

## CRITÉRIOS PARA ANALISAR E LEVAR PARA A ESCOLA A FICÇÃO CIENTÍFICA

### CRITERIONS TO ANALYZE AND USE THE SCIENCE FICTION AT THE SCHOOL

Adalberto Anderlini de Oliveira 1, João Zanetic 2

1 Pós-graduação em Ensino de Ciências Interunidades / Universidade de São Paulo,  
adalbert@if.usp.br

2 Instituto de Física / Departamento de Física Experimental / Universidade de São Paulo,  
zanetic@if.usp.br

#### Resumo

Em muitos textos sobre a Ficção Científica o discurso em torno deste gênero oscila entre duas posturas: uma *defensiva*, contra aqueles que afirmam que a ficção científica é um gênero menor e baixa literatura; e, outra, *profética*, afirmando a ficção científica como a linguagem dos tempos futuros e o melhor gênero para expressar uma sociedade cada vez mais dependente da ciência e da tecnologia. Entretanto, nem sempre são elaborados instrumentos apropriados para avaliar a qualidade de cada obra, e o julgamento destas acaba sendo realizado de um ponto de vista que ignora as discussões sobre a natureza da ciência. Este é um dos objetivos deste texto: desenvolver critérios para analisar uma obra de ficção científica baseados não somente em conceitos literários mas também na filosofia da ciência. O outro objetivo é mostrar que o uso destes critérios para a análise de obras de ficção científica pode ser um recurso valioso no momento de escolher uma obra para levar para a escola. Por fim, enumeraremos sucintamente algumas metodologias para levar a ficção científica para a sala de aula.

**Palavras-chave:** Ensino, Filosofia da Ciência, Ficção-Científica.

#### Abstract

In several texts about science-fiction the speech concerning this genre oscillates between two postures: one is *defensive*, against people that say that science-fiction is a minor genre and low literature; and, the other one is *prophetic*, affirming that science-fiction is the language of the future and the best genre to express a society more and more dependent on science and technology. However, it's difficult to find instruments able to evaluate the quality of each work, and the judgement of these ones is realized from a point of view that ignore considerations related to the nature of the science. This is one of the objectives of this text: to develop criterions to analyze a work of science-fiction based not only on literary concepts, but also on philosophy of science. The other objective is to show that the use of these criterions to analyze the science-fictions' works could be an important recourse in the moment to choose a piece of work to use in school. To conclude, we will enumerate briefly some methodologies to take the science-fiction to the classroom.

**Keywords:** Teaching, Philosophy of Science, Science-Fiction.

## Introdução

É comum, hoje em dia, encontrarmos livros e websites destinados a análises de obras de Ficção Científica (FC). Contudo, não é raro estas análises serem realizadas tendo como base uma visão simplista ou ingênua da ciência, muitas vezes positivista. A nosso ver, tal atitude acaba, muitas vezes, diminuindo o valor das obras, pois as avalia ignorando o contexto no qual elas foram produzidas. Para evitar tal postura depreciativa, supomos ser útil levar em consideração elementos da Filosofia da Ciência. Uma dúvida que pode ser levantada é: o uso de categorias não literárias ou cinematográficas, ou seja, emprestadas da filosofia, deve ser permitida? Acreditamos não somente que ela deve ser permitida, bem como que ela é necessária. Afinal de contas, cremos que a não escolha de uma filosofia também é uma filosofia, contudo uma filosofia muito pueril. Além do mais, como nosso intuito é levar a FC para a escola, acreditamos que o uso da filosofia da ciência deve se fazer presente para ressaltar a capacidade crítica dos professores e dos estudantes. Contudo, iniciemos pela análise de um critério literário.

## A Verossimilhança para Aristóteles

A importância da verossimilhança nas narrativas é uma preocupação recorrente na crítica literária desde Aristóteles. Em sua obra intitulada *Poética*, o autor não define com clareza o que ele entendia por este termo, mas podemos inferir o seu significado nas diversas passagens em que ele aparece. Vejamos um deles:

“Pelas precedentes considerações se manifesta que não é ofício de poeta narrar o que aconteceu; é, sim, o de representar o que poderia acontecer, quer dizer: o que é possível segundo a verossimilhança e a necessidade. Com efeito, não diferem o historiador e o poeta por escreverem verso ou prosa... – diferem, sim, em que diz um as coisas que sucederam, e outro as coisas que poderiam suceder. Por isso a poesia é algo de mais filosófico e mais sério do que a história, pois refere aquela principalmente o universal, e esta o particular. Por ‘referir-se ao universal’ entendo eu atribuir a um indivíduo de determinada natureza pensamentos e ações que, por liame de necessidade e verossimilhança, convém a tal natureza; e ao universal, assim entendido, visa a poesia, ainda que dê nome às suas personagens...” (ARISTÓTELES, 1987, p. 209; grifos nossos)

Percebemos que o conceito de verossimilhança aparece em meio a várias idéias. Por exemplo, para sua compreensão devemos notar que ele depende da sucessão das ações. Assim, o conceito de verossímil pretende significar plausível, possível, dentro de uma seqüência de acontecimentos, de alguma forma suscitando alguma relação de causa e efeito. Entretanto, não podemos ignorar que, no trecho anterior (e na maior parte das vezes durante toda a *Poética*), a verossimilhança aparece ao lado da palavra necessidade. Desta maneira, um evento narrado será verossímil se ele for uma consequência dos acontecimentos narrados anteriormente. Em suma, o conceito de verossimilhança estaria relacionado com a idéia de plausibilidade e de causalidade. Para Aristóteles, quando um poeta cria um mito em que a relação entre um episódio e outro não é necessária, nem verossímil, ele rompeu o nexo da ação. Destarte, o poeta teria liberdade para criar um universo desde que as ações da narrativa fossem condizentes com as premissas do universo imaginado. Ou seja, a verossimilhança seria uma coerência interna da obra. Enfim, qual a importância da verossimilhança para a FC? De acordo com Aristóteles, é ela que garante o valor da obra. Adiante proporemos uma forma mais pragmática de verificar a verossimilhança em uma obra. Agora, vamos buscar os elementos da Filosofia da Ciência para criar os critérios de análise.

