223.

Wheeler, Edgar C. "Fix limits of the Universe". *PS*, **Vol.111**, n.5, (Novembro, 1927). pp. 15-6.

_____, "Then and now". *PS*, **Vol.110**, n.4 (Abril, 1927). p.2.

Amazing Stories

Donald Tearle para *Amazing Stories*. "Interplanetary stories". *AS*, **Vol.4**, n.4, (Julho, 1929). p.374.

England, George Allen, "The thing from the outside". *AS*, **Vol.1**, n. 1, (Abril, 1926). pp. 67-75.

Fox, Geo R. "The eletronic wall". *AS*, **Vol. 2**, n.3, (Junho, 1927). pp.234-44.

Gernsback, Hugo. "A new sort of magazine". *AS*. **Vol.1**, n. 1. (Abril, 1926). p.3.

_____, "The lure of scientifiction". *AS*, **Vol.1**, n.3, (Junho, 1926). p. 195.

_____, "Fiction versus facts". *AS*, **Vol.1**, n.4, (Julho, 1926). p. 291.

_____, "Impossible facts". *AS*, **Vol.1**, n.5, (Agosto, 1926). p. 387.

_____, "Editorially speaking". *AS*, **Vol.1**, n.6, (Setembro, 1926). p. 483.

_____, "Imagination and reality". *AS*, **Vol.1**, n.7, (Outubro, 1926). p. 579.

_____, "Plausibility of Scientifiction". *AS*, **Vol.1**, n.8, (Novembro, 1926). p. 675.

_____, "Space Flying". *AS*, **Vol.2**, n.8, (Novembro, 1927). p.725.

Hall, Austin. "The man who saved the Earth". *AS*. **Vol.1**, n.1, (Abril, 1926). pp.74-91.

Harris, Clare Winger. "The fate of Poseidonia", *AS*, **Vol.2**, n.3, (Junho, 1927). pp.245-52.

Irving, Minna. "The moon woman". *AS*, **Vol.4**, n.8, (Novembro, 1929). pp. 746-54.

J.F.K. "A letter to Cosmo Versál". *AS*, **Vol.1**, n. 10, (Janeiro, 1927). p. 971.

Serviss, Garrett P. "The second deluge – Part I", *AS*, **Vol.1**, n.8, Novembro, 1926) pp. 677-701.

_____, "The second deluge – Part III". *AS* **Vol.1**, n.10, (Junho, 1927). pp. 944-60.

Vincent, Harl. "The microcosmic buccaneers". *AS*, **Vol.4**, n.8, (Novembro, 1929). pp. 678-95.

Wertenbaker, Peyton. "The man from the atom – Part I". *AS*, **Vol.1**, n.1, (Abril, 1926) pp. 62-6.

_____, "The man from the atom – Part II". *AS*, **Vol.1**, n. 2, (Maio, 1926). pp. 140-9.

White, Cecil B. "The retreat to Mars". *AS*, **Vol.2**, n.5, (Agosto, 1927). pp. 460-8.

Winn, Charles. "The Infinite Vision". *AS*, **Vol.1**, n. 2, (Maio, 1926). pp. 136-47.

Livros e artigos em geral

Alexander, Stephen. "On the origin of the forms and present condition of some of the clusters of stars and several of the nebulae". *Astronomical Journal*, **Vol.2**, n. 36, pp. 95-6. 1852.

Becker, George F. "A possible origin for spiral nebulae". *PNAS*, **Vol.2**, n. 1, pp.1-8. 1916.

Bergerac, Cyrano. (1656) *A voyage to the moon*. New York: Doubleday and McClure. 1899.

Bernal, John Desmond, "The social function of science". *Modern Quaterly*, 1938.

_____, *The social function of science*. Routledge. 1939.

Bleiler, Everett. F. *Science-fiction: the Gernsback years*. Kent: The Kent State University Press. 1998.

Brante, Thomas, and Aant Elzinga, "Towards a Theory of Scientific Controversies", *Science Studies*, **Vol. 2**, pp.33-46. 1990.

Butler, Orville Roderick, *The birth of American astrophysics: The science in its cultural context*. 1993. 290 fls. Tese (Doutorado em Filosofia) - Iowa State University, Iowa. 1993. pp. 7-9.

