



## A perspectiva sociocultural da física nos romances de ficção científica de Arthur Clarke

### The Sociocultural Perspective of Physics in Arthur Clarke's Science Fiction Novels

**Luís Paulo Piassi**

Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP  
lppiassi@usp.br

#### *Resumo*

Arthur C. Clarke é considerado um dos maiores escritores de ficção científica. Falecido em 2008, o mesmo ano em que seu filme com Stanley Kubrick, *2001: Uma Odisseia no Espaço* completou 40 anos, deixou uma série de romances e contos de ficção científica que se caracterizam pela cuidadosa precisão científica aliada à fantasia especulativa sobre os caminhos futuros da humanidade. Alguns autores têm visto nas obras de Clarke um potencial didático relevante no ensino de ciências, na medida em que inserem o leitor em uma malha de conceitos científicos e situações hipotéticas que são, em muitos casos, extrapolações plausíveis. O presente trabalho procura examinar a potencialidade específica de alguns romances de Arthur Clarke no ensino da física, em função de suas características narrativas e das considerações científicas que induzem. Para isso, utiliza referenciais teóricos derivados da teoria literária e da crítica especializada em ficção científica.

#### **Palavras-chave**

Ficção científica; romance; literatura; ensino de física

#### **Abstract**

Arthur C. Clarke is considered one of the greatest writers of science fiction. Died in 2008, the same year his film with Stanley Kubrick *2001: A Space Odyssey* turned 40, he left a series of novels and science fiction stories that are characterized by careful precision science combined with speculative fantasy about the future paths of humanity. Some authors have seen in Clarke's works a relevant didactic potential in

science teaching, inasmuch as it enters the player in a mesh that involves the scenario of scientific concepts in hypothetical situations that are, in many cases, plausible extrapolations. This paper aims to examine the potential of some specific novels of Arthur Clarke in teaching physics, because of narrative characteristics and scientific considerations it leads. For this, theoretical frameworks derived from literary theory and science fiction specialized criticism are employed.

**Key words**

Science fiction; novel; literature; physics teaching.

## Introdução

Vários pesquisadores (MOREIRA, 2002; OLIVEIRA e ZANETIC, 2004; PINTO NETO, 2004; RIBAS e GUIMARÃES, 2004; KAMEL e LA ROCQUE, 2006; SILVA, 2006) defendem o uso de diferentes gêneros da literatura no ensino de ciências. Zanetic (2006, p. 43) entende que “o ensino de física não pode prescindir da presença da história da física, da filosofia da ciência e de sua ligação com outras áreas da cultura como a literatura, letras de música, cinema, teatro, etc” e propõe que “a literatura deve ter um papel de destaque na educação” (idem, p.46). Pergunta o autor:

*Que literatura utilizar em aulas de ciência? Brevemente, diria que tenho em mente não apenas os grandes escritores da literatura universal que em suas obras utilizam conceitos e métodos das ciências e da física em particular, os escritores com veia científica, como também várias obras escritas por cientistas com forte sabor literário, os cientistas com veia literária. (ZANETIC, 2006, p.43)*

Na área de pesquisa em ensino de ciências, já existe uma grande variedade de trabalhos voltados para o papel da leitura na aprendizagem em ciências. Desde a década de 1980, em trabalhos como o de Scala (1980) esse tema vem sendo abordado por diversos autores, como mostra a extensa revisão bibliográfica de Almeida e cols. (2001). Apenas no último Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, em 2009, identificamos diversos trabalhos que, de uma forma ou de outra, destacam a importância da leitura em geral e da literatura, em particular, no ensino de ciências, como o de Medina e Braga (2009), que propõe o uso do teatro, o de Guerra e Menezes (2009) que discute o uso da literatura sob uma perspectiva histórico-filosófica ou o de Barbosa e cols. (2009) que defende o uso de literatura de cordel como um recurso didático em aulas de física, entre diversos outros trabalhos que empregam tanto leitura de ficção como de não-ficção.

Nesta pesquisa, entretanto, focamos mais na análise da obra em si, como discurso sobre a ciência e, potencialmente como possível instrumento de ensino, do que propriamente no processo da leitura. Na terminologia de Charaudeau (2009, p.23), na qual a produção midiática é entendida a partir de três lugares de construção de sentido – a produção, o produto e a recepção –, a grande maioria dos trabalhos que verificamos enfatiza a instância de recepção, ou seja, o produto de mídia já no contexto da sala de aula, ou a leitura em si e seus resultados em termos de aprendizagem. Acreditamos, porém, que para a efetividade dessas possíveis

aplicações, seja fundamental estabelecer metodologias sistemáticas para a abordagem do produto em si, ou nas palavras de Charaudeau (2009, p.23) “a organização estrutural semiodiscursiva segundo hipóteses sobre a co-intencionalidade”, ou, de forma sintética, “os efeitos possíveis”. É disso que se trata esse trabalho.

Pretendemos mostrar que uma análise embasada em teoria e crítica literária abre perspectivas importantes para um efetivo aproveitamento do potencial pedagógico da obra literária. Para isso, escolhemos um gênero específico, o romance de ficção científica em sua modalidade conhecida como *hard science fiction* (cuja caracterização apresentamos mais adiante), e um de seus maiores representantes, Arthur C. Clarke, que foi ao mesmo tempo um escritor com veia científica e um cientista com veia literária. Antes de abordarmos o objeto de nosso estudo, porém, detalharemos um pouco o potencial educativo da literatura. Segundo Candido (1995, p. 243):

*(...) nas nossas sociedades a literatura tem sido um instrumento poderoso de instrução e educação, entrando nos currículos, sendo proposta a cada um como equipamento intelectual e afetivo. Os valores que a sociedade preconiza, ou os que considera prejudiciais, estão presentes nas diversas manifestações da ficção, da poesia e da ação dramática. A literatura confirma e nega, propõe e denuncia, apoia e combate, fornecendo a possibilidade de vivermos dialeticamente os problemas.*

Tucherman (2004), por sua vez, lembra que a ficção científica, em particular, nasce das preocupações em relação às mudanças trazidas pela ciência e pela tecnologia na vida humana, o que está de acordo com Candido (1995, p. 243), para quem “cada sociedade cria as suas manifestações ficcionais, poéticas e dramáticas de acordo com seus impulsos, as suas crenças, os seus sentimentos, as suas normas, a fim de fortalecer em cada um a presença e atuação deles”.

A função educacional da obra literária reside, sobretudo, nos efeitos que ela é capaz de proporcionar ao leitor, um papel, segundo Candido (*idem*, p. 244), contraditório e humanizador que se distingue através de três aspectos fundamentais da literatura:

- (1) ela é uma construção de objetos autônomos como estrutura e significado;
- (2) ela é uma forma de expressão, isto é, manifesta emoções e a visão do mundo dos indivíduos e dos grupos;
- (3) ela é uma forma de conhecimento, inclusive como incorporação difusa e inconsciente.