### Crítérios para Analisar as obras de Ficção Científica

Normalmente, uma obra pode extrapolar completamente o conhecimento científico, ignorando-o e criando um universo sem referências à ciência atual, ou então a obra pode utilizar algum conhecimento científico, operando em seu limite. Antes de sistematizar estas idéias, devemos responder uma pergunta: como caracterizar um conhecimento como sendo científico ou não?

Depende da época. Se estivéssemos questionando isto há duzentos anos, provavelmente a resposta seria: “o conhecimento é científico se ele foi alcançado seguindo o método científico”. Entretanto, no último século, uma seqüência de filósofos da ciência argumentou contra a existência deste método; pelo menos, contra a existência de um único método. Utilizando as idéias de Thomas Kuhn (1975), um daqueles filósofos, podemos dizer que o conhecimento científico seria um paradigma aceito por uma comunidade científica de uma época. Deste modo, para Kuhn, a ciência passaria por períodos denominados de *Ciência Normal* e *Revoluções Científicas*. Durante a *Ciência Normal*, os cientistas manipulariam o paradigma em vigor, levando-o ao extremo, podendo, neste percurso, esbarrar em problemas para os quais este paradigma não teria respostas. Neste momento, o terreno estaria pronto para uma *Revolução Científica*, período onde, estando o paradigma em cheque, novas propostas entrariam em cena. Se uma destas propostas acabar obtendo sucesso, ela se torna o novo paradigma e os cientistas voltam a exercer a *Ciência Normal*, e assim por diante, de maneira cíclica. Ou seja, o conhecimento científico seria aquele relacionado ao paradigma em vigor na época em questão, e, portanto, mudaria de tempos em tempos de acordo com a teoria aceita pela comunidade científica.

Voltando à ficção científica, o ponto principal agora é: em que época o escritor de FC escreveu sua obra? Isto porque, as possibilidades do autor de utilizar o conhecimento científico dependem do momento histórico no qual ele se encontra nesta sucessão de paradigmas. Da mesma forma, a crítica literária que julgará o valor da obra deverá estar ciente de seu momento histórico e do momento histórico do autor nesta seqüência de paradigmas. De maneira esquemática, poderíamos representar isto da seguinte forma:

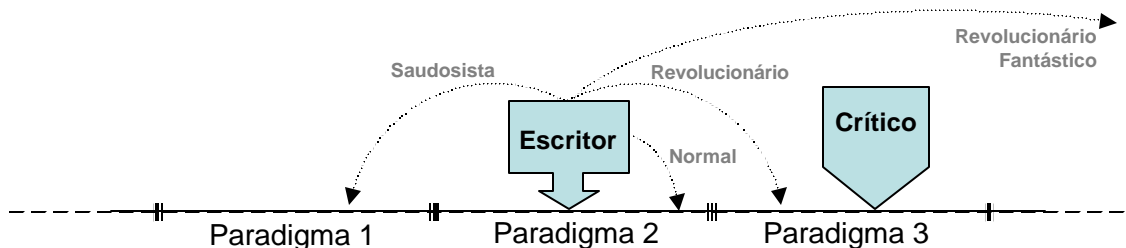


Figura 1 – Momento histórico do escritor e do crítico na seqüência de paradigmas

Olhando para o esquema, percebemos que o escritor pode escrever sobre o paradigma de sua época, ou de uma época anterior, ou, inclusive, de uma época posterior, dependendo de sua criatividade. O crítico pode ser contemporâneo do escritor ou ser de uma época posterior a ele. Propomos que a crítica seja feita sem desprezar o contexto histórico no qual a obra foi produzida.

Colocando-nos no papel de críticos, poderíamos criar algumas categorias para julgar o uso que o autor fez da ciência em determinada obra. Analisemos, em primeiro lugar, a situação representada na **figura 1**, em que o crítico está situado em

um momento histórico onde o paradigma aceito é posterior ao paradigma aceito na época do escritor. **a)** Se o escritor utilizou em seu livro um paradigma anterior ao que está em vigor na sua época, poderíamos classificar sua obra de *obra saudosista*. **b)** Se o autor escreveu de acordo com o paradigma da sua atualidade, chamaremos sua obra de *obra normal* (utilizamos um nome semelhante à terminologia adotada por Thomas Kuhn com o intuito de tornar mais imediata a compreensão do significado da categoria)<sup>1</sup>. **c)** Se o escritor for um visionário e fizer uso de idéias que só vieram a ser compreendidas posteriormente, entre o seu momento histórico e o do crítico, iremos utilizar o termo *obra revolucionária* (mais uma vez remetendo à terminologia kuhniana). **d)** Como uma ramificação da categoria anterior, poderíamos considerar a situação onde a idéia do escritor, de tão visionária, ainda não foi abordada pela comunidade científica até o momento histórico do crítico. Neste caso, a obra será muito semelhante àquelas obras da Literatura Fantástica, uma vez que a veracidade dos fatos será sempre duvidosa<sup>2</sup>. Por isso, sendo ao mesmo tempo uma obra revolucionária e fantástica, iremos denominá-la de *obra revolucionária fantástica*<sup>3</sup>. Resta somente uma situação um pouco diferente daquela esquematizada na **figura 1**: seria aquela onde o crítico é contemporâneo de um *autor revolucionário*<sup>4</sup>, ou seja, quando ambos estão em um momento de vigência de um paradigma, mas o autor escreve uma obra que remete a um paradigma ainda não abordado pela comunidade científica. Neste caso, a classificação que o crítico dará para a obra será, inevitavelmente, *obra revolucionária fantástica*.

