



Revista Epistemologia
ISSN-2526-4761

A FICÇÃO CIENTÍFICA COMO PARTE DO PROCESSO E REVOLUÇÃO DA CIÊNCIA

Sandro Rinaldi Feliciano¹

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7853859>

Resumo: Em Filosofia da Ciência: Carnap, Hume, Descartes, Pascal, Popper, Kuhn, dentre outros não menos importantes são alguns nomes mais citados. Os dois últimos possuem as teorias que possivelmente estejam dentre as mais estudadas, ainda que não sejam sistemas definitivos, mas que de alguma forma ainda permeia o desenvolvimento da ciência atual. Popper com seu modelo hipotético-dedutivo traz a falseabilidade como aquilo que permite a uma teoria científica permanecer como modelo aceito ou não, e substituir outras. O modelo popperiano pode ser utilizado como um dos procedimentos em estudos teóricos de publicações onde no caso, uma vez publicado, outros teóricos revisarão o estudo em busca de falhas conceituais ou matemáticas. Kuhn, por outro lado, diz que a ciência é composta de revoluções, onde o modelo vigente é um paradigma no qual é feita “ciência comum”, e uma vez que problemas sejam observados, as soluções para estes tendem a formar um novo paradigma. A função deste ensaio é verificar se a Ficção Científica, (mostrado geralmente como histórias), podem de alguma forma ter influências, diretas ou indiretas no desenvolvimento da ciência, se estas influências possuem bases nas teorias popperianas, ou kuhniano; se tal influencia é realizada através de algo como propagandas sugeridas pela própria comunidade científica, segundo Feyerabend, ou ainda um amadurecimento histórico, como sugere Fleck; podem também ter relação com as visões de David Bloor e Steven Shapin, mais sociológicas.

Palavras-chave: Karl Popper. Thomas Kuhn. Ficção Científica. Revolução Científica.

Abstract: In Philosophy of Science, Carnap, Hume, Descartes, Pascal, Popper, Kuhn and many others (none was irrelevant at all), are some kind of state-of-art. The last two cited above showed to us the most studied theories even they're not totally correct. Popper with the hypothetical-deductive model, bring us the falsifiability as the way to proof the validity of a scientific theory and/or substitute others theories. Popperian system is in some ways used as pos-procedure in theoretical studies of publications when articles turn public and scientists try to find conceptual errors or miscalculations. In practical science it's more easy way, because its fallible if no one can reproduce it. Kuhn, in the other hand, says that science is made by revolutions, and the current model was a paradigm, where “normal science” was made and, once problems evolves inside the model, their solutions generates a new paradigm. This essay premise is to look Scientific-Fiction (that is always showed as merely histories) could influence directly or indirectly scientific development, if this influence could be in a popperian way, if this influence is in a kuhnian way, or if this influence are diggered by scientific community as propaganda as Feyerabend suggested. Could be historical enhancement with Fleck view of science, or sociological bias like David Bloor and Steven Shapin argued.

1 Bacharel em Ciências e Humanidades (UFABC). Licenciado em Filosofia (UFABC). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0515714758240928>.



Keywords: Karl Popper. Thomas Kuhn. Scientific-Fiction. Scientific Revolution.

* * *

INTRODUÇÃO

Dois modelos. O primeiro, de Karl Popper, pode ser encontrado principalmente na obra “A Lógica da Pesquisa Científica”, e o segundo, de Thomas Kuhn, principalmente na obra “A Estrutura das Revoluções Científicas”. Ambos tratam do mesmo tema: o processo de desenvolvimento científico.

Ambos os modelos, procuram de certa forma se afastar da “Concepção Científica do Mundo” (Hahn, Neurath, & Carnap, 1986) criado pelo Círculo de Viena, que possuía uma característica indutivista e também eliminadora da metafísica.

Neste ensaio, verificaremos a pertinência dos modelos de Popper e Kuhn resumir cada um estes e, verificar a partir dos mesmos se a ficção científica poderia ser tomada como parte do desenvolvimento científico, ou seriam nada mais, nada menos do que fantasia. Usaremos quatro exemplos da ficção científica que possuem relação com o desenvolvimento científico/tecnológico relacionado a duas obras. A primeira, obra é “Da Terra à Lua” de Jules Verne. E a segunda obra “Jornada nas Estrelas” criada por Eugene Roddenberry. Embora possa parecer repetitivo à primeira vista que ambas as obras tratem da conquista do espaço pela humanidade, acredito que é justamente por serem obras do passado, visando o futuro, que seja possível realizar o teste de aderência, ou verificação dos modelos.

Veremos então: o modelo popperiano; o modelo kuhniano; a obra de Verne e o desenvolvimento de foguetes; Jornada nas Estrelas e seu comunicador, ou celular, seguido da mesa medica (biocama) ou tomógrafo, e por fim o teletransporte. O objetivo é justamente entender se a ficção científica fez parte do desenvolvimento destes quatro aparatos tecnológicos, ou se são apenas parte de algum outro método ou processo, mesmo que diferente dos modelos de Popper e Kuhn.