O primeiro aspecto diz respeito a um papel *estruturador* da literatura em relação à mente do leitor que proporciona uma maneira de organização das ideias que serve como base fundamental para a atuação do segundo aspecto, a apreensão e reelaboração das visões de mundo: “o caráter de coisa organizada da obra literária torna-se um fator que nos deixa mais capazes de ordenar a nossa própria mente e sentimentos; e em consequência, mais capazes de organizar a visão de mundo que temos” (CANDIDO, 1995, p. 245).

O segundo aspecto liga-se ao que diz Rosenfeld (1998, p. 48): “a ficção é um lugar ontológico privilegiado: lugar em que o homem pode viver e contemplar, através de

personagens variadas, a plenitude da sua condição, e em que se torna transparente a si mesmo”. Assim, ao levarmos a literatura para as aulas de física estamos explicitando a posição da ciência na rede maior da cultura em que ela se inscreve, evidenciando seu caráter de experiência humana individual e coletiva.

O terceiro aspecto – da literatura como forma de conhecimento – talvez seja o mais polêmico, já que muitos consideram que a ficção, por seu caráter de fantasia, pode trazer conceitos científicos errôneos. Não se trata, porém, de *substituir* livros didáticos por livros de ficção, mas de perceber, como aponta Gough (1993, p. 608), que “as convenções narrativas atuais dos livros didáticos de educação científica e ambiental não são a única – ou necessariamente a melhor – maneira de descrever e explicar os fenômenos do mundo (e do mundo da ciência) para os estudantes”. A questão é que tanto as obras ficcionais quanto os livros didáticos (e seus congêneres, como os paradidáticos, livros sobre tópicos específicos empregados em ambiente escolar e as obras divulgação científica, escritas para popularizar determinados temas de ciência) devem ser encarados como *discursos sociais* sobre a ciência, sujeitos a condições específicas de produção discursiva. Uma vez que, como sustenta Gough (*idem*, p. 620), “ambos os tipos de texto sustentam a ilusão de que não são uma mediação entre o leitor e o mundo externo, mas, ao contrário, que estão oferecendo janelas transparentes para esse mundo”, é necessário realizar um *esforço interpretativo* sobre as intenções do texto, em seu contexto específico.

Segundo Gough (*idem*, p. 617), o que a ficção pode trazer e que o livro didático, por sua natureza, não pode é o campo do controverso, do incerto, do especulativo. Van Dijck (2003, p. 183), por sua vez, vê a ficção de entretenimento como “mais do que um simples mediador, sendo um importante espaço onde a construção e a constituição da ciência é negociada” configurando-se assim como instrumento fundamental no debate público sobre a ciência. Além disso, segundo Shaw e Dybdahl (2000, p. 22), grande parte dos conhecimentos e das visões sobre a ciência que as crianças possuem são adquiridos pelas diversas formas de mídia, o que traz à escola o desafio de lidar com essas informações. Trabalhar criticamente com a ficção em sala de aula significa não aceitar passivamente a *transparência* que tanto os recursos didáticos quanto os produtos de mídia pretensamente querem dar à visão da natureza e do mundo da ciência.

Para que isso possa ser realizado com a ficção científica (FC) em particular, é necessário considerar aquilo que ela tem como sua característica mais marcante: a vocação *especulativa*. Como aponta Voytilla (1999, p. 260):

*Nenhum gênero se baseia tanto na imaginação e no prognóstico do que a Ficção Científica e Fantasia. E a chave para a magia desse gênero reside em duas palavras: “E se?” – as duas palavras mais poderosas para um escritor. Com essas palavras um contador de histórias pode visitar Marte, usar um armário para viajar no tempo, guerrear contra um exército de mortos, visitar civilizações comandadas por dinossauros ou viver como um brinquedo. Simplesmente pergunte. “E se?”. E se um garoto solitário fizer amizade com um extraterrestre abandonado? E se pudéssemos recriar os dinossauros através*

---

*da engenharia genética? E se um ciborgue assassino viesse do futuro para alterar o passado? E se ...*

O grande “truque” da FC é dar a sensação de realismo às especulações mais fantasiosas. Quanto mais hábil o escritor em articular a fantasia à especulação científica, mais interessante é a obra. Isso está de acordo com Candido (1998, p. 77), para quem “um traço *irreal* pode tornar-se verossímil, conforme a ordenação da matéria e os valores que a norteiam, sobretudo o sistema de convenções adotado pelo escritor”. No caso da FC, a convenção é a racionalidade científica, um modo de pensar que convence o leitor da legitimidade científica daquilo que está sendo apresentado – ou seja, que empresta à ficção a legitimidade social que a ciência possui como conhecimento do mundo, como bem observa Vierende (2005, p.89).

A forma de explorar isso de maneira crítica é levar o estudante também a especular, a recriar o mundo físico em sua imaginação, como o fazem, por exemplo, Nauman e Shaw (1994, p.19), quando – de forma articulada ao uso de filmes e livros de FC – propõem aos estudantes questões sobre a vida em colônias espaciais, ou como Shaw e Dybdahl (2000, p.29), que sugerem uma sistemática de trabalho em que cada estudante lê uma obra diferente de FC e procura identificar e caracterizar os fatos científicos nela retratados. A viabilidade desse tipo de proposta tem como base o contato com boas histórias de FC, que é garantido quando escolhemos autores consagrados do gênero. Nesse sentido, Freudenrich (2000, p.44), propõe especificamente a literatura de FC *hard*, cujos autores “incorporam ou extrapolam princípios científicos acurados em suas histórias”. Entre tais autores ele inclui Arthur Clarke, que é um dos expoentes dessa modalidade da FC.

O famoso roteirista de *2001: Uma Odisseia no Espaço* possui um estilo que o torna referência obrigatória em qualquer discussão qualificada sobre o uso didático da FC. Um dos aspectos de sua obra é o cuidado em trabalhar com os conceitos científicos de forma convincente, combinando precisão e fantasia. Fraknoi (2003), por exemplo, considera-o um dos “líderes em retratar a ciência real em termos ficcionais”. Esse cuidado é uma das principais justificativas dadas para o uso didático de filmes como *2001: Uma Odisseia no Espaço* ou *2010: O ano em que faremos contato*<sup>1</sup>, como o fazem Borgwald e Schreiner (1993), Dubeck (1993), Freudenrich (2000), Neves et al. (2000), entre outros. São raras, no entanto, propostas como a de Martin Diaz et al (1992) que empregam alguma obra escrita do autor. Acreditamos que para que isso possa ser feito, mais do que simplesmente admirar a precisão científica da ficção de Clarke, é preciso compreender os mecanismos ficcionais que estão por trás dela.