Obras distintas de um mesmo escritor podem ser classificadas em diferentes categorias? Sim. Por exemplo, uma das passagens mais famosas capaz de garantir o título de *autor revolucionário* a um escritor é aquela do livro “*A máquina do tempo*” de H. G. Wells:

“Todo corpo real deve ter *comprimento, largura, espessura e... duração*. Temos a tendência de menosprezar esse fato. Há realmente quatro dimensões: as três, que chamamos planos do espaço, e uma quarta: o tempo. Temos a tendência de estabelecer uma distinção imaginária entre as três primeiras dimensões e o tempo. Eis aí o que significa a quarta dimensão, embora muitas pessoas falem nisso sem saber o que dizem. A quarta dimensão é apenas um modo de encarar o tempo. Não há diferença alguma entre o tempo e qualquer uma das três dimensões do espaço, a não ser que a nossa consciência se mova ao longo do primeiro.” (WELLS, 1972, p.10)

Neste trecho, Wells considera o tempo como uma quarta dimensão equivalente às dimensões espaciais (isto em 1895, ano de publicação do livro), idéia

<sup>1</sup> Allen provavelmente discordaria desta nossa classificação. Para ele, “a ciência em ficção científica não é a ciência corrente nem é aplicada numa situação corrente; antes é extrapolada, estendida além do estado corrente das ciências ou da situação corrente, sob certos aspectos” (ALLEN, 1977, p. 225). Entretanto, para nós esta visão da ficção científica exterminaria seu uso na educação, uma vez que muito do que se pretende ensinar na escola atual é conteúdo, e esta classificação de Allen descarta o uso de paradigmas já aceitos. De fato, nossa classificação é um pouco distante daquilo que aparece na crítica literária, entretanto, nosso intuito não é a crítica em si, mas a educação científica, por isso optamos por seguir este caminho diferente. Além disso, nos parece que o modelo de Allen ignora a filosofia da ciência, pois ele fala em alguns pontos da ciência, mas não aprofunda o assunto (e só podemos inferir o que ele entende por ciência a partir do contexto destas afirmações).

<sup>2</sup> Adotamos aqui as idéias de Tzvetan Todorov, presentes no livro “*Introdução à Literatura Fantástica*”.

<sup>3</sup> A princípio, a categoria “*obra revolucionária fantástica*” abre espaço para que qualquer idéia, por mais absurda que pareça, seja considerada como algo possível de ser realizado por uma raça alienígena muito mais evoluída, ou em um universo paralelo onde o conhecimento estaria mais avançado se comparado com o nosso. Acreditamos que isto não é um problema pois confiamos na verossimilhança como um bom critério complementar para avaliar as obras desta categoria.

<sup>4</sup> Utilizaremos denominações similares para os autores e as obras.

que viria a ser aceita cientificamente somente após a consagração da relatividade especial de Einstein (proposta em 1905). Entretanto, o mesmo Wells, em “O homem invisível”, poderia ser classificado como *escritor revolucionário fantástico*, uma vez que a idéia de invisibilidade não é considerada viável, pelo menos com os conhecimentos atuais, e fica sempre a dúvida se ela será, algum dia, viável.

Entretanto, deve-se tomar certo cuidado no momento de aplicar estas categorias. Utilizemos um exemplo para isto ficar mais evidente. Nas *Viagens de Gulliver*, de Jonathan Swift, os paradigmas científicos da época são colocados lado a lado com eventos fantasiosos. Por um lado, Swift descreve ilhas voadoras e seres muito pequenos ou desproporcionalmente grandes, por outro lado, também fala de duas luas em Marte (SWIFT, 1971, p. 157), que ainda não haviam sido observadas, mas cuja possibilidade de existência já era permitida desde a observação das luas de Júpiter – Kepler, inclusive, já havia suposto existirem luas em Marte cerca de cem anos antes de Swift publicar seu livro (SCHOEREDER, 1986, p. 17). Desta forma, ele usa o discurso científico da época para manter em suspenso a veracidade dos outros eventos descritos na narrativa. Esta intenção do autor de manter a dúvida quanto aos eventos retratados é justamente o que, segundo Todorov (1975), caracteriza o gênero conhecido como *Fantasia*. E é por isso que classificar as *Viagens de Gulliver* como um livro de Ficção Científica na categoria *obra revolucionária fantástica* é um equívoco; pois nos parece que a intenção de Swift não era extrapolar o paradigma em vigor, supondo que seria possível existir, em partes ainda desconhecidas do mundo, ilhas voadoras e seres de proporções bizarras. Para nós, a intenção de Swift era utilizar assuntos da ciência para manter a veracidade de toda a narrativa em suspenso. Portanto, não seria o caso de considerar esta uma *obra revolucionária* que previu de forma errada o futuro, e sim, considerá-la uma obra de *Fantasia*. Enfim, toda esta discussão é fruto da dificuldade de delimitar cada um destes gêneros. Se seguirmos as idéias de Todorov, e considerarmos a Ficção Científica como um ramo da Fantasia, a discussão acima parecerá sem propósito e infundada. Contudo, se, ao contrário, definirmos a Fantasia como um ramo da Ficção Científica, a discussão parecerá mais razoável. Não pretendemos definir FC neste texto, mas vale deixar evidente que somos favoráveis à primeira hipótese, uma vez que a Fantasia, historicamente, surgiu antes que a Ficção Científica no discurso dos críticos literários.