Campbell, W. W. "Do we live in a Spiral Nebula?". *PASP*. **Vol.38**, n. 22. 1926.

Chambers, G.F., *A Handbook of Descriptive Astronomy*. Oxford: Clarendon Press. 1867.

Clerke, Agnes M., *The system of the stars*. London: Longmans Green and Co. 1890.

_____, *A Popular History of Astronomy During the Nineteenth Century*. London: Adam and Charles Black, 1908.

Crommelin, A.C.D. "Are the spiral nebulae external galaxies?" *JRASC*, **Vol.12**. n.2. 1918.

Curtis, Heber D. "The influence of astronomy upon modern thought". *PA*. **Vol.32**, 1924. p. 4-10.

_____, "The unity of the Universe". *JRASC*. **Vol.22**, n.10. (Dezembro 1928). pp. 399-412.

Dewhrist, D. W.; Hoskin, M. "The Rosse Spirals". *JHA*, **Vol.22**, n.4, 1991. pp. 257-66.

Dreyer, J. J. Para o editor do *The Observatory*, "Spiral Form of Nebulae". *The Observatory*, n.

13, p. 22, 1878.

Eco, Umberto, *Baudolino*. (Marco Lucchesi, Trad.) Rio de Janeiro, São Paulo: Editora Record. 2010.

Einstein, Albert, *Albert Einstein on Cosmic Religion: with other and opinions and aphorisms*. Covici Friede, 1931.

Gore, J. Ellard, *Studies in astronomy*. London: Chatto & Windus, 1904.

_____, *Astronomical Curiosities: Facts and Fallacies*. Library of Alexandria. 1909.

Heinlein, Robert A. "The discovery of the future". Discurso de honra na terceira convenção mundial de ficção científica. Denver, (4 Julho, 1941). pp. 1-10.

Hubble, Edwin P., *The realm of nebulae*. New Haven: Yale University Press, 1935.

Jacobucci, Daniela Franco Carvalho, "Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica". *Em extensão*, **Vol.7**, 2008.

Jeans, James. H., "The present position of the nebular hypothesis". *JRASC*, **Vol.13**, n 5, pp. 215-227, 1919.

Kapteyn, J.C. "First attempt at a theory of the arrangement and motion of the sidereal system". *ApJ*, **Vol.55**, pp.302-28.

Lippmann, Walter. (1922) *Public Opinion*. New Brunswick: Transaction Publishers, 1998.

MacPherson, Hector, "Some problems on astronomy". *The Observatory*, **Vol.39**, pp. 131-34, 1916.

_____, "The Nature of spiral nebulae". *The Observatory*, **Vol.39**, pp. 231-32, 1916.

Schaeberle, J. M., "On the Origin of Spiral Nebulas", *Nature*, **Vol.69**, pp. 248-250, 1904.

Seelinger R., Hugo von "Remarks on the Mr Easton's Article 'On a New Theory of the Milky Way' in the *Astrophysical Journal* for September". *ApJ*. **Vol.12**, 376-380, 1900.

Serviss, Garrett P. *Curiosities of the sky*. A popular presentation of the great riddles and mysteries of astronomy. New York, London: Harper & Brother. 1909.

_____, *The second deluge*. New York: McBride, Nast & Company. 1912.

Proctor, Richard Antony, "Distribution of the Nebulae". *MNRAS*, 29, 1869.

_____, "A New Theory of the Milky Way", *MNRAS*, **Vol.30**, 1869.

_____, (1872) *The Orbs Around Us*. Hesperides Press, 2008.

See, T. J. J. "Determination of the Depth of the Milky Way". *PAPS*, **Vol.**51, no. 203, pp. 1-17, 1912.

Shapley, Harlow, *Through rugged ways to the stars*. New York: Scribner 1969.

_____, "On the existence of external galaxies". *PASP*, pp. 261-68, 1919.

_____, Curtis, H.D., "The scale of the Universe", *Bulletin NRC*, **Vol.**2, n. 11, pp. 171-217, 1921.

Todd, David, *A new astronomy*. New York: American Book Company, 1906.

Wallace, A.R., *Man's place in the Universe*. New York: McClure Phillips and Co., 1913.