1. O MODELO POPPERIANO

Criar teorias e pô-las à prova. A teoria popperiana vai primeiramente contra a indução, tentando determinar um *princípio de indução*, chegando à conclusão que não pode ser uma verdade puramente lógica (Popper, 2001, pp. 28-29). Depois afirma que os processos envolvidos na estimulação e produção de uma inspiração não interessam à lógica do conhecimento e sim à Psicologia Empírica (Popper, 2001, p. 32) E por fim e mais importante talvez seja a prova dedutiva de teorias onde:

A partir de uma ideia nova, formulada conjecturalmente e ainda não justificada de algum modo - antecipação, hipótese, sistema teórico ou algo análogo - podem-se tirar conclusões por meio de dedução lógica. Essas conclusões são em seguida comparadas entre si e com outros enunciados pertinentes, de modo a descobrir-se que relações lógicas (equivalência, dedutibilidade, compatibilidade ou incompatibilidade) existem no caso. (Popper, 2001, p. 33)

Aqui é possível notar que Popper dá uma noção de como devem ser criadas as teorias científicas, ou melhor, quais as bases aceitas na criação de uma teoria científica.

A submissão da teoria à prova é o cerne do modelo de Popper, isto é, Popper entende que se uma teoria não pode ser submetida a uma prova, ela não deve ser considerada uma teoria de forma alguma por isso tenta ele eliminar o “psicologismo”. (Popper, 2001, p. 31)

Para tanto, este nos dá quatro formas de se pôr à prova uma teoria.

Há em primeiro lugar, a comparação lógica das conclusões umas às outras, com que se põe à prova a coerência interna do sistema. Há em segundo lugar, a investigação da forma lógica da teoria, com o objetivo de determinar se ela apresenta o caráter de uma teoria empírica ou científica, ou se é, por exemplo, tautológica. Em terceiro lugar, vem a comparação com outras teorias, com o objetivo, sobretudo de determinar se a teoria representará um avanço de ordem científica, no caso de passar satisfatoriamente em várias provas. Finalmente, há a comprovação da teoria por meio de aplicações empíricas das conclusões que dela se possam deduzir. (Popper, 2001, p. 33)

Existe uma preocupação do autor em regulamentar seu próprio método, tornando-o uma teoria em si. Como o mesmo diz, “a teoria a ser desenvolvida nas páginas seguintes opõe-se totalmente a todas as tentativas de utilizar as ideias da Lógica Indutiva “(Popper, 2001, p. 30)



Revista Epistemologia
ISSN-2526-4761

Popper é contra qualquer dogmatismo, pois segundo ele, isso tornaria a ciência não testável, ou seja, um dogmatismo, como o naturalismo, por exemplo, não teria a criticidade necessária.

Assim rejeito a concepção naturalista. Ela não é crítica. Seus defensores não chegam a perceber que, sempre que julgam ter descoberto um fato, eles apenas propõem uma convenção (Popper, 2001, p. 55).

Existem outros pontos do modelo de Popper, como o critério de demarcação, que também existe em Kuhn. O critério de demarcação é a forma de distinção entre uma teoria científica e uma teoria não científica. em Popper é a falseabilidade o critério de demarcação.

Contudo só reconhecerei como um sistema como empírico ou científico se ele for passível de comprovação pela experiência. Essas considerações sugerem que deve ser tomado como critério de demarcação não a verificabilidade, mas a falseabilidade. (Popper, 2001, p. 42)

Para Popper o simples fato de algo ser repetido e verificado inúmeras vezes não quer dizer que seja correto, pois desta forma, se um processo esta errado a priori, ele continuará mostrando resultados que talvez não sejam os realmente esperados.

2. O MODELO KUHNIANO.

Comunidades e paradigmas. A primeira diferença do modelo popperiano para o kuhniano é a aceitação da história, ou melhor, da historicidade da ciência. O mesmo nos diz que o objetivo de sua obra é esboçar um conceito de ciência bastante diverso (dos manuais e clássicos) que pode emergir dos registros históricos da atividade de pesquisa (Kuhn, 2017, p. 59)

No entanto, Kuhn percebe que algumas teorias científicas antigas tinham sua validade à época, justamente porque falavam a linguagem da época, ou era limitada pela tecnologia existente.

Quanto mais cuidadosamente estudam, digamos, a dinâmica aristotélica, a química flogística² ou a termodinâmica calórica, tanto mais certos tornam-se de que, como um todo, as concepções de natureza outrora correntes não eram nem menos científicas, nem menos o produto da idiosincrasia do que as atualmente em voga (Kuhn, 2017, p. 61).