De qualquer forma, além daquelas categorias relacionadas a *qual* paradigma o escritor utilizou, podemos criar outra categoria relacionada ao *como* o paradigma foi utilizado. Uma primeira maneira seria utilizá-lo em uma simples *citação*. A outra maneira seria construir o enredo baseado no conhecimento científico. O movimento em cada um dos casos é oposto. No primeiro, o autor escreve a história e parte em direção à ciência em busca de um conceito capaz de legitimar o enredo. No segundo, o escritor escolhe um paradigma científico e parte em busca dos elementos da narrativa para construir sua história (os conceitos científicos são o *cerne* do enredo). Para identificar cada uma destas atitudes basta verificar se a supressão do paradigma científico é possível ou não. Utilizemos dois seriados atuais para exemplificar isto. No seriado *House M. D.*, cuja trama desenvolve-se em torno de diagnósticos médicos, o paradigma científico não pode ser suprimido. Sem os conceitos de medicina utilizados, os diagnósticos tornam-se impossíveis, e o enredo não existiria. Por outro lado, no atual seriado *Flash Gordon*, regravação do seriado mais antigo, cuja trama se desenvolve na passagem de personagens entre dois universos paralelos, os conceitos científicos são apetrechos utilizados para dar um

caráter de plausibilidade para a idéia de viagens entre os dois universos. Usa-se o discurso científico para suscitar nos telespectadores a mesma postura que eles supostamente possuem frente à ciência: submissão. É o mesmo tipo de apelo feito, por exemplo, em propagandas do tipo “recomendado pelos dentistas”. Em suma, espera-se que as pessoas pensem: “quem sou eu para discutir com um especialista?”. É fácil verificar em *Flash Gordon*, por exemplo, que a supressão do discurso científico não alteraria em nada o enredo.

Denominaremos estas duas categorias de acordo com a relação entre o enredo e o paradigma. Se eles forem independentes, designaremos de *citação*, por outro lado, se eles forem dependentes, denominaremos de *cerne*. Feito isto, resta a pergunta: e qual é o papel da verossimilhança em cada um desses casos?

Tendo identificado qual paradigma aparece na narrativa, e de que forma o enredo depende dele, resta saber se os conceitos científicos foram usados de forma verossímil ou inverossímil de acordo com o paradigma aceito pela comunidade científica. Esta é uma forma diferente de enxergar o conceito de verossimilhança, e a esta sua nova concepção denominaremos de *verossimilhança científica*.

Vale deixar evidente o seguinte: a *verossimilhança científica* que propomos aqui não é um critério para verificar o quanto a teoria científica se aproxima da Realidade. Isto é feito por Karl Popper no capítulo *Verossimilitude e a procura da Verdade* de seu livro *O conhecimento objetivo*. Nosso intuito é outro. Enquanto, para Popper, a verossimilhança é uma maneira de comparar teorias para verificar qual delas é mais próxima da Realidade, e, para Aristóteles, a verossimilhança é uma forma de avaliar as narrativas para verificar a coerência interna da obra; a *verossimilhança científica* que propomos é uma maneira de julgar as narrativas para ver qual delas é mais condizente com as teorias científicas. De forma esquemática:

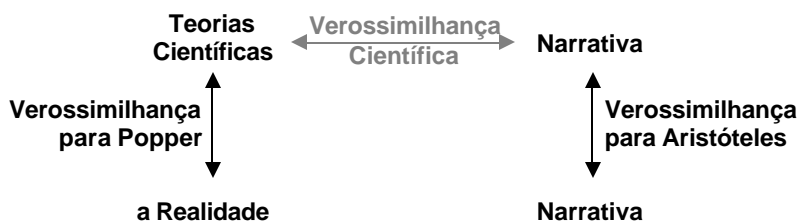


Figura 2 – Relação entre verossimilhanças

Enfim, não importando se a relação entre o paradigma e o enredo se caracteriza como *cerne* ou *citação*, o que deve ser analisado agora é se o paradigma foi utilizado com *verossimilhança científica*. Isto significa que, na análise da obra, deverá ser verificado se o paradigma foi utilizado conforme as regras da ciência. Ou seja, para que o enredo pareça plausível, razoável, o paradigma deve ser utilizado de acordo com as normas aceitas pela comunidade científica<sup>5</sup>. Voltamos a lembrar que é possível o autor usar paradigmas ultrapassados, e, conseqüentemente, a verossimilhança científica seria julgada a partir dos paradigmas aceitos pela comunidade científica da época escolhida pelo crítico. Cabe ao crítico, portanto, eleger e explicitar o paradigma a partir do qual se fará a crítica dos conceitos científicos usados pelo autor.