Wells, H.G. *The discovery of the future*. New York: B.W. Huebsch. 1913.

Literatura Secundária

Ait-Touati, Frédérique. *Fictions of the Cosmos: Science and literature in the seventeenth century*. Chicago: The University of Chicago Press. 2011.

Aitken, R. G., Moore, J. H., et. al. "General notes". *PASP*, **Vol.**31, n.182, (August, 1919). pp. 238-243.

Ashley, M.; Lowndes, R.A.W., *The Gernsback days: The evolution of modern science fiction from 1911-1936*. Holicong, PA: Wildside Press. 2004.

_____; Tymn, M.B. (ed.). *Science fiction, fantasy and weird fiction magazines*. London: Greenwood Press, 1985.

Baake, Ken, *Metaphor and Knowledge – the challenges of writing science*. New York: State University of New York Press. 2003.

Bartusiak, Marcia, *The day we found the Universe*. New York: Pantheon Books. 2009.

Batchelor, Bob, *American Pop: Popular Culture Decade by Decade. 1900-1929*. Connecticut: Greensood Press, **Vol.**1. 2009.

Beck, Ulrich, *Risk society*. London: Sage. 1992.

Becker, Barbara, *University Eclecticism, Opportunism, and the Evolution of a New Research Agenda: William and Margaret Huggins and the Origins of Astrophysics*. 1993. Tese (Doutor em Filosofia) – Universidade Johns Hopkins, Baltimore, Maryland, EUA. 1993. Disponível em <<https://eee.uci.edu/clients/bjbecker/huggins/ch4b.html>> Acessado em 23/11/2009.

Belkora, Leila, *Minding the heavens: the story of our discovery of the Milky Way*. Bristol and Philadelphia: Institute of Physics Publishing, 2003.

- Bensaude-Vincent, Bernadette, "A historical perspective on science and its 'others'". *Focus, Isis*, **Vol.100**, n. 2, pp. 359-68, 2009.
- Berendzen, R., Hoskin, M., "Hubble's announcement of Cepheids in spiral nebulae". *ASP*, **Vol.10**, n. 504, pp. 425-40, 1971.
- _____, "Geocentric to heliocentric to galactocentric to acentric: the continuing assault to the egocentric". *Vistas in Astronomy*, **Vol.17**, n.1, pp. 65-83, 1975.
- _____, Seeley, D., "Astronomy's Great Debate'". *Mercury*, **Vol.7**, pp. 67-71, 1976.
- _____, Hart, R., Seeley, D., Day, J.A., *Man Discovers the Galaxies*. New York: Science History Publications. 1976.
- Bevir, Mark, *The Logic of the history of ideas*. Cambridge: Cambridge University Press. 2004.
- Bird, G.L.; Merwin, F.E. (ed.), (1951) *The Press and society. A book of readings*. New York: Prentice Hall Inc. 1955.
- Bleiler, Everett. F., *Science-fiction: the Gernsback years*. Kent: The Kent State University Press. 1998.
- Bok, Bart, Harlow Shapley. 1885-1972. *A biographical memoir*. Washington D.C.: NAS. 1978.
- Bonnell, J. T., Nemiroff, R.J., Goldstein, J.J. "The scale of the Universe debate in 1996". *PASP*, **Vol.108**, n.730, pp. 1065-67. 1996.
- Bortz, Alfred, *Physics – decade by decade*. New York: Facts on File, Inc. 2007.
- Bostrom, Nick, "Are you living in a computer simulation?". *Philosophical Quarterly*, **Vol. 53**, n. 211, 2003. pp. 243- 255.
- Bowler, Peter J., *Science for All: The Popularization of Science in Early Twentieth-Century Britain*. Chicago: University of Chicago Press. 2009.
- Bradon L. Smith, "It is written": Representations of determinism in contemporary *Popular Science Writing and contemporary British fiction*. 2010. 179 f. Tese (Doutorado em Filosofia) – Downing College, Universidade de Cambridge, Inglaterra. 2010.
- Broks, Peter. *Understanding Popular Science*. Maidenhead: Open University Press. 2006.
- _____, *Media sciences before the Great War*. London: Macmillan Press. 1996.
- Brossard, Dominique, "Media, scientific journals and science communication: examining the construction of scientific controversies". *PUS*, **Vol.18**, n. 3, pp. 258-74. 2009.
- Brown, Robert, (1994) *Smoke and mirrors: How science reflects reality*. London and New York: Routledge. 2002.

