



A Astronomia e os avanços científicos e tecnológicos aplicados na humanização do conhecimento pela democratização da Ciência: os métodos de Carl Sagan - Educador em escala cosmológica

Larissa Gouvêa Landucci

Orientadora: Profa. Dra. Nima Imaculada Spigolon

Resumo

“A mágica requer cooperação tácita entre o público e o mágico – um abandono de ceticismo, ou o que é às vezes descrito como suspensão voluntária da descrença. Segue-se imediatamente que, para compreender a mágica, para expor o truque, devemos parar de colaborar” (O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro, p. 200)

Em um contexto sócio-político de instabilidade vivenciado na segunda metade do século XX, com a Guerra Fria instaurando um sentimento de apreensão com a ameaça de um conflito nuclear e intensa corrida armamentista e espacial, a ciência e tecnologia cada vez se desenvolviam mais rápido e influenciavam de forma mais explícita o dia a dia dos cidadãos.

Ao mesmo tempo em que fazia parte de uma sociedade tecno científica, a população não compreendia o que era a ciência e como ela funcionava; ficando exposta a influência de doutrinas baseadas em argumentos ao abrigo de crítica, não testáveis, e sem base racional/lógica (pseudociências), e ainda suscetível a estruturas e instituições que se valem da fragilidade intelectual (e sua manutenção) para exercer seu poder.

Surgem nessa atmosfera, diversos cientistas, dentre eles destaca-se Sagan, engajados em projetos de divulgação que se estruturavam em ideias democráticas, ao compreender a ciência como um direito humano e instrumento de libertação. À ciência caberia o papel de ferramenta, que forneceria os métodos para praticar o pensamento crítico e o questionamento, e reconhecer argumentos incorretos e mal intencionados revestidos como verdadeiros.

Esse trabalho teve como objetivo investigar a metodologia usada e desenvolvida por Carl Sagan para a democratização e popularização da ciência.

Carl Sagan, graduado em física pela Universidade de Chicago, dedicou grande parte de sua carreira em seu projeto de divulgação, o qual é constituído por mais de 20 obras publicadas (incluindo as de coautoria e as de publicação póstuma) além da reconhecida

série televisiva *Cosmos: Uma viagem pessoal*, tornando-se ícone da cultura popular da época e um dos maiores divulgadores de ciência do século XX, tendo inspirado muitas pessoas a seguir uma carreira científica e muitas mais a reconhecer e acolher a realidade com um misto de admiração e ceticismo (o que define em linhas gerais o que o autor entende por pensar cientificamente).

Além de seus trabalhos de divulgação, Sagan lecionou na Universidade Harvard e Cornell.

Divulgação científica, ou popularização de ciências, consiste na ação de comunicar a informações científicas e tecnológicas (ou, como se discute atualmente, a cultura científica - JACOBUCCI, 2008) para o público geral, o que abrange os processos e recursos para realizá-la (BUENO, 1984 *apud* ALBAGLI, 1996).

Dotado de grande sensibilidade na escolha de mídias mais influentes do momento como instrumentos de divulgação, Sagan foi capaz de comover parte significativa do público ao qual objetivava atingir, que era composto desde o leigo até ao especializado (seus colegas cientistas) e de jovens até adultos.

Suas obras fazem parte de um projeto de divulgação que vivencia várias esferas do conhecimento humano, ao objetivar a informação e educação, ao mesmo tempo em que faz incursões no estético e filosófico, beirando o êxtase e a admiração. Elas constituem-se muito mais do que um projeto pedagógico e didático, sendo um projeto político, no qual defendia suas ideias sobre a sociedade, ciência e tecnologia, suas relações e consequências destas (passadas e futuras).

Seu projeto é um reflexo de sua perspectiva de que é inconcebível, em uma sociedade estruturada em ideais democráticos (ainda que na realidade não seja muitas vezes condizentes com eles) e tecno científica, que a população desconheça a ciência e seus mecanismos de funcionamento:

“Nós criamos uma civilização global em que os elementos mais cruciais [...] dependem profundamente da ciência e da tecnologia. Também criamos uma ordem em que quase ninguém compreende a ciência e a tecnologia. É uma receita para o desastre. Podemos escapar ilesos por algum tempo, porém, mais cedo ou mais tarde essa mistura inflamável de ignorância vai explodir na nossa cara.” (O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro, p. 44)

A ciência se caracteriza e se desenvolve pelo pensamento crítico, pela experimentação e confronto com a realidade, para obter respostas (mesmo que não definitivas) e conhecer falhas e limitações de suas tentativas de entender o mundo.