<sup>5</sup> Existe uma outra visão sobre a Verossimilhança e a Ficção Científica no capítulo *A Verossimilhança e Suspensão da Incredibilidade na Ficção Científica*, do livro de L. David Allen (1977)

Contudo, já havíamos apontado a existência de um problema quando a obra em questão for uma *obra revolucionária fantástica*. O problema é que, a princípio, o crítico não terá como julgar a *verossimilhança científica* desta obra pois não existe um paradigma a partir do qual ele verifique tal verossimilhança. Entretanto, isto não quer dizer que a análise se torna impossível. Para isso, é preciso deixar evidente que a *verossimilhança científica* não se resume à forma como um conteúdo foi utilizado, mas abrange também tudo aquilo que Kuhn entendia como paradigma. Vamos, agora, explicitar melhor o que se entende como paradigma, algo que não havia sido necessário até o momento.

Um paradigma científico, segundo as idéias de Kuhn (1975, p. 30), não se restringe somente a conceitos, mas engloba todas as realizações científicas, como por exemplo a metodologia de pesquisa, os aparatos experimentais e a lógica utilizada. Já havíamos dito que muitos filósofos questionaram a existência de um método científico único. Mas isto não quer dizer que os cientistas estão livres de qualquer metodologia. De fato, Gaston Bachelard afirmava que cada conceito é compreendido em meio a diferentes relações permitidas por diferentes “escolas” filosóficas. Ele elaborou um perfil epistemológico que sistematiza as várias escolas: realismo ingênuo, empirismo claro e positivista, racionalismo newtoniano ou kantiano, racionalismo completo e racionalismo dialético (BACHELARD, 1978, p. 25). Pensando desta forma, verificar se uma narrativa é *verossímil cientificamente* falando não se restringe a verificar o uso dos conceitos científicos, mas significa também analisar a coerência interna dos argumentos e eventos supostamente científicos narrados na obra. Mas, se o próprio pensamento científico passa por uma seqüência de escolas diferentes, como caracterizar aquilo que distingue a ciência no meio destas vicissitudes?

A nosso ver, ainda que seja difícil definir com precisão o que distingue o pensamento científico dos demais pensamentos, dois conceitos são recorrentes nas tentativas de definição: experimentação e razão. Segundo Bachelard (1978, p. 4), “o pensamento científico contemporâneo opera entre o *a priori* e o *a posteriori*, entre os valores experimentais e os valores racionais”. Como nosso objetivo é analisar obras de Ficção Científica, falar de experimentos neste contexto não faz muito sentido. Entretanto, o uso da razão não deve ser descartado. A questão é: o que caracteriza a racionalidade científica? Para nós, se o intuito é defender a racionalidade da ciência, a linha de raciocínio mais coerente é a formulada por Karl Popper (2006). Segundo ele, a lógica capaz de garantir a objetividade da ciência é a lógica dedutiva. Vamos, agora, desenvolver um instrumento de análise baseado nesta lógica<sup>6</sup>. A pergunta agora é: como fazer isso? Uma maneira seria utilizar a tríade “se-então-portanto” em conjunto com a seguinte proposta de Allen (1977):

“Já que muitos, senão todos contos e romances de ficção científica parecem ter se originado com a especulação do escritor sobre o que aconteceria se..., é razoável tentar determinar qual deve ser a questão essencial da obra. Isto é, que questão parece originar a grande maioria dos fatores específicos do romance?” (ALLEN, 1977, p. 248)

---

<sup>6</sup> Parece contraditório unir as idéias de Kuhn e Popper, pois as idéias do primeiro são descritivas e as do segundo são prescritivas. De fato, segundo Popper, duas teorias podem ser comparadas quando tencionam responder à mesma pergunta, enquanto que, para Kuhn, isto é impossível, uma vez que paradigmas diferentes possuem conceitos incompatíveis. Não negamos este antagonismo entre os dois autores. De fato, não acreditamos que a maioria dos cientistas siga rigorosamente um método no momento de desenvolver suas pesquisas. Contudo, ainda que ele não seja seguido, as idéias do cientista podem ser colocadas tanto de acordo com a lógica dedutiva quanto com a prática da ciência normal no momento de sua publicação.

E ele completa, em um capítulo posterior:

“...a ficção científica, talvez mais do que qualquer outro gênero, depende do senso de jogo intelectual do leitor – isto é, a voluntariedade de iniciar com a pergunta ‘O que aconteceria se...?’ ou ‘Como seria se...?’ e seguir o desenvolvimento lógico de perguntas até um fim.” (ALLEN, 1977, p. 269)

Desta forma, formulando esta pergunta central para a narrativa, como propõe Allen, torna-se mais fácil organizar, a partir dela, o enunciado estruturado naquelas três palavras. E, para nós, enunciados organizados de acordo com a tríade deixarão evidentes os elementos da lógica dedutiva; a saber: as hipóteses, a causalidade, o padrão e a previsão. Da seguinte maneira: a frase iniciada pela palavra se caracteriza a hipótese; já a iniciada por então remete, pela causalidade, à consequência daquela hipótese; e o final do enunciado, iniciado com o portanto, é a síntese da hipótese, da causalidade e da consequência, ou seja, o padrão – no nosso caso, a lei científica. Elaborado nesta estrutura, o enunciado permite-nos fazer as previsões a partir da lei; ou seja, se esta é a lei, se isto sempre acontece, esperamos que continue acontecendo, a menos que a lei seja refutada. Assim, cabe ao crítico o papel de encontrar na sequência de eventos ou na argumentação de uma personagem o enunciado composto por aquela tríade. De fato, dependendo da obra, é possível encontrar implícito mais de um enunciado com aquela estrutura.