- Bruck, Mary T. *Agnes Mary Clerke and the Rise of Astrophysics*. Cambridge: Cambridge University Press. 2002.
- Bucchi, M., Trench, B. (ed.) *Handbook of public communication of science and technology*. London and New York: Routledge. 2008.
- _____, Bauer, M. (ed.) *Journalism science and society. Science Communication between News and Public Relations*. London: Routledge. 2007.
- Burke, Peter. *History and Social Theory*. New York: Cornell University Press. 1993.
- Brush, Stephen G. "How Theories Became Knowledge: Morgan's Chromosome Theory of Heredity in America and Britain". *Journal of the History of Biology*, **Vol.35**, n. 3, pp. 471-535. 2002.
- Cassidy, David. *Short history of physics in the American century*. Cambridge, Massachusetts and London: Harvard University Press. 2011.
- Cheng, John. *Astounding wonder: Imagining science and science fiction in interwar America*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press. 2012.
- Christidou, V. Dimopoulos, K., Koulaidis, V., "Constructing social representations of science and technology: the role of metaphors in the Press and in the popular scientific magazines". *PUS*, **Vol.13**, 2004, pp. 347-62.
- Clark, D. H., Clark, M.D.H. *Measuring the cosmos: How scientists discovered the dimensions of the Universe*. New Brunswick: Rutgers University Press, 2004.
- Consolomagno, Guy J. "Astronomy, Science Fiction and Popular Culture – 1277 to 2001 (and beyond)". *Leonardo*, **Vol.29**, no 2, pp 127-32. 1996.
- Cooter, R., Pumfrey, S. "Separate spheres and public places: reflections on the history of science popularization and science in popular culture". *HS*, **Vol.32**. pp. 237-67. 1994.
- Crowe, Michael. J. *Modern Theories of the Universe: from Herschel to Hubble*. New York: Dover Publications, 1994.
- Czitrom, Daniel J. *Media and the american mind. From Morse to McLuhan*. The University of North Carolina Press. 1982.
- DeVorkin, David H., "The William Ellery Hale Lectures at the National Academy of Sciences, 1914-1918". *AAS*, AAS Meeting n. 225. 2015.
- _____, "A Fox Raiding the Hedgehogs: How Henry Norris Russell Got to Mt. Wilson". In *The Earth, the Heavens, and the Carnegie Institution of Washington: History of Geophysics*. **Vol.5**. Ed. Gregory Good. Washington, D.C.: American Geophysical Union, 1994. p. 103-12.
- Dewhurst, D.W., Hoskin, M., "The Rosse spirals". *JHA*, **Vol.22**, n. 4, p. 257-66. 1991.