2 É uma teoria que diz que os materiais inflamáveis liberavam um elemento, o flogisto, quando queimados, o que explicaria dentre outras coisas, a perda de massa após a combustão.



Revista Epistemologia
ISSN-2526-4761

Kuhn sugere que havia um limite intrínseco às concepções da sociedade da época, mas não chega a seguir por este caminho.

Um segundo ponto para Kuhn, seria a existência de um conjunto de regras, de símbolos, de métodos, de uma forma quase hermética, ou seja, uma “sólida rede de compromissos ou adesões - conceituais, teóricas, metodológicas e instrumentais” (Kuhn, 2017, p. 112). Está criado o que ele chama de Paradigma. Esta rede de que trata é na verdade uma comunidade científica, que se empenha em resolver quebra-cabeças e fazer a ciência normal. Com ciência normal, normal, o autor quer dizer o uso do próprio paradigma, “no seu uso estabelecido um paradigma é um modelo padrão aceito” (Kuhn, 2017, p. 87), ou seja, a ciência normal é o uso do conhecimento adquirido e aceito na comunidade científica, de forma que até “uma parte (embora pequena) do trabalho teórico normal consiste simplesmente em usar a teoria existente para prever informações fatuais de valor intrínseco”. (Kuhn, 2017, p. 95)

Quando o quebra cabeça é insolúvel? É uma evolução de uma anomalia “o” problema recebe então um rótulo e é posto de lado para ser resolvido por uma futura geração que disponha de instrumentos mais elaborados” (Kuhn, 2017, p. 168). Vemos isso como um ponto de partida às novas revoluções científicas, que poderá resultar em um novo paradigma. Por que “revoluções”? Porque durante as revoluções podem existir vários um novo pré-paradigmas, que tentem resolver o(s) quebra-cabeça(s).

Tais reconhecimentos explícitos de fracasso são extraordinariamente raros, mas os efeitos da crise não dependem inteiramente de sua aceitação consciente. Quais são esses efeitos? Apenas dois deles parecem ser universais. Todas as crises iniciam com o obscurecimento de um paradigma e o conseqüente relaxamento das regras que orientam a pesquisa normal. A esse respeito, as pesquisas do período de crise assemelham-se muito à pesquisa pré-paradigmática, com a diferença que no primeiro caso o ponto de divergência é menor (Kuhn, 2017, p. 168)

Eventualmente (segundo o autor) apenas um é escolhido. Se dois forem escolhidos, provavelmente terão conceitos, teorias, métodos e instrumentos diferentes, embora possam tratar do mesmo assunto? Segundo Kuhn, não, pois a tendência é a comunidade tender a um lado, seja por estrutura de poder (alguém famoso na comunidade científica apoia), seja por estética (a teoria do novo paradigma é mais elegante), seja por fé (crença que o novo paradigma resolvera os problemas).

O modelo resumido seria:



Revista Epistemologia
ISSN-2526-4761

Fase pré-paradigmática – é quando não se tem muita ideia de quais fenômenos são mais relevantes ou devem ser estudados pela pré-comunidade científica, onde “diversas escolas competem pelo domínio de um campo de estudos determinado” (Kuhn, 2017, p. 285).

Na ausência de um paradigma, ou de algum candidato à paradigma, todos os fatos que possivelmente pertencem ao desenvolvimento de determinada ciência têm a probabilidade de parecerem igualmente relevantes (Kuhn, 2017, p. 78).

Ciência normal – é quando o paradigma já está estabelecido, e resolvendo os quebra-cabeças.

Crise – é quando impossibilidades de resolver os quebra-cabeças, chamada pelo autor de anomalias, se tornam “irritantes” e geram uma insegurança sobre o paradigma a tal ponto que se faz necessário um novo conjunto de conceitos, teorias, metodologias e/ou instrumentos “essa insegurança é gerada pelo fracasso constante dos quebra cabeças da ciência normal em produzir os resultados esperados” (Kuhn, 2017, p. 147). Talvez esta seja a parte mais importante do sistema kuhniano, pois sem crise não há a revolução que o autor sugere.

Revolução – é quando existe a discussão sobre qual novo conjunto de conceitos, teorias, metodologias e/ou instrumentos seria o melhor paradigma substituto uma vez que o anterior não “funciona” mais para todos os casos; a partir deste ponto, retorna-se à Ciência Normal.

Diferentemente de Popper, Kuhn sugere que deve existir, uma espécie de dogmatismo ou compromisso com as regras que faz a ciência normal ser o que ela é.

Durante o mesmo século, a curiosa história da cromatografia apresenta um outro exemplo da persistência dos compromissos dos cientistas com tipos de instrumentos, os quais tanto como as leis e teorias, proporcionam a regra do jogo para os cientistas (Kuhn, 2017, p. 111).

Passemos a análise das ficções.