## Arthur Clarke e a ficção científica *hard*

De acordo com Allen (1976, p. 21), ao se apoiar de forma acentuada nas ciências naturais, a FC *hard* gera uma ficção que “pressupõe a existência de um universo ordenado, cujas leis são constantes e passíveis de descoberta”. E, segundo Parrinder (1980, p. 15), o autor dessa modalidade de ficção científica “olha para teorias científicas novas e não familiares e para descobertas que podem proporcionar a

---

<sup>1</sup> Esse filme, dirigido por Peter Hyams (1984) é baseado em “2010: Uma Odisseia no Espaço II”, de Arthur Clarke (1984).

oportunidade para uma história”, usando as ideias científicas em um procedimento literário tipicamente didático, no sentido de que procura instruir o leitor a respeito de determinadas conceituações. Nesse sentido, Allen (*idem*) distingue na FC *hard* as histórias extrapolativas “que tomam o conhecimento corrente de uma das ciências e projetam logicamente quais podem ser os próximos passos nessa ciência” (*idem*, p. 21) ou que “tomam o conhecimento ou uma teoria aceita correntemente e, ou aplicam-na em um novo contexto” (*idem*, p. 22). Do ponto de vista didático, as histórias extrapolativas, nas quais Clarke se especializou, fornecem uma rica possibilidade de abordagem conceitual, uma vez que permitem uma análise razoavelmente objetiva das relações propostas pela narrativa.

O *habitat* natural da FC *hard* é o romance, cuja narrativa longa e detalhada oferece possibilidades insubstituíveis ligadas ao retardamento da ação, aos momentos de suspense, às descrições detalhadas, e assim por diante, elementos que trazem uma gama de possibilidades de exploração que um conto ou um filme de longa metragem não conseguem proporcionar. São as características próprias do gênero do romance que conferem tal caráter de profundidade no tratamento dos temas, tanto os centrais como os paralelos que ajudam a compor o todo. Naves (1993, p.144) explica o efeito da seguinte maneira:

*O romance adquire amplitude pela reiteração na função “meios”, porque repassa vários deles, que são abandonados, e segue apenas um, que levará ao desenlace mas, sobretudo, a amplitude se baseia no discurso, mediante descrições, reflexões, diálogos entre personagens, etc., que ilustram a história com matizes e possíveis digressões culturais, dada a tendência enciclopédica do romance desde suas origens. Recordemos que O Nome da Rosa, por exemplo, aproveita no discurso um enorme caudal de conhecimentos linguísticos, farmacológicos, etc.*

Na FC, a vocação enciclopédica do romance produz narrativas que abarcam os aspectos técnicos, científicos, políticos e culturais envolvidos na construção do ambiente ficcional. Segundo Fiker (1985, p. 27), o romance de FC tem parentesco com a sátira e, como ela, a intenção de veicular ideias no mecanismo didático apontado por Parrinder (*op. cit.*, p. 68). Essa “função didática” não implica uma intenção de ensinar a ciência, mas de utilizar seu discurso lógico-racional para captar a adesão do leitor a certa posição sociopolítica envolvida com o saber científico. E é assim que na FC é diminuída a importância dos personagens, “reduzidos (...) a ‘representantes da espécie’ ou porta-vozes de ideias” (FIKER,1985, p.31). Isso desloca o trabalho de caracterização dos personagens em direção a outros elementos usados na veiculação das ideias, o que leva autores como Tavares (1992, p.11) a afirmar que “na FC a ciência é personagem, não coautora”. Para compreendermos isso, é interessante considerarmos o processo de lapidação dos personagens no romance, tal como é entendido por Naves (1993, p.156):

O personagem se constrói no discurso com dados que vão aparecendo em forma descontínua, e que procedem de três fontes principais:

1. Os informes que o narrador dá sobre seu personagem.

2. O próprio personagem que, apresentado com um nome, geralmente vazio, de valor denotativo, vai preenchendo-se de conteúdo mediante suas ações, suas palavras e suas relações.
3. O que outros personagens dizem dele, e a forma como se relacionam com ele. Somente ao final do relato o leitor dispõe de todos os dados que desenham o personagem, e somente ao final pode dá-lo por acabado, pois, embora estando no texto, pode mudar, e com frequência é precisamente o desenlace o que dá coerência e sentido comum a todos os motivos do relato.

Na FC *hard*, essa técnica é utilizada não apenas para produzir personagens, mas também na construção dos elementos que constituirão a estrutura básica da retórica lógico-científica da história, que por sua vez sustentará a eficácia da veiculação de ideias ali presentes. Os procedimentos apresentados por Naves enquadram-se perfeitamente, por exemplo, na forma como o satélite Titã é apresentado no romance “Terra Imperial” de Arthur Clarke (1980, p.26):

*Dos oitenta e cinco satélites naturais conhecidos, apenas Ganimedes, líder do Sistema Jupiteriano, excedia Titã em tamanho, e isso por uma pequena margem. Mas, em outros aspectos, Titã não tem rivais. Nenhuma outra lua de qualquer planeta tinha mais do que um vestígio de atmosfera. A de Titã era tão densa, que se fosse de oxigênio, teria sido fácil para um homem respirar.*

Peculiar aqui é o narrador não estar apenas descrevendo Titã, ou comparando-o aos outros satélites do sistema solar. Ele está *narrando* uma história do satélite na qual ele adquire características quase humanas: é como se Titã pudesse se orgulhar de ser tão importante, tornando-se quase um personagem. Candido (1998, p.65) explica que todo personagem é uma criação ficcional, mesmo quando baseado em uma pessoa real. Mais do que simplesmente a falta de precisão ou conhecimento do autor, o que causa essa distância entre o ser real e seu retrato ficcional é a necessidade artística, pois o que importa não é de fato a fidelidade do ser, mas a maneira particular de expressá-lo, de apresentá-lo ao leitor. No trecho em questão, temos um enaltecimento que emoldura um objeto, personificado-o em um desafio humano, que é o desafio de ir além, de descobrir os mistérios da natureza.

O trecho mostra também que o *narrador* é um dos elementos fundamentais para entendermos a obra de Clarke. Na classificação de Friedman (2002, p.174), o narrador em “Terra Imperial” é *onisciente neutro*, na medida em que, como se pode verificar ao longo da obra, que fala ao leitor de modo impessoal, na terceira pessoa, com acesso indistinto aos ambientes, aos personagens e a seus sentimentos e pensamentos, sem interferir na história e sem realizar digressões sobre a natureza das pessoas e das coisas. O ponto mais interessante, porém, é uma espécie de *descrição narrativa* da natureza. Cabe aqui lembrar a crítica que Lukacs (1965) faz à descrição naturalista de Émile Zola por sua pretensa observação neutra e objetiva do mundo. Para Lukacs (*idem*, p. 62) “a narração distingue e ordena; a descrição nivela todas as coisas” e “rebaixa os homens ao nível das coisas inanimadas” (*idem*, p. 69). Ao contrário de Zola, o que Clarke faz é converter a descrição em uma narração, que coloca a natureza como personagem da trama, conferindo-lhe um sentido humano grandioso e elevando através da narração, as coisas inanimadas ao nível dos homens. É assim que o romance

se configura ao leitor como um convite, uma espécie de chamado à aventura do saber científico.