- Dick, Steven, *The biological Universe: the Twentieth century extraterrestrial life debate*. Cambridge: Cambridge University Press. 1996.
- Engelhardt, H.T., Caplan, A.L. (ed.), *Scientific controversies: case studies in the resolution and closure of disputes in science and technology*. Cambridge: Cambridge University Press. 1987.
- Ferreira, Ana L.O.D., “Para ler clássicos: interpretando ideias, universos intelectuais, obras de pensamento, falas de teóricos, conceitos e textos”. *Verdades da História* [online], Ano 5, edição 1, p. 94-115, 2012. Disponível em <<http://ptdocz.com/doc/389009/para-ler-cl%C3%A1ssicos>> (Acessado em 06/06/2016).
- Ferris, Timothy (1988), *Coming of age in the Milky Way*. Harper Perennial, 1994.
- Fiske, John, *Edward Livingston Youmans: Interpreter of science for the people*. New York: Appleton, 1894.
- Friedman, Walter A., *Birth of salesman: the transformation of selling in America*. Cambridge: Harvard University Press. 2004.
- Galison, Peter; Moss, Robb, Palestra sobre o filme “Containment”, Universidade Harvard. Disponível em <<https://www.youtube.com/watch?v=oXQs9Tlp3Rc&t=779s>>. Acessado em 05/07/2017.
- Gavroglu, K., Renn, J. (ed.), *Positioning the history of science*. Springer. 2007. p. 106.
- Geiger, Roger L., *To Advance Knowledge: The Growth of American Research Universities, 1900-1940*. New York, Oxford: Oxford University Press. 1986.
- Gingerich, Owen, “The mysterious nebulae. 1610-1924”. *JRASC*, **Vol.81**, n. 4, pp. 113-27, 1987.
- _____, “How Shapley came to Harvard or snatching the prize from the jaws of the debate”. *JHA*, **Vol.19**, p. 201-7, 1988.
- _____, *The great Copernicus Chase and other adventures in astronomical history*. Cambridge: Cambridge University Press, 1992.
- _____, “Cosmology: The Nature of the Universe debate. A brief history of our view of the Universe”. *PASP*, **Vol.111**, p. 254-57. 1999.
- Gossman, David Michael. *George Ellery hale and Mt. Wilson observatory: the development of a modern astrophysical research institution*. 2000, f. 165. Tese (Doutorado em História) – Departamento de Graduação da Texas Tech University, Texas, 2000.
- Gross, A., Harmon, J. E., Reidy, M., *Communicating Science: The Scientific Article from the 17th Century to the Present*. Oxford: Oxford University Press. 2002.
- Harrison, Edward, (1985) *Masks of the Universe*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- Hetherington, Norris, “The Shapley-Curtis debate”. *The Astronomical Society of the Pacific*

Leaflets, **Vol.10**, n. 490, p. 313-320, 1970.

_____, “Adrian van Maanen and Internal Motions in Spiral Nebulae: a Historical Review”. *Quarterly Journal of the Royal Astronomical Society*, **Vol.13**, p. 25. 1972.

_____, “Sources of Kant's model of the stellar system.” *Journal of the History of Ideas*, **Vol.34**, No.3, pp. 461-62, (Jul. - Sep., 1973).

_____, *Cosmology: historical, literary, philosophical, religious, and scientific perspectives*. New York: Garland Publishing Inc. 1993.

Hockey, Thomas et. al. (ed.) *Biographical Encyclopedia of Astronomers*. Springer, 2007.

Hoskin, Michael. “William Herschel and the Constructions of the Heavens”. *PAPS*, **Vol.133**, n. 3, pp. 427-433, 1964.

_____, “The Cosmology of Thomas Wright of Durham”. *JHA*, **Vol.1**, p, 44-52, 1970.

_____, “The Great Debate: What really happened”. *JHA*, **Vol.7**, p. 169-82. 1976.

_____, “Ritchey, Curtis and the Discovery of Novae in Spiral Nebulae”. *JHA*, Vol. 7, pp.47-53. 1976.

_____, *The Milky Way from Antiquity to Modern Times. The Milky Way Galaxy. Proceedings of the 106th Symposium, Groningen, Netherlands, May 30-June 3, 1983 (A85-4617622-90)*. Dordrecht, D. Reidel. Publishing Co., p. 11-24, 1985.

_____, *Shapley's Debate. The Harlow-Shapley Symposium on Globular Cluster Systems in Galaxies, Proceedings of IAU Symposium No. 126, 25-29 Agosto de 1986 em Cambridge, MA. Editado por J.E. Grindlay e A.G.D. Philip*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p. 3, 1988.

_____, (ed.), *The Cambridge Illustrated History of Astronomy*. Cambridge: Cambridge University Press. 1997.

_____, (ed.), *The Cambridge Concise History of Astronomy*. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

Hou L.G., Han J. L. “The observed spiral structure of the Milky Way”. *A&A*, **Vol.569**, 21, 2014.

Hoyle, F.; Burbidge, G.; Narlikar, J. V. A., *Different Approach to Cosmology*. Cambridge: Cambridge University Press., 2005.

Hughes, D., de Grijs, R., “The top 10 astronomical ‘breakthroughs’ of the 20th century”. *Research and Applications*, **Vol.1**, n. 1, pp. 11-17. 2007.