3. DA TERRA À LUA.

“Isto não deve espantar ninguém: os ianques, esses primeiros mecânicos do Mundo, são engenheiros, como os italianos são músicos e os alemães metafísicos - de nascença” (VERNE, 2000, p. 5).



Revista Epistemologia

ISSN-2526-4761

Não é a primeira obra que trata da Lua. Jules Verne escreveu sua obra, da terra a lua em 1865, já citando outras obras de ficção com referência à Lua, como uma tradução (que Verne cita como quem publicou, não como tradução), de Jean Baudoin à obra de Francis Godwin “*A Estranha Viagem e Aventuras de Domingo Gonsales do Mundo para a Lua*” (GODWIN, 2015 [original 1638])³. Diferentemente de Godwin, que usa gansos voadores para ir à lua, a obra conta a história de um grupo chamado “clube do canhão”, que reunia artilheiros e fundidores de canhões, que ficaram entediados ao fim da guerra da secessão, norte americana, e tiveram a brilhante ideia de usar seus conhecimentos em balística para alcançar a lua.

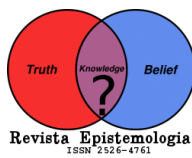
Quando a agitação se acalmou, Barbicane recomeçou em tom mais grave o seu interrompido discurso:

– Sabeis bem - disse - que progressos a balística tem feito desde há alguns anos e a que grau de perfeição teriam chegado as armas de fogo se a guerra tivesse continuado. Também não ignorais que, de modo geral, a força de resistência dos canhões e o poder expansivo da pólvora são ilimitados. Pois bem, partindo deste princípio, perguntei a mim mesmo se, por meio de um instrumento adequado, em condições de resistência determinadas, não seria possível enviar uma bala para a Lua (VERNE, 2000, p. 15).

Sim, Verne em seu conto sugeriu o uso de um canhão. A obra de Verne se debruça mais em possibilidades lógicas, científica e tecnológica do que a de Godwin (mas uma curta explanação sobre os gansos será ao final desta discussão). Porém não há nenhuma evidencia de que um projétil de construção humana, não autopropulsado, tenha sido enviado da terra à lua. De fato, o primeiro objeto que atingiu a lua foi uma sonda soviética, a Luna 2, em setembro de 1959 (SIDDIQI, 2018), e os primeiros humanos que lá chegaram estavam na Apollo 11, e foi em julho de 1969 (NASA, 2018). Em ambos os casos, foram usados veículos autopropulsados. No entanto, Verne deixa escrita uma velocidade de doze mil jardas por segundo, o que equivale a 11 quilômetros por segundo, para que o projétil consiga ir para a lua.

(...) abordei resolutamente o problema, e dos meus cálculos, indiscutíveis, resulta que qualquer projétil dotado de uma velocidade inicial de doze mil jardas por segundo, e dirigido para a Lua, chegará necessariamente até lá. Tenho, portanto, a honra de vos propor, meus valentes colegas, tentarem esta pequena experiência! (VERNE, 2000, p. 16).

3 *The Strange Voyage and Adventures of Domingo Gonsales to the World in the Moon*. Deve ter sido citada a tradução francesa devido à rixa com os Ingleses. O nome de Godwin não é citado.



Revista Epistemologia
ISSN-2526-4761

Segundo a NASA, a velocidade de escape de um foguete é onze quilômetros por segundo (NASA, 2009). Sim, é sensacionalismo escrever desta forma, pois a velocidade de escape já tinha sido calculada por Isaac Newton na *Principia* (University of Rochester, s.d.). No entanto isto pode significar que Verne leu Newton.

A título de curiosidade, a história dos foguetes pode ser traçada desde os meados de 1100, pelos chineses, que inventaram a pólvora (RIPER, 2004, p. 2).

3.1 Conjecturas e refutações.

De modo kuhniano, podemos considerar que a ideia do uso de gansos para chegar à lua, por mais que nos dias de hoje nos pareça insustentável, foi a forma pela qual uma das escolas tentaram resolver um quebra cabeça em uma ciência que ainda não existia. Seria a fase pré-paradigmática desta ciência. No entanto o paradigma foi instalado pelo uso do projétil e do canhão composto pelos cálculos de Newton e a imaginação de Verne mesmo que, alguém tenha tentado tanta pólvora quanto possível até perceber que não seria suficiente para a força de escape, criando uma anomalia. Com o primeiro filme *Destino à Lua* de 1950, a ficção foi se aproximando da possibilidade até o ano 1961, com os “cientistas de foguete” Tsiolkovsky, Goddard, e Oberth (RIPER, 2004, p. 93).