A FC de Arthur Clarke apresenta o mundo natural como uma experiência humana, como parte de um projeto coletivo da humanidade em direção ao conhecimento, que representa a evolução a um patamar mais elevado da existência. Como apontam Rabkin (1977), Reid (1997) e Marigny (2005) é um traço de suas obras que a *humanidade* seja um objeto central de preocupação e que uma certa ambiguidade de uma evolução humana ao mesmo tempo racional e mítica seja um dos temas centrais. Isso está presente em vários trabalhos do autor, incluindo o roteiro do filme *2001: Uma Odisseia no Espaço*, em que a evolução humana se dá por um passo abrupto induzido por seres superiores. Um dos pontos essenciais na análise das obras do autor é a percepção desse sentido dado à evolução humana, no qual a ciência e a tecnologia não apenas desempenham um papel importante, mas são ao mesmo tempo causa e efeito dessa evolução. Outro traço fundamental, intimamente ligado ao primeiro, é o confronto com o *desconhecido*, que, nas obras de Clarke, configura-se como um impasse insolúvel no qual boa parte das histórias desemboca, revelando um aspecto intrínseco da limitada natureza humana. Dessa forma, o narrador *onisciente*, que conta a história de cima, vê tudo, exceto – e esse é um ponto fundamental – o que se passa nos elementos do desconhecido com que os personagens (e os leitores) se defrontam.

Esse é um dos aspectos fundamentais de *Encontro com Rama*, um dos dois romances que selecionamos para delinear aspectos para o ensino de física. Assim como *Os Naufragos de Selene*, o segundo romance por nós escolhido, esse título aborda aspectos colonização do espaço no futuro próximo. Nosso trabalho será analisar, com base nos elementos teóricos que acabamos de apresentar, alguns aspectos socioculturais do discurso científico presente nos dois romances. Em ambos os casos nosso foco será o narrador e suas relação com os personagens. No primeiro, traçaremos uma comparação entre os diversos mecanismos que ele utiliza para apresentar a história. No segundo, a atenção será voltada para a forma como um personagem cientista é apresentado pelo narrador. Nos dois casos, procuraremos evidenciar em que bases se dá a função didática da narrativa. As categorias de análise que empregamos são derivadas sobretudo da teoria literária, centralizada nas considerações de Antonio Candido (1995, 1998) sobre o personagem e nas categorias de Friedman a respeito do narrador (2002). É a partir desses elementos que procuramos extrair as representações socioculturais sobre a ciência presente nas duas obras analisadas.

## Encontro com Rama

Escrito em 1973, *Encontro com Rama*, começa falando de um meteorito de consideráveis dimensões que destruiu Verona e Pádua e submergiu Veneza no ano de 2077. A tragédia gerou o projeto *Spaceguard*, um sistema de monitoramento de objetos capazes de atingir a Terra e provocar grave destruição. Essa introdução apresenta um tema muito debatido duas décadas adiante, sobretudo após o cometa Shoemaker-Levy 9 atingir Júpiter em 1994, e que gerou manifestações ficcionais, como os filmes “Impacto Profundo” (LEDER, 1998) e “Armageddon” (BAY, 1998), além do romance “O Martelo de Deus”, do próprio Clarke (1995). Embora o tema central de



---

*Encontro com Rama* não seja esse, é interessante notar que, ao escolher como alvo o berço do Renascimento – patrimônio histórico que simboliza a moderna ciência e racionalidade – o escritor coloca a humanidade como um protagonista cujas características mais marcantes são a fragilidade e impotência, que só podem ser superadas por meio do conhecimento científico, representado pelo projeto *Spaceguard*.

Mas *Encontro com Rama* se constrói sobre outro tópico recorrente da ficção de Clarke: a busca do desconhecido por meio do encontro com seres mais sábios, *melhores do que nós*, que possam nos levar um passo além daquilo que somos. Esse ser superior é muitas vezes inatingível, tanto do ponto de vista físico, quanto cognitivo. Não podemos vê-lo diretamente e somos incapazes de compreendê-lo. Assim como ocorre em *2001: Uma Odisseia no Espaço*, em *Encontro com Rama* o desfecho não dá uma solução para nossa ignorância e curiosidade, o que, para Jameson (2005, p. 107), torna a história “mais satisfatória do que aquelas que apresentam soluções”, referindo-se aqui às continuações não previstas que Clarke acabou produzindo com Gentry Lee. Como Marigny (2005), Jameson (2005, p. 107) vê um sentido de transcendência quase religiosa nessa relação com o desconhecido, em “que a criação de Deus é mais bem imitada através da invenção de perguntas do que de respostas”.

O tema se desenvolve a partir do momento em que o *Spaceguard* detecta o objeto 31/439, de “proporções excepcionais” e que “não percorria uma trajetória normal de asteroide, ao longo de uma elipse”. Ao contrário, “fazia sua primeira e última visita ao sistema solar – pois se movia tão depressa que o campo gravitacional do Sol jamais poderia capturá-lo” (CLARKE, 1976, p.11). Tal singularidade faz o objeto receber um nome, *Rama*, deus do hinduísmo. No entanto, *Rama* era ainda mais incomum do que se imaginava, pois ao contrário da maioria dos asteroides, praticamente não apresentava variações de brilho o que implicava que ou ele “não tinha nenhum movimento de rotação, ou era um objeto perfeitamente simétrico”, explicações que “pareciam igualmente improváveis” (*idem*, p.12).

Como vemos, não é irrelevante para Clarke, o processo racional que nos leva a entender que o objeto tem origem alienígena. Ao contrário, esse processo é o fio de uma narrativa que ordena e dá valores aos fatos. A muito custo o cientista Dr. Stenton consegue tempo de observação no telescópio do outro lado da Lua e, depois, um tempo de computador que o permite analisar os dados, que conclui, após cuidadosa dedução, que *Rama* tem uma rotação com o improvável período de 4 minutos, o que o tornava ainda mais estranho do que se imaginava (*idem*, p 13). O cientista, que por conta dessa alta rotação imaginou a princípio poder tratar-se do núcleo neutrônico de uma estrela morta, envergonha-se de sua imaginação fantasiosa inspirada pela leitura ficção científica: se fosse assim, a gigantesca massa da estrela teria provocado catastróficas perturbações gravitacionais no sistema solar (*idem*, p.14).