James, Edward (ed.); Mendleson, Fara (ed). *The Cambridge Companion to Science Fiction*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

“James Smithson and the Founding of the Smithsonian”. Disponível em

<<http://www.si.edu/About/History>>. Acessado em (23/02/2017).

Jones, K. G., “The Observational Basis for Kant's Cosmogony: A Critical Analysis”. *JHA*, **Vol.2**, 1971.

Jurdant, Baudouin, “Popularization of science as the autobiography of science”. *PUS*, **Vol.2**, pp. 365-73, 1993.

Kamp, Peter van de, “The Galactocentric revolution: a reminiscent narrative”. *PASP*, **Vol.77**, pp. 325-35, 1965.

Kevles, Daniel J. *The Physicists: The History of a Scientific Community*. New York: Alfred A. Knopf. 1978.

Kirshner, Robert P., *The Extravagant Universe*. New Jersey: Princeton University, 2002.

Koselleck, Reinhart, *Futures past: on the semantics of historical times*. New York: Columbia University Press. 2004.

Kragh, Helge, “Contemporary History of Cosmology and the Controversy over the Multiverse”. *Annals of Science*. **Vol.66**, n. 4. 2009. pp. 529-55.

_____, *Conceptions of Cosmos*. Oxford University Press, 2013.

Krammer, Loyd S., *Literatura, crítica e imaginação histórica: O desafio literário de Hayden White e Dominic la Capra*. p. 131-76. In Hunt, Lynn (org.) *A nova história cultural*. São Paulo: Martins Fontes. 1995.

Krieghbaum, H., 1941, “American newspaper rephrasing of science news”. *Kansas State College Bulletin*, **Vol.25** (15 August), pp. 1-73.

Krome, Frederick (ed.). *Fighting the Future War: An Anthology of Science Fiction War Stories, 1914–1945*. New York: Routledge, 2012.

LaFollette, Marcel C., *Making science our own: Public images of science, 1910–1955*. Chicago: University of Chicago Press, 1990.

_____, “Taking science to the marketplace: Examples of science service’s presentation of chemistry during the 1930’s”. *International Journal for Philosophy of Chemistry*, **Vol.12**, n.1. 2006. pp. 67-97.

_____, *Science on the air: Popularizers and personalities on radio and early television*. Chicago: University of Chicago Press, 2008.

_____, “Science Service, Up Close: Up in the Air for a Solar Eclipse”. Harvard Smithsonian center for astrophysics. 19 maio, 2015. Disponível em <<https://siarchives.si.edu/blog/tag/science-service>>. Acessado em (24/01/2017).

Lankford, John; Slavings, Ricky L., “The industrialization of American astronomy, 1880-

1940". *Physics Today*, **Vol.48** (Janeiro, 1996).

_____, *American astronomy: community, careers, and power, 1859-1940*. Chicago: University of Chicago Press, 1997.

_____, (ed.) *Garland Encyclopedia in the history of science*. **Vol.1**. New York: Routledge. 2011.

Larsen, Kristine M., *Cosmollogy 101*. Westport: Greenwood Press, 2007.

Lewenstein, Bruce, "Public Understanding of Science after World War II". *PUS*, **Vol.1**, pp. 45-68. 1992.

Lucier, Paul, *Scientists and Swindlers: Consulting on Coal and Oil in America, 1820–1890*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. Project Muse. 2008.

_____, "The Professional and the Scientist in Nineteenth-Century America". *Isis* 100, n.4. pp. 699-732. 2009.

Luckhurst, Roger. *Science fiction*. Malden: Polity Press. 2005.

_____, "The two cultures or the end of the world as we know it". *Interdisciplinary science reviews*, **Vol.32**, n. 27. 2007.

MacDonald, Dwight, "A theory of mass culture". In B. Rosenberg and D. White (eds.) *Mass Culture*. Glencoe Ill, Free Press. 1957.

Munitz, M. K., "One Universe or Many?" *Journal of the History of Ideas*, **Vol.12**, n. 2, pp. 231-255, 1951.

Nourie, Alan; Nourie, Barbara, *American Mass Market Magazines*. Greenwood. 1990.

Nye, Mary. J., *Before Big Science: The pursuit of modern chemistry and physics. 1800-1940*. New York and London: Twayne Publishers & Prentice Hall International, 1996.