De modo popperiano, podemos dizer que a teoria dos gansos não funcionou, mas não temos como saber se alguém a tentou, embora seja improvável que não tenham tentado com diversas aves. A teoria de Verne também foi refutada, pois não foi possível testar empiricamente, devido provavelmente à quantidade de energia necessária – leia-se pólvora – para que um projétil conseguisse alcançar a velocidade de escape. Por fim a ciência chegou ao termo, onde foi possível lançar o foguete à lua, e posteriormente até fora do sistema solar.

No entanto é muito mais plausível a ideia trazida por Ludwig Fleck, pois para ele “somente as relações explicadas dentro do mesmo estilo permanecem na memória social e são passíveis de desenvolvimento” (FLECK, 2010, p. 41). Para Fleck, a ideia dos gansos poderia ter continuidade em alguma outra sociedade.



Revista Epistemologia
ISSN-2526-4761

4. ESPAÇO, A FRONTEIRA FINAL.

Quando um seriado se torna icônico, todas as suas invenções, parafernália ou “trekkos” se tornam icônicos. Jornada nas Estrelas, e aqui falaremos apenas da série clássica (Jornada nas Estrelas: A Série Clássica, 1966 - 1969), trouxe vários exemplos de tecnologias que não existiam. Mas será que não existiam? Falaremos de três aqui: o Comunicador, o Tomógrafo Computadorizado, e por fim o teletransporte. A escolha destes três de forma específica será explicada na conclusão.

4.1 Kirk falando...

Era com esta frase que o capitão geralmente atendia seu comunicador, quando conversava com outros membros da tripulação, estando estes membros na terra, na Enterprise (a nave principal da série), ou mesmo em uma nave diferente. Claro que nem sempre usavam o comunicador com o desenho mais icônico.

O rádio como ideia de transmissão de informação foi criado por Guglielmo Marconi em 1894 (HISTORY.COM EDITORS, 2018) era usado primeiramente como um telegrafo sem fio, e a primeira transmissão de voz foi feita pelo padre brasileiro Landell de Moura, em 1900 (ZALTRÃO, 2006). No entanto esta tecnologia teve uma evolução bem rápida nos anos do século XX, até a chegada dos verdadeiros telefones móveis, ou telefones celulares.

A comunicação era em sua maioria ponto a ponto. Ou seja, um conjunto comunicador-receptor, se conectava com um segundo comunicador-receptor determinado apenas, e manualmente se mudava a frequência para se comunicar com outros, o que não impedia de ser possível alguém escutar quando se achava a frequência certa.. Radiocomunicadores da época das guerras, como a do Vietnam⁴ eram enormes, tanto pelo problema da bateria, quanto da tecnologia necessária, ou seja, não eram lá muito portáteis. Em Jornada nas Estrelas, episódio “Amanhã é Ontem” (Temporada 1, episódio 19), por exemplo foram entregues algumas soluções para esses problemas. Primeiramente era um sistema de comunicação portátil que poderia ser carregada na cintura, ao invés de ser carregada nas costas. Depois, a espaçonave

4 <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/6/62/KY38Manpack.jpg/220px-KY38Manpack.jpg>



Revista Epistemologia
ISSN-2526-4761

servia como satélite de comunicação (os primeiros TELSTARS⁵ foram lançados em 1962) (WHALEN, 2010).

A comunicação via satélite de fato existiu, e ainda existe, principalmente em áreas sem cobertura celular. Aliás, uma correlação direta é que não podendo usar Star Trek, uma companhia lançou um modelo chamado Star Tac.

Não é possível saber se a visão da miniaturização da tecnologia sugerida pela série foi a responsável pelo desenvolvimento da mesma, ou se a forma celular ou seja, uma menor distância entre a estação móvel (o aparelho) e a estação base (antena) permitiu menores gastos de energia, o que facilitou a miniaturização. Ao que parece, as ciências envolvidas podem ter introjetado as ideias mostradas na série.

Por outro lado, temos alguns itens que saíram das telas direto para a mão da população: o telefone do NEO em Matrix, , e seus óculos.

5.2 Eu sou um médico, não um filósofo.

O segundo item tecnológico a ser analisado é o tomógrafo. O “tomógrafo” em Jornada nas Estrelas apareceu primeiramente no episódio Jornada para Babel (Jornada nas Estrelas: A Série Clássica, 1966 - 1969, . Temp 2, Ep. 10), e era chamada de biocama, ou bioleito. O bioleito era um sistema onde o Dr. McCoy conseguia monitorar todo o metabolismo do paciente. Todas as informações importantes estavam em uma tela ao fundo. Eventualmente, para uma cirurgia, o Dr. McCoy se utilizava destes “raios-X” instantâneo. Não existe certeza se a tecnologia usada no prototomógrafo de Jornada nas Estrelas são os raios-X, ou seria emissão de prótons (PET Scan) ou uma combinação de ambos. O que sabemos é que ambas as tecnologias existem e ainda podemos colocar como formas de diagnóstico por imagem a ressonância magnética, e a Espectroscopia no Infravermelho Próximo. Este diagnóstico não é apenas para fins médicos, e dentre outros usos, está no exame de sarcófagos egípcios, para que não exista contaminação ou oxidação do que está em seu interior.