Vemos, portanto, uma boa quantidade de noções científicas bem articuladas desde a descoberta de *Rama* na página 11 até as conclusões do Dr. Stenton na página 14. É importante observar que *descoberta* na história de Clarke não é um *evento*, mas um *processo*, que envolve ações individuais e interações sociais: as primeiras nem sempre coerentes, as segundas, nem sempre harmônicas, mas, em todo caso, um processo que avança na direção de um conhecimento mais refinado. O passo seguinte na

história, antes da aventura é a recepção dessa descoberta. Vale aqui a menção ao início do Capítulo 3 (CLARKE, 1976, p. 14):

*A sessão extraordinária do Conselho Espacial foi breve e tempestuosa. Mesmo no século XXII, não se descobrira ainda um meio de impedir que cientistas idosos e conservadores ocupassem posições administrativas de decisão. Duvidava-se, inclusive, que jamais viesse a ser encontrada uma solução para o problema.*

Parece que Clarke não tem muita simpatia pelos cientistas idosos e conservadores. Aqui vale a pena levantar dois pontos: a função opinativa do narrador e o conteúdo de suas opiniões. Reid (1997, p.45) observa que o narrador nas obras de Arthur Clarke, é *onisciente* e não participa das ações, ou seja, não é personagem da história, nem sequer sua testemunha. Ele busca manter uma posição de absoluta neutralidade. Se analisarmos pelos critérios de Friedman (2002), podemos inclusive levantar aspectos dessa neutralidade:

- O narrador não fala diretamente ao leitor e não se refere a ele: é um relato neutro em relação a quem lê.
- O narrador usa os tempos verbais de forma a situar a ação, que se refere a um futuro, em um passado não imediato. Ele conta, como todo narrador, uma história que já aconteceu. Mas esse narrador o faz distanciando-nos e distanciando-se desses acontecimentos, situando-os em um passado que não é remoto nem próximo, mas indefinido, o que introduz mais um elemento de neutralidade.
- O narrador não apresenta lembranças dos acontecimentos e sim sua descrição fiel. Coloca-se, assim, acima dos acontecimentos, ao mesmo tempo em que constrói para si um ethos ou caráter de neutralidade absoluta.
- Como aponta Reid (1997, p. 45), o narrador não revela ao leitor quaisquer informações ocultas aos personagens, o que indica a decisão de colocar o leitor no mesmo patamar dos personagens no que se refere à descoberta e ao mistério.

Retornando ao trecho considerado em termos da estrutura sintática verificamos que, estritamente falando, a opinião sobre os cientistas idosos e conservadores não é dada como do narrador. O sujeito de *descobrirá* e *duvidava-se* não é o narrador e sim um sujeito *indefinido* que aponta para uma certa maioria de pessoas, das quais obviamente os cientistas idosos não fazem parte, mas cuja opinião é relativamente generalizada, consensual e de bom senso. O narrador situa portanto a origem dessa opinião nessas *pessoas de bom senso*, sem evidentemente explicitar esse caráter do bom senso e também sem explicitar sua adesão tácita a ela. Mais importante ainda: sem deixar entrever que está buscando a adesão do leitor a essa opinião “consensual”, o que, ao que toda essa estratégia indica, é o objetivo primeiro da técnica narrativa. O narrador instrui o leitor de forma neutra e discreta, quase que “implantando” a opinião consensual de bom senso em sua psique.

Em relação ao conteúdo da opinião, o que temos nada mais é do que a expressão de um dos aspectos das conhecidas “leis de Clarke”, que o autor estabeleceu em um de seus artigos de divulgação e reiterou diversas vezes:

1. *Quando um cientista notável, mas idoso, diz que algo é possível, ele estará, na maioria das vezes, certo. Quando afirma que algo é impossível, estará, muito provavelmente, errado.*
2. *A única forma de descobrir os limites do possível é avançar um pouco além deles e penetrar no impossível.*
3. *Qualquer tecnologia suficientemente avançada é indistinguível da mágica.* (EXPLORADORES, 2006, p. 8).

Como bem observou o autor (não identificado) do artigo *Imaginação sem Limite* da revista *Scientific American Exploradores do Futuro* (*op. cit.*), a influência de Kuhn parece flagrante aqui, sobretudo no que se refere ao papel conservador dos cientistas de geração mais antiga que se apegam a seus paradigmas. No entanto, acreditamos que tais leis vão além dessa influência. Elas são uma espécie de *programa* temático e pedagógico da obra de Clarke. O que o escritor parece desejar é instruir o leitor, tanto em um *modo de encarar* a ciência como em seus conteúdos. Esse modo de encarar está ligado à ideia de ciência como caminho para a expansão dos limites humanos, para tornar a humanidade um gênero qualitativamente melhor. Daí a impaciência com os cientistas idosos que freiam a imaginação e impedem o desenvolvimento. Daí também o convite para a ousadia intelectual implícito na segunda lei. Fica para a terceira lei outro aspecto presente também em *Encontro com Rama*: os limites do conhecimento. As três leis, embora pareçam estar falando de coisas distintas, giram em torno de um mesmo tema: o papel do conhecimento científico na vida humana. Um papel que Clarke parece desejar que seu leitor encarar como crucial. Quanto aos conteúdos, conforme já apontamos, são apresentados em forma de narrativa, ligada aos desígnios humanos. Vejamos o que ocorre com um dos membros do Comitê de Rama, formado para tomar as decisões sobre como deveria ser a exploração do estranho objeto (CLARKE, 1976, p. 23):

*O Dr. Bose tinha nascido na Terra e não emigrara para Marte senão depois dos trinta anos. Sentia-se, por isso, capaz de encarar a situação política com bastante imparcialidade. Sabia agora, que nunca mais regressaria ao seu planeta nativo, embora ficasse a menos de cinco horas de viagem pela “ponte espacial”. Aos 115 anos, desfrutava uma saúde perfeita, mas não podia suportar o condicionamento necessário para acostumar-se a uma gravidade três vezes superior àquela que havia gozado durante a maior parte de sua vida.*

Além da onisciência do narrador, que acessa as disposições internas dos personagens, vemos que essas disposições se estabelecem a partir de uma articulação da base conceitual com os valores de vida. Em Marte, onde se vive mais por conta da baixa gravidade, ir à Terra representa um sacrifício físico. O narrador, ao mesmo tempo em que especula sobre uma consequência física da vida em baixa gravidade (a vida mais longa), explora seus possíveis impactos sociais e culturais.

Na sequência da história, uma equipe de exploradores chega a Rama. O artefato, um imenso cilindro oco em rotação, com cinquenta quilômetros de comprimento e vinte de diâmetro, foi abordado a partir de uma de suas bases. Logo após os primeiros relatos da equipe de exploração, ocorre mais uma conferência do comitê de Rama,

quando vemos outro recurso usado por Clarke para instruir o leitor sobre conteúdos científicos: colocando a explicação na voz de um personagem cientista, em discurso direto. É assim que vêm as explicações sobre como Rama chegou até aqui: “não parece haver razão nenhuma para que as naves espaciais não possam alcançar noventa por cento, ou mais, da velocidade da luz. Isso significaria de cinco a dez anos de viagem entre estrelas vizinhas” (p.35); sobre o papel de sua rotação na criação de uma sensação de gravidade: “Não existe força centrífuga nenhuma. Isso é um fantasma criado pelos engenheiros. O que há é apenas inércia” (p. 35); sobre a possibilidade de ele abrigar vida por longos períodos: “nenhuma ecologia fechada pode ser cem por cento eficiente: sempre há desperdício, perdas... uma certa degradação do ambiente e a formação de poluentes” (p.36).