Oort, J.H., F.J. Kerr, & G. Westerhout, "The Galactic System as a Spiral Nebula". *MNRAS*, **Vol.118**, pp.379-89. 1958.

Pais, Abraham. (1982) *Subtle is the Lord: the life and science of Albert Einstein*. Oxford: Oxford University Press, 2005.

_____, *Einstein lived here*. Oxford: Claredon Press, Oxford University Press. 1994.

Palmeri, JoAnn. An astronomer beyond the observatory: Harlow Shapley as a prophet of science. 2000, f. 282. Tese (Doutorado em Filosofia) – Universidade de Oklahoma, Norman, Oklahoma, 2000.

_____, Bringing cosmos to culture: Harlow Shapley and the uses of cosmic evolution. pp.489-522. In Dick, Steven J. & Lupisella, Mark L. (ed.) *Cosmos & Culture*:

cultural evolution on a cosmic context. NASA, 2010. Disponível em <https://www.nasa.gov/connect/ebooks/hist_culture_cosmos_detail.html>; Acessado em (14/03/2017).

Pandora, Katherine, "Popular Science in national and transnational perspective: Suggestions from the American context". *Focus, Isis*, **Vol.100**, no 2, 346-358. 2009. ra

Parry, Sally E. "Fiction: 1900 to the 1930's". *American Literary Scholarship* (2013), pp. 281-302. 2011.

Pigatto, Luisa, Island universes, Novae and Supernovae. A great debate of the 20th. in 1604-2004: Supernovae as Cosmological Lighthouses, ASP Conference Series, **Vol.342**, Proceedings of the conference, 15-19 June, 2004, Padua, Italy, editado por M. Turatto, S. Benetti, L. Zampieri, and W. Shea, San Francisco, ASP, 2005, pp. 43-47.

Porter, Theodore, M., "How science became technical". *Focus, Isis*, **Vol.100**, n. 2, pp. 292-309. 2009.

Prosser, Jodocus W., Bigger eyes in a wider Universe. The American understanding of Earth in outer space, 1893-1941. 2009, f. 228. Tese (Doutorado em Geografia) – Departamento de Geografia da Texas A&M University, Texas, 2009.

Rees, Martin, *Our final century: will civilization survive the 21th century?* Heinemann, 2003.

Reid, Robin (ed.) *Women in science fiction and fantasy*. **Vol.1**. London: greenwood Press. 2009.

Reingold, Nathan (ed.) *Science in 19th century America*. New York: Science History Publications. 1976.

_____, Reingold, I.H., *Science in America. A documentary history. 1900-1939*. Chicago: The University of Chicago Press. 1981.

Robert, Paul, E., "The death of a research programme: Kapteyn and the Dutch astronomical community". *JHA*, **Vol.12**. p. 77-94, 1981.

_____, *The Milky Way and statistical cosmology, 1890-1924*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

Roberts. Adam, *The history of science fiction*. Chippenham and Eastbourne: Macmillan. 2006.

Rossi, Paolo, *Naufrágios sem espectador. A ideia de progresso*. Editora Unesp. 1996.

Sandage, Allan, *The Hubble Atlas of Galaxies*. Washington D.C.: Carnegie Institute. 1961.

Schmalzer, Sigrid. "Popular Science, A Useful and Productive Category after All". *Historical Studies in the Natural Sciences*, **Vol.42**, no. 5, pp. 590-600, 2012.