Iremos nos concentrar apenas na tomografia computadorizada. A Tomografia Computadorizada é um procedimento de diagnóstico por imagem que vem de uma evolução da descoberta dos raios-X. Consiste na junção de diversas imagens de raios-X, de forma que

5 Os satélites TELSTAR foram um empreendimento entre a NASA e AT&T que teve como base de seu desenvolvimento o artigo “*Extra-terrestrial Relays*” de Arthur C Clark (CLARKE, 1945).



Revista Epistemologia

ISSN-2526-4761

seja possível ver “fatias”. A tomografia teve sua primeira descrição em 1935, e foi construída de fato na década de 1950 (UNIVERSITY OF IOWA, 2017).

5.3 Scotty, um para subir.

Chegamos finalmente ao último item para análise. Talvez este seja o mais interessante, justamente por ainda não ter se realizado: o teleporte, ou teletransporte.

O teletransporte apresentado na série consiste no transporte semi-instantâneo de matéria, como uma pessoa, um caramujo, ou mesmo um prego entre quaisquer dois pontos, (e quanto mais distante melhor). O artifício, segundo o livro de memória da série, (WHITFIELD, 1968) foi utilizado por custo: era muito caro ficar fazendo um monte de cenários e naves auxiliares para levar pessoas para a nave ou para os planetas, ou mesmo fazer a grande Enterprise pousar a cada episódio; não existia computação digital no nível de agora. No entanto não havia a ciência por trás do equipamento na década de 1960. Para aqueles que criticavam a ciência envolvida na tecnologia, pois segundo o Princípio da Incerteza de Heisenberg, não é possível saber a posição e a velocidade de uma partícula com precisão absoluta.

Heisenberg conseguiu demonstrar, em particular, a impossibilidade de se elaborar qualquer método para se determinar exatamente e ao mesmo tempo a posição e o momento de qualquer objeto. Quanto mais acurada for a determinação da posição, mais imprecisa será a determinação do momento, e vice-versa. Calculou também qual seria o valor da falta de precisão ou “incerteza” em tais grandezas, sendo esse o seu “princípio da incerteza” (ASIMOV, 1981, p. 60-61)

Na década de 1980 a Nova Geração deu a resposta: no episódio *Nau na Garrafa* um “Compensador de Heisenberg” (Jornada nas Estrelas: A Nova Geração (série), 1987 - 1994, . Temp. 6, Ep. 12).

Isso não quer dizer que ninguém está pensando no teletransporte como uma impossibilidade absoluta, muito pelo contrário. É bem possível que alguns cientistas estejam imaginando um “compensador de Heisenberg” real, seja em uma geladeira perto de zero absoluto, ou com lasers que segurariam as partículas de alguma forma ao menos para que seja possível o teleporte de matéria não animada mas como a pesquisa deve estar em um ponto pré-paradigmático, ainda não temos os resultados. Vamos também assumir um lado positivista e não entrar no mérito da metafísica do transporte de seres vivos.



Revista Epistemologia

ISSN-2526-4761

Mas nem tudo é incerteza. O que se conseguiu fazer até o momento envolve partículas; é o teletransporte quântico, a transmissão e reconstrução do estado de um sistema quântico, em uma distância arbitrária (BOUWNMEESTER *et al.*, 1997). Também existem os teleporte de estados quânticos através de entrelaçamento (LU; GUO, 2000).

Por uma visão kuhniana, estamos em um estado pré-paradigmática para este assunto, pois ainda não há regras e a ciência normal não se aplica. Uma vez que para Kuhn, a ciência normal só é inserida dentro de um paradigma, como não existe um paradigma (para além da ficção científica), não existe ciência normal. Logicamente outros testes e outras pesquisas serão feitos até o total estabelecimento de todo o conjunto de regras, e essas regras farão parte da ciência normal desenvolvida dentro do paradigma. Como são dois estudos diferentes o do teletransporte acima, as regras poderão ser dedicadas a cada um dos estudos, o que gerará dois paradigmas e dois grupos de cientistas trabalhando em ciência normal, cada uma com suas regras.

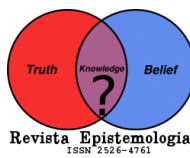
CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao fim desta jornada, podemos perceber o modelo com que o desenvolvimento de cada uma das quatro tecnologias, mais se aproxima.