As explicações dão plausibilidade aos eventos, ao mesmo tempo em que encadeiam logicamente as relações entre as etapas da narrativa. Esse embasamento traz ao leitor não apenas a explicação de conceitos científicos, mas sua articulação com aspectos socioculturais, que envolvem o desenvolvimento e a produção de conhecimento em sua relação a seu impacto cultural, econômico e político. No interior desse quadro sociocultural, os conceitos e leis da física (assim como de outras ciências naturais: Clarke leva em conta aspectos biológicos, químicos, ecológicos, etc.), aparecem não apenas como informação científica, mas como um balizador fundamental das ações humanas. O foco não está, portanto, em simplesmente ensinar conceitos científicos, mas em fazer o leitor perceber como esses conceitos são fundamentais na compreensão do mundo e no processo de decisão sobre o caminho a seguir, tanto no plano imediato, quanto no longo prazo. Vejamos mais alguns exemplos.

*“Se nossas teorias atuais sobre evolução estelar estão corretas esta estrela nunca poderia ter sido estável”* (p. 26). Aqui um personagem traça a relação entre evolução estelar e a possibilidade de existência de vida em planetas a seu redor, para apresentar argumentos a respeito da hipótese de Rama ser um artefato de origem artificial. É interessante notar, em primeiro lugar, o uso do condicional (*se nossas teorias*) que, reforçado pelo adjetivo *atuais*, procura deixar claro que as teorias são um conhecimento transitório sobre a natureza. Mais do que isso, ao colocar a frase na boca de um cientista, a ideia que está se passando é que os cientistas reconhecem que esse conhecimento pode ser questionado. Aqui estamos diante de uma contradição entre fatos: Rama tem diversas características que permitem classificá-lo como objeto artificial, mas, ao mesmo tempo, parece provir de um local onde se acredita que não possa haver vida. Isso poderia colocar em xeque uma das duas ideias, a não ser no caso em que se encontrasse uma outra solução. Rama acaba por revelar-se indubitavelmente artificial, mas a questão permanece não resolvida. Um outro aspecto a ser comentado é que esse trecho apresenta a teoria como um guia para as ações, mesmo quando parece não se ajustar aos fatos. Aliás, é justamente quando parece não se ajustar aos fatos, que ela induz ações. Dessa forma, narrativa é movida adiante pelas contradições lógicas, que se apresentam como conflitos a serem solucionados.

*“Ao saltar os degraus, tendera sensivelmente a derivar para a direita”* (p. 41). Aqui o narrador fala sobre os efeitos da força de Coriolis em um referencial girante, que é a situação encontrada em Rama. Ao situar a fala no narrador neutro, Clarke afasta a experiência do controle dos personagens, colocando-a como um aspecto do novo ambiente em que elas se encontram, uma lei estabelecida nesse ambiente à qual os

personagens devem se sujeitar. Não se trata, como no exemplo anterior, de uma conjectura sobre o comportamento da natureza, mas da constatação de condicionantes que ela impõe. A perplexidade do personagem, que tenta descer a escada e se vê impulsionado lateralmente é transmitida ao leitor, que se vê, inicialmente, sem esclarecimentos sobre o estranho fenômeno. É apenas na sequência, passado o espanto inicial, que tanto personagem quanto leitor são confortados pela explicação científica, que reordena a sensação de insegurança em termos racionais.

*“Mandarei toda a tripulação para o centrífugador... Vinte minutos por dia a meia g”* (p. 47). Aqui está se falando da necessidade de simular um ambiente com gravidade para a manutenção da saúde dos astronautas. Nesse caso, a fala é originada em um personagem, em discurso direto, e não no narrador. Não se trata de descoberta, de dedução nem de perplexidade com algo novo, mas de um evento corriqueiro: os astronautas têm que fazer exercícios. O leitor, por sua vez, não está (supostamente) a par dessa situação cotidiana, que lhe é exposta através da fala do personagem. De forma similar ao exemplo anterior, o leitor é informado de uma condição do ambiente que entra em choque com *sua* experiência cotidiana, e tal condição também lhe é explicada em termos científicos. O contraste entre os dois exemplos está no fato de que aqui se trata de um efeito que já está incorporado à vida dos astronautas e que, dessa forma, encontra manifestação em uma prática social imaginada: se a imponderabilidade causa efeitos deletérios na musculatura dos tripulantes de longas viagens espaciais, alguma medida deverá ser tomada em função disso, o que irá gerar determinadas práticas. Clarke está deduzindo que tais exercícios terão que ser impostos aos astronautas, por força de ordem superior, pois muitos deles podem não se sentir motivados a realizá-los. Em outras palavras, está imaginando representações socioculturais para um efeito físico já conhecido em situações nas quais ele adquiriria relevância prática.

Outros mecanismos narrativos interessantes podem ser mencionados. No trecho: *“o mar estava degelando de baixo para cima, à proporção que o calor solar penetrava o casco de Rama”* (p. 73), por exemplo, o narrador está dentro da mente do personagem fazendo deduções sobre o desconhecido a partir dos dados conhecidos. O mesmo ocorre em *“ou o universo, numa reversão à cosmologia pré-copernicana, resolvera subitamente girar em torno da Endeavour, ou as estrelas estavam paradas e a nave girava sobre si mesma”* (p. 183), agora com o narrador dando informes ao leitor sobre aspectos históricos e epistemológicos da ciência.

Os diálogos em discurso direto entre personagens também dão origem a deduções: *“Um cinquenta avos de g? Não é muito”*, diz um personagem. *“É sim, para uma massa de dez milhões de megatons...”* (p. 85), retruca o outro. Aqui a avaliação de uma situação a partir do senso comum (primeiro personagem) é confrontada com uma interpretação de embasamento científico (segundo personagem). Parece que Clarke adivinha as dúvidas do leitor e as coloca na fala de um personagem, respondendo-as na fala de um outro, mais qualificado cientificamente. Na fala de outro personagem, especulações sobre o desenvolvimento conceitual da ciência são lançados, como em *“se Galileu tivesse nascido neste mundo (...) teria enlouquecido procurando deduzir as leis da dinâmica”* (p. 92). A perplexidade diante de fenômenos estranhos reaparece várias vezes, como em *“só então notou que todos os seus pelos estavam em pé; e não só os da mão como também do antebraço inteiro; e a mesma coisa na cabeça”* (p.

113), quando novamente o narrador penetra na mente do personagem e, pouco a pouco faz com que ele (e nós junto com ele) perceba o que está acontecendo, detalhando os passos da dedução científica.