- Schudson, Michael, *Discovering the News: A Social History of American Newspapers*. New York: Basic Books, 1978.
- Scheider, Susan (ed.) *Science fiction and philosophy: from time travel to superintelligence*. Wiley-Blackwell.
- Seybold, G.B. "The atom's amazing secret of power near solution?" *PS*, Vol.106, n.1, (Janeiro, 1925). pp.47-8.
- Shu, Frank H., *The physical universe: an introduction to astronomy*. California: University Science Books, 1982.
- Siqueira, M. R. P. Do visível ao indivisível: uma proposta de física de partículas elementares para o ensino médio. Dissertação de mestrado apresentada ao Instituto de Física, ao Instituto de Química, ao Instituto de Biociências e a Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo. 2006.
- Slaughter, Aimee, "Ray guns and radium: radiation in the public imagination as reflected in early american science fiction". *Science & Education*, **Vol.23**, pp. 527-39. 2014.
- Smith, Robert W., *The expanding Universe: Astronomy's Great Debate, 1900-1931*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.
- _____, "Beyond the galaxy: the development of extragalactic astronomy. 1885-1965". Part I. *JHA*, **Vol.39**, p. 91-119. 2008.
- Sokal, Michael M., "Science and James McKeen Cattell, 1894 to 1945". *Science*. **Vol.209**, n. 4452, pp. 43-52. 1980.
- Somers, Hyrum A., Heber Doust Curtis and the island universe theory. 2011, 101 f. Tese (Mestre em Artes). Fort Hays State University. 2011.
- Stableford, Brian M., *Science fiction and science fact*. Routledge. 2006.
- Strinati, Dominic, *An Introduction to Theories of Popular Culture*. London & New York: Routledge. 2004.
- Struve, Otto, "A Historic debate about the Universe". *Sky and Telescope*, **Vol.19**, pp. 398-401. 1960.
- _____, O.; Zerbegs, V., *Astronomy of the twentieth century*. New York, London: Macmillan, 1962.
- _____, *The Universe*. Cumberland, Rhode Island: Mit Press, 1964.
- Teel, Leonard Ray, *The public Press. 1900-1945: The history of american journalism*. London: Praeger. 2006.

- The Enciclopedia of Science Fiction, Peyton G. Wertenbaker. (Abril, 2015). Disponível em <http://www.sf-encyclopedia.com/entry/wertenbaker_g_peyton> Acessado em (26/08/2016).
- “The voting gender gap”. *Center for American Women and Politics*. Rutgers. Eagleton Institute of Politics. Dados em <<http://www.cawp.rutgers.edu/research/women-voters-and-gender-gap>>. Acessado em (22/01/2017).
- Tobey, Ronald C., *The American ideology of national science, 1919-1930*. University of Pittsburgh Press Digital Editions.
- Topham, Jonathan, “Historicizing *Popular Science*”. *Focus, Isis*, **Vol.100**, n. 2, pp. 310-18. 2009.
- Toulmin, S., “Conceptual revolutions in science”. *Synthese: Inst. F. Epistemology, Methodology and Philosophy of Science*, **Vol.17**, 1967.
- Trimble, Virgínia, “The 1920 Shapley-Curtis Discussion: Background, Issues and Aftermath”. *PASP*, **Vol.107**, p. 1133-1144, 1995.
- van de Kamp, Peter, “The galactocentric revolution: a reminiscent narrative”. *PASP*, **Vol.77**, n. 458, pp. 325-35, 1965.
- Vogt, Carlos. *Ciência, Comunicação e Cultura Científica*. In: Vogt, C. (org.) *Cultura científica: desafios*. São Paulo: USP; Fapesp. pp. 19-26. 2006.
- Walsh, Colleen, “In 10000 years we will know how it ends”, (Dezembro, 2015). Disponível em <<http://news.harvard.edu/gazette/story/2015/12/in-10000-years-well-know-how-it-ends/>>. Acessado em (05/06/2017).
- Welther, B. L., “Harlow Shapley: a View from the Harvard Archives”. IN: *The Harlow-Shapley Symposium on Globular Cluster Systems in Galaxies; Proceedings of the 126th IAU Symposium, Cambridge, MA, Aug. 25-29, 1986*. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 1988. pp.477-8.
- Westfahl, Gary, *Hugo Gernsback and the Century of Science Fiction*. Jefferson, North Carolina: McFarland & Company, Inc., Publishers, 2007.
- Williams, M. E., “Was there such a thing a stellar astronomy in the eighteenth century?”. *Science History Publications*, **Vol.21**, p. 369-88, 1983.
- “Women and science at Science Service – Emma Reh”. *Smithsonian Institute Archives*. Disponível em <<http://siarchives.si.edu/research/sciservwomenreh.html#8>>. Acessado em (24/01/2017).
- Vlahakis, G. N., Skordoulis, K., Tampakis, K., “Introduction: science and literature special issue”. *Science & Education*, **Vol.23**, pp. 521–26, 2014.