Vimos que Verne usou o conhecimento científico contribuindo com o pré-paradigma, onde não podemos deixar de notar que a ciência aqui é a viagem à lua, e não a aviônica ou o desenvolvimento de foguetes, embora estejam relacionadas. Aliás, se tomarmos como ciência o desenvolvimento de foguetes, podemos dizer que a viagem à lua seria um quebra-cabeça dessa ciência. Porém o mais plausível é que Fleck tenha acertado, uma vez que o uso da pólvora e sua troca por combustíveis mais eficientes fazem parte do mesmo estilo e da memória social, pois

Não conseguimos deixar para trás o passado – com todos os seus erros. Ele continua vivo nos conceitos herdados, nas abordagens de problemas, nas doutrinas das escolas, na vida cotidiana, na linguagem e nas instituições (FLECK, 2010, p. 61).

Também foi possível notar que a teoria de Verne sucumbiu ao à falseabilidade popperiana a conclusão mais sensata é que dependendo do ponto de vista que se tome nesta empreitada até a lua, a ciência assumiu tanto um como outro modelo. Parece até que os dois modelos coexistem muito bem, mas, temos que ressaltar que várias ciências foram usadas



Revista Epistemologia
ISSN-2526-4761

para o progresso desta em particular, o que pode significar que para cada ciência acessória, temos um modelo melhor se adequando.

No item telefonia celular temos uma tecnologia estabelecida, e a demonstração do uso de uma forma melhorada da mesma. Neste caso, poderíamos dizer que a série fez parte da ciência normal e entre seus quebra-cabeças estava a miniaturização, que foi feita com sucesso.

O Tomógrafo é um caso à parte. Não há como negar que houve melhorias, mas assim como no caso dos foguetes da viagem à lua, estas foram acessórias, como melhorias na computação, e novos sensores. A nosso ver, a série neste caso parece ter sido usada como “vitrine” do produto tomógrafo, que até hoje é um equipamento caríssimo (LBN MEDICAL A/S, 2017) è possível que os cientistas tenham se utilizado de propaganda que como escreveu Feyerabend “Até o racionalista mais rigoroso será então forçado a deixar de argumentar para recorrer à propaganda” (FAYERABEND, 2011, p. 39). Voltando um pouco para a telefonia celular, o aparelho utilizado pelo personagem NEO de Matrix, é a mesa coisa, a ficção científica sendo usada como vitrine, e termômetro de aceitação de um novo produto. Logicamente aqui não estamos falando de nenhum avanço científico. No caso do tomógrafo, a ficção deve apenas ter servido na aquisição de fundos, devido sua utilidade.

Por fim, temos o teletransporte, e este é um caso bem interessante. Ao contrário das outras duas tecnologias de Jornada nas Estrelas aqui apresentadas, não há registro anterior de experiências para antes da série. Kuhnianamente, talvez este seja o caso mais fidedigno de pré-paradigma criado por uma série de ficção científica, e que talvez a partir das experiências realizadas com sucesso já esteja na fase de paradigma. Falta agora resolverem os quebra cabeças dentro do paradigma, para que ela se desenvolva.

Pelo ponto de vista popperiano, provável é que a teoria morresse antes da ideia do compensador de Heisenberg, pois já não passaria neste teste.

Temos então que uma ficção científica, além de servir como vitrine eventualmente pode fazer parte diretamente do processo científico, tanto pelo modelo kuhniano, quanto pelo modelo popperiano, mas o kuhniano é mais abrangente pois não limita a ciência à sua falseabilidade, e, portanto, mais fácil de ser visto. Isto não quer dizer que toda ficção científica será tornada realidade por meio da ciência, mas que poderá fazer algum cientista pensar que aquilo talvez possa ser criado.



Revista Epistemologia
ISSN-2526-4761

REFERÊNCIAS

ASIMOV, I. Que é o princípio de incerteza de Heisenberg? In: ASIMOV, I. **Asimov Explica**. Tradução de Edna Feldman. 2ª. ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves, p. 60-61.

BLOOR, D. **Conhecimento e imaginário social**. Tradução de Marcelo do Amaral Penna-Forte. São Paulo: EDUSP, 2010.

BOUWNMEESTER, D. et al. Experimental quantum teleportation. **Nature**, n. 390, p. 575-579, dez. 1997. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/37539>>.

CLARKE, A. C. Extra-terrestrial Relays. **Wireless World**, 20, outubro 1945. 305-308.

FAYERABEND, P. **Contra o Método**. Tradução de Cezar Augusto Mortari. 2ª. ed. São Paulo: UNESP, 2011.

FLECK, L. **Gênese e o desenvolvimento de um fator científico**. Tradução de Mariana Camilo de Oliveira e Georg Otte. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

GODWIN, F. **The Strange Voyage and Adventures of Domingo Gonsales to the World in the Moon**. Australia: The University of Adelaide Library, 2015 (original 1638). Disponível em: <<https://ebooks.adelaide.edu.au/g/godwin/francis/man-in-the-moone/>>.