## Os naufragos do Selene

Em uma base de pesquisa localizada na Lua, um veículo denominado *Selene* é usado para transportar turistas através de um grande depósito de poeira denominado “Mar da Sede”. É uma espécie de ônibus de excursão com esquis, hélices e motor elétrico para locomover-se sobre a poeira lunar. Em um destes passeios, um grupo de turistas sofre um “naufrágio” provocado por um raríssimo tremor da crosta lunar que faz o veículo afundar na poeira com seus passageiros. *Os naufragos do Selene* (CLARKE, 1984) retrata então as dificuldades enfrentadas para se encontrar e resgatar os passageiros e o drama vivido por eles dentro do veículo, até que o salvamento ocorra. *Diferentemente* da maioria dos romances de Clarke, essa é uma história de amor e aventura e que emprega o suspense a cada capítulo como forma de prender a atenção do leitor até o desfecho final, quando todos são salvos e o par romântico finalmente fica unido, o que dá a esse romance aspectos de folhetim.

Apesar dessas características incomuns para um romance de Clarke, aqui como em outras histórias do autor, todos os acontecimentos e ações são justificados e explicados através de leis e fenômenos físicos e astronômicos, de forma aprofundada. O principal elemento que sustenta a história é a existência de lagos de poeira lunar. Em 1961, época de publicação da obra, havia hipóteses de que algumas crateras pudessem abrigar tais depósitos de poeira, cujas propriedades físicas são fundamentais no enredo: uma alta concentração de ferro metálico, proveniente de meteoritos, uma granulação muito fina e ausência de umidade, que fazia ela se comportar como um líquido em muitas situações, tornando o desastre extremamente crítico, pois ao mesmo tempo em que não ficaram marcas do naufrágio na superfície do “mar” a comunicação via rádio é totalmente bloqueada pela blindagem do metal presente na poeira. Os ocupantes do ônibus passam ainda por apuros como a elevação excessiva da temperatura no interior do veículo (devido à baixa condutividade da poeira), defeitos no fixador de CO<sub>2</sub> que faz a atmosfera ficar saturada deste gás e muitas outras pequenas atribuições. Ao mesmo tempo, os funcionários da base lunar terão dois problemas: a localização do ônibus perdido, que acaba sendo feita através de detectores de infravermelho e como retirar os quarenta ocupantes do fundo de um mar de poeira nas condições lunares.

*Os naufragos do Selene* foi efetivamente usado por nós em atividades didáticas de física no ensino fundamental, de 2003 a 2005 na 8ª série do ensino fundamental de uma escola particular de São Paulo. Apresentar os detalhes e resultados dessa aplicação não está entre os objetivos do presente trabalho, mas eles podem ser consultados em Piassi (2007). O aspecto fundamental a ser levantado a partir dessa obra é que se trata fundamentalmente de uma história de *resolução de problema* que se configura pelo fato de que o Selene afundou deixando as pessoas presas. Mas há complicadores. O pessoal da base lunar não sabe exatamente o que aconteceu. A primeira hipótese era de que o veículo tivesse sido soterrado por rochas que desabaram com o tremor, o que tornava o resgate inviável por falta de equipamentos.

---

Cabe a um personagem descobrir que ele está afundado na areia do Mar da Sede. Esse personagem é Tom Lawson, um astrônomo que trabalhava no observatório astronômico espacial Lagrange II, assim denominado por orbitar em um dos pontos de Lagrange entre a Terra e a Lua. Vamos focar nossa atenção nesse episódio crucial da história.

Assim que a notícia do desaparecimento foi dada, foi solicitado à equipe da Lagrange II que auxiliasse nas buscas, usando-se o telescópio infravermelho. Porém, logo em seguida veio a notícia do desabamento de rochas e as equipes de busca imaginaram que o Selene estivesse sob os escombros, o que tornava o resgate impossível: “a notícia de que a busca fora cancelada chegou a Lagrange II quando Tom Lawson estava quase completando suas modificações no telescópio de cem centímetros de abertura. Correrá contra o tempo e agora parecia que todos os seus esforços tinham sido em vão” (CLARKE, 1984, p.52). Vejamos a sequência:

*A primeira reação de Tom não foi de compaixão pelas vítimas, mas de ódio pelo tempo e esforço desperdiçados. A manchete “Jovem astrônomo encontra turistas perdidos” nunca brilharia nos telejornais dos mundos habitados. Ao ver os seus desejos secretos de glória irem por água abaixo, praguejou por uns trinta segundos, com uma fluência que surpreenderia os seus colegas. Em seguida, ainda furioso, começou a desmontar o equipamento que mendigara, conseguira emprestado ou roubara de outros projetos no satélite.*

*Tinha certeza de que aquilo teria funcionado. A teoria era sólida, baseada em quase cem anos de prática. O reconhecimento por meio de infravermelhos remontava pelo menos à II Guerra Mundial, quando fora utilizado para localizar fábricas camufladas através de seus sinais de calor.*

*Embora o Selene não revelasse uma trilha visível no Mar, devia certamente deixar um rastro infravermelho. Suas hélices haviam remexido a poeira relativamente morna em quase meio metro de profundidade, espalhando-a sobre as camadas superficiais muito mais frias. Um olho que pudesse enxergar raios de calor seguiria sua pista horas depois de sua passagem. (CLARKE, 1984, p.51)*

Este trecho nos revela aspectos interessantes. A descrição técnica cuidadosa, explicando com detalhes o papel do equipamento infravermelho, incluindo até aspectos históricos de seu uso, e, principalmente, sua utilidade naquele caso específico – a passagem do Selene sobre a poeira lunar deixaria um rastro de temperatura mais elevada. Outro aspecto fundamental é a personalidade de Tom Lawson, totalmente transparente ao narrador. Como vemos, ele não está preocupado com as vítimas, e sim com o reconhecimento profissional. Lawson é descrito como um sujeito frio e isolado do contato humano e nesta passagem estes aspectos são reforçados. Ele fica contrariado por ter perdido tempo configurando inutilmente o equipamento. A busca do Selene para ele é um desafio intelectual e a busca da glória, sem qualquer sentimento altruísta. No entanto, é justamente essa pessoa de caráter tão

questionável que irá páginas adiante solucionar a questão, movido justamente por sua fria curiosidade científica. O primeiro passo seria, já que o equipamento está montado, pelo menos dar uma olhada para ver o que poderia encontrar:

*Lawson apenas começara a dismantelar o esquadrinhador infravermelho, quando parou para considerar a sua ação. Desde que praticamente completara a maldita coisa, podia muito bem testá-la por pura curiosidade científica. Ele se orgulhava, com razão, de ser um experimentador prático, algo um pouco fora do comum numa era em que a maioria dos chamados astrônomos eram realmente matemáticos que nunca chegavam perto de um observatório.*