Vejam alguns exemplos do uso destas categorias.

**1)** Quando o paradigma utilizado pelo autor já foi estudado pela comunidade científica (é o caso das categorias: *obra saudosista*, *obra normal* ou *obra revolucionária*) e o autor utilizá-lo apenas como uma *citação* de algum conceito (enredo independente do paradigma), o julgamento é imediato: ou ele foi ou não foi utilizado como aceito pela Ciência Normal em questão. É o caso do seriado *Flash Gordon*, onde o conceito de Matéria Escura é utilizado fora daquilo aceitável, até hoje, sobre este conceito. Ele aparece em um diálogo no primeiro episódio da primeira temporada:

“Nós estávamos estudando gravitações em matéria escura, usando ciclotrons clássicos. Coisa básica, mas os dados que estávamos utilizando não eram nada que eu tivesse visto antes. Mas, alguma coisa deu errado...”  
(FLASH GORDON, 1º episódio da 1ª temporada, 23min, tradução livre).

Todo este discurso é feito enquanto aparecem dois cientistas trabalhando com matéria escura dentro de um laboratório, algo inaceitável segundo o que se sabe sobre este conceito, pelo menos até agora. É claro, o paradigma pode sofrer alterações dependendo de novas pesquisas, por isso o crítico deve deixar muito claro o paradigma a partir do qual ele tece sua crítica. Aproveitando o momento, podemos perceber no trecho acima aquilo que já havíamos dito sobre o uso que este seriado faz da ciência. O uso da matéria escura foi um pretexto para garantir a plausibilidade de portais dimensionais entre dois universos, mas se esta fala fosse retirada do seriado, o enredo não mudaria em nada.

**2)** Entretanto, ainda no caso de o paradigma utilizado pelo autor já ter sido consolidado pela comunidade científica, pode ocorrer de o enredo ser dependente do paradigma, tendo este como *cerne*. Nesta situação, a análise torna-se mais complexa: deve-se verificar a coerência das diversas passagens onde tal paradigma for suscitado, e verificar se estas passagens se sustentam quando analisadas por meio da tríade, pois só assim se garantirá a *verossimilhança científica* da obra. Isto pode ser feito com o seriado *House M. D.*, onde, na verdade, a tríade é muito evidente. Isto porque, apesar de ser um seriado médico, por ser um médico que faz



diagnósticos, a estrutura do seriado aproxima-se muito da estrutura dos romances policiais: apresenta-se um problema, e tenta-se encontrar uma solução para o caso por meio de relações causais. Como o enredo é construído tendo de antemão a relação causal entre os fatos científicos (médicos), realizar o caminho inverso e encontrar a grande estrutura “se-então-portanto” de cada episódio não é uma tarefa difícil, e, normalmente, o próprio protagonista diz explicitamente a tríade no final do episódio.

3) Já no caso de uma obra *revolucionária fantástica*, o conceito abordado pelo autor ainda não possui uma história de pesquisa na comunidade científica, assim, o crítico deve deixar evidente que não é possível analisar o conceito em si. Entretanto, ele ainda deve proceder com a análise da obra tentando encaixar o “conceito revolucionário” utilizado pelo autor em alguns enunciados estruturados na tríade. Por exemplo, no caso de *O Homem Invisível*, podemos dizer que o conceito de invisibilidade não possui um histórico de pesquisa na comunidade científica. Contudo, se tomarmos a possibilidade da invisibilidade como um axioma, podemos construir, a partir da narrativa, alguns enunciados. Vejamos alguns trechos seguidos de possíveis enunciados:

“...um método, através do qual seria possível, sem modificar qualquer outra propriedade da matéria – exceto as cores, em alguns casos – baixar o índice de refração de uma substância, sólida ou líquida, para o do ar... [...] Mas considere: a visibilidade depende da ação dos corpos visíveis sobre a luz. Ou um corpo absorve a luz ou a reflete, ou então faz tudo isso. Se ele não reflete, refrata nem absorve a luz, não pode, por si só, ser visível. [...] Uma caixa de vidro comum muito fino seria difícil de ver em pouca luz, porque não absorveria quase nenhuma luz e refrataria e refletiria muito pouca. E se se pusesse uma placa de vidro branco na água, ou mais ainda, se se usasse algum líquido mais denso que a água, ela desapareceria quase totalmente, porque a luz que passaria da água para o vidro, seria apenas levemente refratada ou refletida, ou, na verdade, afetada de qualquer forma. Seria quase tão invisível quanto o são o gás de carbono ou o hidrogênio no ar. E precisamente pela mesma razão!”<sup>7</sup> (WELLS, 1985, pp. 102 e 103)

Se o índice de refração de um corpo é baixado para o índice de refração do ar, então a luz não interage na superfície do corpo, portanto o corpo se torna invisível.