HAHN, H.; NEURATH, O.; CARNAP, R. A Concepção Científica do Mundo - O Círculo de Viena. **Cadernos de História e Filosofia da Ciência**, Campinas, v. 10, n. 1, p. 5 - 20, out. 1986.

HISTORY.COM EDITORS. Guglielmo Marconi. **History**, 2018. Disponível em: <<https://www.history.com/topics/inventions/guglielmo-marconi>>. Acesso em: 03 dez. 2018.

JORNADA nas Estrelas, A Nova Geração (Star Trek: The Next Generation). Direção: Cliff Bole; Les Landau, *et al.* Produção: Eugene Wesley Roddenberry; Rick Berman e Peter Lauritson. Intérpretes: Patrick Stewart; Jonathan Frakes; LeVar Burton; Michael Dorn; Marina



Revista Epistemologia
ISSN-2526-4761

Sirtis; Brent Spiner; Majel Barret; Wil Wheaton e Whoopi Goldberg. [S.l.]: Paramount Television. 1987 – 1994.

JORNADA nas Estrelas: A Série Clássica. Produção: Gene Roddenberry. Intérpretes: Leonard Nimoy; William Shatner; DeForest Kelley; Nichelle Nichols; James Doohan; George Takey; Walter Koenig; Majel Barret; Eddie Paskey e outros. [S.l.]: Desilu Productions, Paramount Television. 1966 – 1969.

KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. Tradução de Beatriz Vianna Boeira e Nelson Boeira. 13ª. ed. São Paulo: Perspectiva, 2018.

LBN MEDICAL A/S. How Much Does a CT Scanner Cost? **LBNMedical**, 2022. Disponível em: <<https://lbnmedical.com/how-much-does-a-ct-scanner-cost>>. Acesso em: 10 jan. 2023.

LU, H.; GUO, G.-C. Teleportation of a two-particle entangled state via entanglement swapping. **Physics Letters A**, v. 276, n. 5-6, p. 209-212, nov. 2000. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0375960100006666>>.

NASA. Escape Velocity: Fun and Games. **Nasa Education**, 2009. Disponível em: <https://www.nasa.gov/audience/foreducators/k-4/features/F_Escape_Velocity.html>. Acesso em: 01 dez. 2018.

NASA. Apolo 11. **NASA**, 2018. Disponível em: <https://www.nasa.gov/mission_pages/apollo/missions/apollo11.html>. Acesso em: 01 dez. 2018.

POPPER, K. R. **A Lógica da Pesquisa Científica**. Tradução de Leonidas Hegenberg e Octanny Silveira da Mota. 16ª. ed. São Paulo: Editora Pensamento-Cultrix, 2001.

RIPER, A. B. V. **Rockets and Missiles: The Life Story of a Technology**. 1ª. ed. Westport: Greenwood Press, 2004.



Revista Epistemologia
ISSN-2526-4761

ROSOFF, M. How the Beatles funded the CT scan. **CNET**, 2008. Disponível em: <<https://www.cnet.com/news/how-the-beatles-funded-the-ct-scan/>>. Acesso em: 04 dez. 2018.

SHAPIN, S. History of science and its sociological reconstruction. **History of Science**, 20 (3), 1982. 157-211.

SIDDIQI, A. A. Missions: Luna 02. **NASA Science**, 2018. Disponível em: <<https://solarsystem.nasa.gov/missions/luna-02/in-depth/>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

UNIVERSITY OF IOWA. CT Historical Time Line. **U Iowa Wiki**, 2017. Disponível em: <<https://wiki.uiowa.edu/display/881886/CT+Historical+Time+Line>>. Acesso em: 02 dez. 2018.

UNIVERSITY OF ROCHESTER. Sir Isaac Newton: The Universal Law of Gravitation. **Department of Physics and Astronomy**, 2017. Disponível em: <<http://www.pas.rochester.edu/~blackman/ast104/newtongrav.html>>. Acesso em: 01 dez. 2018.

VERNE, J. **Da Terra a Lua**. [S.l.]: Virtual Books, 2000. Disponível em: <<http://www.virtualbooks.com.br/v2/ebooks/pdf/00853.pdf>>.

WHALEN, D. J. COMMUNICATIONS SATELLITES SHORT HISTORY. **NASA**, 2010. Disponível em: <<https://history.nasa.gov/satcomhistory.html>>. Acesso em: 03 dez. 2018.

WHITFIELD, S. E. **The Making of Star Trek**. New York: Ballantine Books, 1968.

ZALTRÃO, C. J. D. S. **RESGATE DA MEMÓRIA CIENTÍFICA NACIONAL: A OBRA DO PADRE ROBERTO LANDELL DE MOURA**. Monografia apresentada à Universidade Federal do Paraná. ed. Curitiba: [s.n.], 2006. Disponível em: <<http://www.sarmento.eng.br/Documentos/Claudia%20J%20dos%20Santos%20Zaltrao.pdf>>.