Ela seria, portanto, um instrumento de libertação, ao fornecer os mecanismos para exercer o pensamento crítico. Incutindo o questionamento e o inconformismo a todos que a compreendem e são capazes de aplicar seus métodos.

Dentro desse contexto, reconhece-se o dever do cientista de assumir seu papel social, promovendo a democratização da ciência por meio de sua divulgação.

Sagan considerava o pensamento científico consequência da seleção natural, marca de sua postura darwinista, além de considerar que a ciência, com seu mecanismo de autocorreção, progredia linearmente, ou seja, constata-se evolução ao longo do tempo.

Sua visão, em geral, se relaciona com as Ciências Naturais, em especial às mais ligadas à experimentação. E fica claro, mesmo não explicitando sempre, que as tinha em mente como “modelo” ao se referir à características gerais da ciência nas suas obras.

É possível inferir, de uma leitura mais atenta de suas obras, que Sagan reconhecia saberes não científicos como parte integrante do conhecimento humano. Mas apresenta ambiguidades, ao mesmo tempo em que insinua uma hierarquização do conhecimento humano, com a ciência ocupando posição privilegiada. Suas obras estão repletas de exemplos de cientificismo.

Além disso, todo projeto de divulgação implica em tradução de uma linguagem especializada (científica) para a leiga. São inevitáveis as perdas de parte do significado original nesse processo, que necessita de simplificações em muitos momentos. Com as obras de Sagan não é diferente.

Elas podem induzir um leitor leigo a não reconhecer a historicidade da ciência e a conceber como interno ao processo de produzir conhecimentos seu mecanismo de correção (concepção de autocorreção), eliminando questionamentos à própria ciência por agentes externos e inspirando demasiada confiança nos seus resultados.

Sagan defendia e propagava uma visão otimista da ciência, a qual considero de grande importância para quem está sendo introduzido à ciência. É essencial incutir nessas pessoas um sentimento de confiança na ciência, que evoluirá para uma forma mais sóbria à medida que começa a compreender mais a fundo seus mecanismos complexos e seu caráter sócio-histórico. Apresentar as incertezas e discussões acerca da natureza do processo de produção de conhecimento pode levar a uma recepção desconfiada do método científico, no caso de um primeiro contato.

Os problemas oriundos de uma sociedade tecno científica em que os cidadãos não entendem ciência ainda são pertinentes. De fato, apenas se agravaram com a influência cada vez maior das novas tecnologias no cotidiano, que gera pessoas capazes de usá-las, mas que não as compreendem.

Novamente, vivemos em uma situação de instabilidade, a pandemia levou a incertezas quanto ao futuro e reflexões sobre o presente. Sob determinada perspectiva, pode-se dizer que a ciência decepcionou ao não corresponder às expectativas de solucionadora de todos os problemas e provedora de todas as repostas que fazia parte do imaginário popular. Esse terreno torna-se fértil para proliferação dos misticismos e pseudociências. É necessário (senão fundamental) o retorno à razão e à força intelectual e, acima de tudo, a reafirmação da confiança na ciência nesse novo contexto do século XXI.

Sem sombra de dúvida, Sagan em seu projeto de divulgação de ciência visava aproximar o público geral do pensamento científico, introduzindo a semente do ceticismo, da crítica e da ousadia intelectual, fornecendo vislumbres da realidade de forma a preparar a mente para reconhecer e acolher uma visão do mundo tal qual ele é, e não como dizem (ou forçam) que seja. É um manifesto em favor da democratização do empreendimento

científico e de seu poder, e do reconhecimento do acesso ao conhecimento como um direito fundamental humano, combatendo autoridades que se beneficiam da fragilidade intelectual para manutenção de relações de poder injustificadas. Seu compromisso é com a alfabetização científica.

Na alfabetização científica, segundo Sagan: “*O que devia se perguntar é como sabemos [...]*” (O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro, p. 366)

Bibliografia

SAGAN, C. “*O mundo assombrado pelos demônios: a ciência vista como uma vela no escuro*”, Tradução Rosaura Eichenberg - 1ªed – São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SAGAN, C. “*Cosmos*”, Tradução Paul Geinger - 1ªed – São Paulo: Companhia das Letras, 2017.

SAGAN, C. “*Bilhões e bilhões: reflexões sobre vida e morte na virada do milênio*”, Tradução Rosaura Eichenberg - 1ªed – São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

SAGAN, C. “*Contato: romance*”, Tradução Donaldson M. Garschagen – São Paulo: Companhia das Letras, 2008.