“Se uma folha de vidro for quebrada, Kemp, e reduzida a pó, fica muito mais visível enquanto está no ar; transforma-se, finalmente, em um pó branco e opaco. Isso é porque a pulverização multiplica as superfícies do vidro onde ocorrem refrações e reflexões. [...] Mas se o vidro branco pulverizado é posto na água, desaparece imediatamente. O vidro pulverizado e a água têm índices de refração muito semelhantes... [...] O papel, por exemplo, é feito de fibras transparentes e é branco e opaco apenas pela mesma razão que o vidro em pó é branco e opaco. Ponha óleo em um papel branco, encha de óleo os interstícios entre as partículas para que não haja mais refração ou reflexão nas superfícies e ele fica transparente como o vidro. E não é só o papel, mas a fibra de algodão, de linho, de lã, de madeira e de osso, Kemp, a carne, Kemp, o cabelo, Kemp, as unhas e os nervos, Kemp, na verdade toda a matéria que compõe o homem...” (WELLS, 1985, pp. 103 e 104)

---

<sup>7</sup> São os capítulos 19 e 20 de *O Homem Invisível* que permitem classificar tal livro como ficção científica, e não como fantasia, utilizando os critérios de Todorov (1975). Isto porque, neste capítulo, Wells deixa explícita uma tentativa de explicação científica para o fenômeno, eliminando o caráter de dúvida sobre a veracidade dos fatos.

Se os interstícios entre as partículas do corpo humano são preenchidos com óleo, então a luz não mais é refratada ou refletida, portanto o corpo humano se torna invisível.

“Tentei incorporar-me à corrente de pessoas, mas estava muito compacta e não demorou para que pisassem meus calcanhares” (WELLS, 1985, p. 117)

Se o Homem Invisível interage com outras pessoas, então a invisibilidade não impede a interação, portanto a invisibilidade não afeta a existência da matéria.

Depois de construir enunciados com esta estrutura, fica mais evidente perguntar: isto é razoável? Se o julgamento, feito com o que se possui de conhecimento científico até então, for favorável, diremos que a obra é verossímil cientificamente, senão, o contrário. Em suma, criamos três categorias para analisar cada obra. Vejamos qual a utilidade deles para levar a FC para a sala de aula.

### **Os Critérios de Análise da Ficção Científica e o Ensino de Ciências**

Partindo do pressuposto de que ensinar um conteúdo científico é ensinar um paradigma científico, somente a obra classificada como *revolucionária fantástica* não serve para o ensino de conteúdos pois ela não se baseia em um paradigma científico já estabelecido. Mas isto não a impede de ser usada, uma vez que a análise de uma obra deste tipo por meio da tríade pode levar o aluno a adquirir uma postura mais crítica no momento de ler um texto. Em todos os casos, utilizar a narrativa pode facilitar a compreensão do que foi ou será explicado por meio da matemática, e pode ser uma fonte de motivação e curiosidade de alguns estudantes e do professor. Vejamos algumas formas de utilizar a FC na escola:

1ª) Apresentação do conceito: Nos casos em que o paradigma é apenas *citado* no enredo, o professor pode apresentar o trecho onde o conceito é citado e pedir que os alunos o analisem. O professor apresenta o trecho no início da discussão do paradigma, o que teria como objetivo incitar a curiosidade dos alunos, preparando-os para entender sobre o quê a teoria que será estudada pretende servir de modelo. Como exemplo, poderíamos indicar o conto “O cair da noite” de Isaac Asimov, que trabalha a teoria da gravitação de Newton.

2ª) Análise da verossimilhança científica no uso dos conceitos: O professor apresenta o trecho após o estudo da teoria, pedindo para os alunos verificarem a verossimilhança científica no uso do conceito pela narrativa. O exemplo mais comum é o caso de filmes onde existe som no espaço, como é o caso de Star Wars.

3ª) “Jogo dos 7 erros”: neste caso, a idéia é levar aos estudantes trechos de mais de uma obra, pedindo-lhes que julguem qual é mais verossímil cientificamente. O nome é apenas para remeter à característica do jogo de comparar duas figuras e verificar onde estão os erros em uma delas, mas não é necessário encontrar sete diferenças entre as duas narrativas trabalhadas. Para isto, poderiam ser comparados trechos de Star Wars e de 2001 Uma Odisseia no Espaço, por exemplo.

4ª) Analogias: Alguns autores, de forma proposital, estabelecem analogias que podem facilitar a visualização de algum conteúdo. Por exemplo, o livro “As aventuras do Dr. Tompkins” de George Gamow extrapola para situações cotidianas efeitos que só seriam visíveis no “mundo do muito pequeno” e “no mundo do muito rápido”. Assim, os estranhos efeitos que acontecem na quântica e na relatividade podem ser trabalhados de forma mais ‘visível’ com os estudantes. Entretanto, acreditamos que os limites de validade das analogias devem sempre ser explicitados.

5ª) Análise da *verossimilhança científica* a partir da tríade: o professor escolhe o momento do curso para discutir um filme, um episódio de um seriado, um conto ou um romance de ficção científica (o caso do romance é o mais difícil de ser feito em sala de aula, entretanto, todos os outros são condizentes com o tempo de uma aula). Na mesma aula, ou na próxima, o professor encaminha a discussão em torno das *tríades*. Nas primeiras vezes que esta metodologia for utilizada, é preferível que o professor encontre, ele mesmo, os enunciados baseados na tríade, e apresente-os para a verificação da *verossimilhança científica* por parte dos estudantes. Após algumas vezes em que isto for feito, acreditamos que já será mais fácil para os estudantes construir sozinhos os enunciados baseados na tríade.

6ª) Análise da *verossimilhança científica* a partir da tríade comparando obras: A idéia é pedir que grupos diferentes analisem obras distintas sobre o mesmo tema. Posteriormente, a partir da análise de cada grupo, verifica-se qual obra é mais *verossímil cientificamente*. Este é o momento ideal para aquele professor que deseja utilizar um romance, mas sugerimos que a análise dos romances seja feita pelos alunos como tarefa, em casa. Sugerimos também que esta tarefa para casa seja requisitada somente após os alunos já terem realizado algumas análises deste tipo junto com o professor em sala de aula.