PEREIRA, D. N. A. “*A Visão de Ciência Propagada por Carl Sagan*” Dissertação (Mestrado em Divulgação Científica e Cultural), Instituto de Estudos da Linguagem, Laboratório de Estudos Avançados em Jornalismo-LABJOR. Universidade Estadual de Campinas-UNICAMP. Campinas – SP. 2013

TERRERO, J. M. T. “*Avaliação de Metodologias na Educação para os Meios*” Revista Comunicação & Educação, São Paulo-SP, nº21, páginas 61 a 76. Maio/Agosto, 2001

JACOBUCCI, D. F. C. “*Contribuições dos Espaços Não-Formais de Educação para a Formação da Cultura Científica*” Revista Em Extensão, Uberlândia-MG, vol. 7, nº 1, páginas 55 a 66, 2008

VERGARA, M. R. “*Contexto e Conceitos: história da ciência e “vulgarização científica” no Brasil do século XIX*” Revista Interciência, vol. 33, nº 5, páginas 324 a 330, Maio de 2008

MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C. “*A Divulgação Científica no Rio de Janeiro: um passeio histórico e o contexto atual*” Revista Rio de Janeiro, nº 11, páginas 38 a 69, set-dez, 2003

SANTIAGO, A. V. R. “*O Potencial da Observação no Ensino de Astronomia: um estudo do conceito de energia*” Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Programa de pós-graduação Interunidades em Ensino de Ciências – Universidade de São Paulo - USP, São Paulo -SP, 2015

MIRANDA, R. J. P. “*Qual a Relação Entre o Pensamento Crítico e a Aprendizagem de Conteúdos de Ciências por Via Experimental? Um estudo no 1º ciclo*” Dissertação

(Mestrado em Educação), Faculdade de Ciências, Departamento de Educação, Universidade de Lisboa, 2009

SILVA, B. M. “*O Argumento do Milagre em Prol do Realismo Científico*” Dissertação de Mestrado, Departamento de Filosofia e Ciências Humanas – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre-RS, 2016.

PEREIRA, E. M. A. “*Universidade e Utopia: o pensamento de Robert Maynard Hutchins*” Tese (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas -UNICAMP, 1989

ALBAGLI, S. “*Divulgação Científica: informação científica para a cidadania?*” Revista Ciência da Informação, vol. 25, nº 3, páginas 396 a 404, Brasília-DF, set/dez 1996

NEVES, J. L. “*Pesquisa Qualitativa – características, usos e possibilidades*” Revista Caderno de Pesquisas em Administração vol. 1, nº 3, São Paulo-SP, 2º semestre de 1996

MELLO, V. D. S.; DONATO, M. R. A. “*o Pensamento Iluminista e o Desencantamento do Mundo; Modernidade e a Revolução Francesa como marco paradigmático*” Revista Crítica Histórica, ISSN 2177-9961, vol. 2, nº 4, páginas 248 a 264, Dezembro de 2011

HARBSTER, J. “*Take a Course or Two with Professor Sagan*” Library of Congress, 30 de Janeiro de 2014. Disponível em: <https://blogs.loc.gov/inside_adams/2014/01/take-a-course-or-two-with-professor-sagan/>. Acessado em 04/09/2020.

“*Carl Sagan: como o criador de Cosmos criou uma geração apaixonada por ciência*” Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Revista/noticia/2016/11/sagan-eterno.html>>. Acessado em 04/09/2020.

“*Why Carl Sagan is Truly Irreplaceable*” Disponível em: <<https://www.smithsonianmag.com/science-nature/why-carl-sagan-truly-irreplaceable-180949818/?no-ist>>. Acessado em 04/09/2020.

MANFREDI, S. M. “*Metodologia do Ensino – diferentes concepções*” (Versão preliminar). Campinas, 1993. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1974332/mod_resource/content/1/METODOLOGIA-DO-ENSINO-diferentes-concep%C3%A7%C3%B5es.pdf>

AMARAL, I. A. “*Metodologia do Ensino de Ciências como Produção Social*” (Versão preliminar), Faculdade de Educação/ UNICAMP. Maio de 2006 Disponível em: <<https://www.fe.unicamp.br/drupal/sites/www.fe.unicamp.br/files/pf/subportais/graduacao/proesf/textos1.pdf>>

AIRES, J. A. *et al* “*Divulgação Científica na Sala de Aula: um estudo sobre a contribuição da revista Ciência Hoje das Crianças*” IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2003. Disponível em: <<http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/orais/ORAL062.pdf>>