7ª) Trabalho multi e interdisciplinar: O professor de Ciências pode trabalhar em conjunto com o de Literatura, ou eles podem atuar sozinhos, como preferirem, trabalhando ora o ensino de algum conceito de Ciências, ora o ensino de algum conceito de Literatura. Por exemplo, no conto “O cair da noite” de Asimov, é possível trabalhar o conceito de gravitação e o de gênero literário, ou de estrutura narrativa.

### Conclusão

Nosso objetivo era criar formas de analisar a Ficção Científica. Acreditamos que foi cumprido. Obviamente, estamos cientes das limitações de nossas propostas. De fato, acreditamos que estas limitações fazem parte da própria natureza da crítica. Considerando que para elaborar critérios de valoração é necessário identificar um padrão daquilo que se valoriza em algumas obras e estender este padrão para outras obras, a idéia de criticar deixa evidente os limites em suas próprias premissas. Em primeiro lugar, o padrão que encontramos é subjetivo, e, portanto, não deve ser imposto como universal. Em segundo lugar, os critérios são elaborados a partir de algumas obras, uma vez que é humanamente impossível estudar todas as obras antes de determinar o padrão. E, por fim, se os critérios fossem infalíveis, não existiriam as obras que extrapolam as expectativas; entretanto, são justamente estas obras ‘perturbadoras’ que acabam eleitas como as grandes obras, e, ironicamente, estas extrapolam qualquer tentativa de padronizá-las.

No nosso caso, temos ainda um agravante. Baseamos os nossos critérios principalmente nas idéias de Kuhn e de Aristóteles. Desta forma, as falhas destas filosofias revelam, conseqüentemente, falhas em nosso modelo. Por exemplo, existem exemplos de situações onde paradigmas coexistem por longos períodos, algo contraditório às idéias de Kuhn. Além disso, utilizamos uma visão particular do conceito de *verossimilhança*, mas existem muitas outras. Poderíamos, por tudo isso, afirmar que a *verossimilhança* do nosso próprio modelo é muito limitada.

Entretanto, uma das limitações foi consciente. Nossos critérios permitem a avaliação de que toda *obra revolucionária* caracterizada como *inverossímil* possa ser defendida como *obra revolucionária fantástica*. Ou seja, o autor poderia defender-se dizendo “não é a minha obra que utiliza os conceitos de forma equivocada, é a

ciência que ainda não chegou no conceito que eu utilizo”. Como já dissemos, esta limitação é uma consequência de uma escolha. Optamos por manter estas categorias com esta brecha’ pois nada nos impede de utilizar mais de um critério para analisar a mesma obra, e a *verossimilhança científica* nos parece um bom critério complementar.

Enfim, quanto ao uso da ficção científica na educação, nossa idéia é possibilitar que o estudante contextualize o conceito estudado também por meio das narrativas, e, desenvolva uma leitura crítica com o tempo. Para isso, esperamos que a criatividade dos autores de ficção científica possa capturar alguns leitores ou telespectadores pelo gosto, e esperamos também que nossas metodologias possam capacitá-los e instrumentalizá-los com ferramentas para destrinchar aquilo que estão lendo ou assistindo.

### Referências

- ALLEN, L. David. **No mundo da Ficção Científica**. São Paulo; Summus Editorial, 1977.
- ARISTÓTELES. **Coleção Os Pensadores: Aristóteles Volume II – Ética e Nicômaco; Poética**. São Paulo; Nova Cultural, 1987.
- ASIMOV, Isaac. **O cair da noite**. São Paulo; Hemus Livraria Editora Ltda., 1981.
- BACHELARD, Gaston. **Coleção os pensadores: A filosofia do não; O novo espírito científico; A poética do espaço**. São Paulo; Abril Cultural, 1978.
- FLASH GORDON**. Produção Executiva: Robert Halmi Jr., Peter Hume, Robert Halmi Sr. Reunion Pictures and RHI Entertainment, 2007.
- GAMOW, George. **O incrível mundo da Física Moderna**. São Paulo; IBRASA, 1980.
- HOUSE M. D.** Produção Executiva: Paul Attanasio, Katie Jacobs, David Shore, and Bryan Singer. Twentieth Century Fox, 2004.
- KUHN, Thomas S. **A estrutura das revoluções científicas**. São Paulo; Editora perspectiva, 1975.
- LEM, Stanislaw. **Solaris**. São Paulo; Círculo do Livro S. A., s/d.
- POPPER, Karl R. **A lógica da pesquisa científica**. Editora Pensamento-Cultrix Ltda, 2006.
- \_\_\_\_\_. **O conhecimento objetivo**. Belo Horizonte, Ed. Itatiaia; São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, 1975.
- SAGAN, Carl. **Contato**. São Paulo; Companhia das Letras, 1997.
- SCHOEREDER, Gilberto. **Ficção Científica**. Rio de Janeiro; Francisco Alves, 1986.
- SWIFT, Jonathan. **Viagens de Gulliver**. Porto Alegre; Editora Globo, 1971.
- TODOROV, Tzvetan. **Introdução à Literatura Fantástica**. São Paulo; Editora perspectiva, 1975.
- WELLS, Herbert G. **A máquina do tempo**. Rio de Janeiro; Editora Tecnoprint S. A., 1972.
- \_\_\_\_\_. **O homem invisível**. Rio de Janeiro; Livraria Francisco Alves Editora, 1985.