*Estava tão cansado que somente a pura obstinação o faria insistir. Se o esquadrinhador não tivesse funcionado da primeira vez, adiaria o teste até que conseguisse dormir um pouco. Mas, com sorte, que ocasionalmente é a recompensa pela habilidade, aquilo funcionou; foram necessários apenas alguns pequenos ajustes antes que a imagem do Mar da Sede começasse a se formar na tela de observação.*

*Ela apareceu linha por linha, como uma velha imagem de televisão, enquanto o detector infravermelho varria para frente e para trás, através da face da Lua. As manchas luminosas indicavam áreas relativamente aquecidas, as escuras regiões frias. Quase todo o Mar estava escuro, exceto numa faixa brilhante, onde o Sol nascente tocara com seu fogo. Mas na escuridão, olhando detidamente, Tom podia ver algumas trilhas muito fracas, que brilhavam palidamente, como as trilhas das lesmas em um jardim iluminado pelo luar, na Terra.*

*Sem dúvida, lá estava a trilha de calor do Selene, e lá também, muito mais fracas, os ziguezagues dos esquis de pó, que ainda o procuravam. Todas as trilhas convergiam para as Montanhas da Inacessibilidade, onde desapareciam além do campo de visão. (idem, p. 62).*

Neste momento, Lawson acreditava que o Selene estivesse soterrado sob toneladas de rocha. Suas ações agora eram movidas apenas por curiosidade. Podemos ver que é dado um destaque para sua persistência e obstinação em obter um resultado que a princípio é considerado inútil. A mesma pessoa que ficou contrariada por “perder tempo à toa”, parando sua pesquisa para procurar o veículo acidentado agora consome um grande tempo em uma tarefa inútil. Se antes ele precisava de uma justificativa para si mesmo para desviar do foco de sua pesquisa (glória e fama por ter descoberto o Selene), agora a pura curiosidade e apenas ela é suficiente para fazê-lo obstinadamente continuar. O sentido de prioridade do cientista aqui é bastante frio – salvar pessoas não é tarefa urgente a não ser pela glória que isso pode dar, mas matar uma curiosidade vale qualquer esforço.



---

Após todo esse esforço Lawson vai dormir. Seu sono, que em geral dura apenas duas horas (lembramos que ele vive no espaço e é um cientista), se estende por mais uma, tal é o seu cansaço. Ele acorda com “algo incomodando”:

*Três horas depois acordou de um sono agitado. Apesar da hora extra na cama, ainda se sentia cansado, mas alguma coisa o preocupava e não o deixava dormir. Assim como o fraco sussurro da poeira perturbava Pat Harris no Selene afundado, aqui também, a cinquenta mil quilômetros de distância, Tom Lawson despertara por causa de uma variação insignificante da normalidade. A mente tem muitos cães de guarda; algumas vezes eles latem desnecessariamente, mas um homem sábio nunca ignora seus avisos (idem, p. 62).*

Como vemos, o narrador procura descrever cuidadosamente o lado humano da descoberta científica. Aqui ele dá atenção para o incômodo, a incongruência subjetiva que não é percebida de imediato, mas que incomoda a mente, indicando que há ali ainda um problema a ser solucionado. Para esse cientista, o problema é a coisa de mais fundamental para se preocupar, ocupa sua mente e o faz ter insônia. Lawson percebe que há algo errado e vai reexaminar as fotos:

*Tirou a fotografia da câmara de chapa única, onde permanecera toda a noite, e olhou-a pela primeira vez. Foi quando viu a trilha emergindo das Montanhas da Inacessibilidade e terminando a uma curta distância para dentro do Mar da Sede.*

*Ele devia tê-la visto na noite passada, quando olhara a tela, mas não a percebera. Para um cientista, este era um lapso sério e quase indesculpável, e Tom ficou extremamente furioso consigo mesmo. Deixara que ideias preconcebidas afetassem seus poderes de observação. (idem, p. 62)*

Mais uma vez, o narrador nos coloca no “interior” do cientista. Um dado havia sido anteriormente ignorado: a trilha saindo das montanhas e terminando no mar. O veículo não estava mais próximo das montanhas quando ocorreu o desabamento, mas Lawson ainda não concluiu isso. O que ele dispõe é de um dado – uma trilha que desaparece. Um dado que ele não havia sido capaz de perceber, mesmo estando diante dos seus olhos e atribui essa falha a ideias pré-concebidas. Como certos casos história da ciência, o cientista só consegue perceber a própria existência do dado se adotar uma outra perspectiva. Lawson lamenta não ter sido suficientemente neutro em suas observações. A mesma frieza que o torna uma pessoa desagradável parece essencial para torná-lo também um cientista brilhante. Lawson vai formulando teorias para explicar as observações:

*A primeira teoria de Tom era a de que o barco estourara e a mancha de calor constituía o resíduo deixado pela explosão. Mas, neste caso, haveria uma quantidade enorme de fragmentos, na maioria suficientemente leves para flutuarem no pó. Os esquis dificilmente deixariam de vê-los ao passarem*

*na área, pois a fina e distinta trilha de um mostrava que isso de fato acontecera.*

*Havia apenas uma outra explicação, embora parecesse absurda como alternativa. Era quase impossível acreditar que algo tão grande quanto o Selene pudesse afundar sem deixar vestígios no Mar da Sede, somente porque ocorreria um tremor nas redondezas. Sem dúvida, não poderia chamar a Lua, tendo como evidência uma única foto, e dizer: “Vocês estão procurando no lugar errado.” Embora fingisse que a opinião alheia nada significava para ele, Tom tinha muito medo de parecer tolo diante dos outros. Antes de poder avançar nessa teoria fantástica, deveria conseguir maiores indícios. (idem, p. 62)*

Lawson finalmente descobriu o que havia acontecido. Sua descoberta baseia-se tanto na experimentação quanto na teoria. Não é possível concluir nada das fotos sem os “óculos teóricos” do cientista. Mas foi sua personalidade que o colocou diante do problema de uma forma obsessiva, que fez com que ele ocupasse seu tempo, suas mãos e principalmente sua mente na busca de uma solução. Essa é a visão que *Os naufragos do Selene* está veiculando a respeito da atividade científica. No contexto mais geral da obra, poderíamos dizer que Clarke acentua a característica *nerd* de Lawson exatamente para justificá-la, para torná-la humana e principalmente, para mostrar que são pessoas estranhas como Lawson que impulsionam o conhecimento científico adiante. Vemos também que a constituição do personagem não tem como intenção explorar questões existenciais ou retratar a natureza humana, cumprindo antes, uma função didática. O romance não é a história de Lawson, nem mesmo do confronto entre o que poderia ser seu complexo mundo interior e os valores da sociedade em que vive. Ao contrário, assim que cumpre a sua função, o personagem é descartado. O acesso que temos às suas disposições internas não vai além do necessário para veicular concepções a respeito do caráter do cientista e da atividade científica. Vale dizer, em favor dessa tese, que o próprio protagonista Pat Harris merece ainda menos atenção, no que se refere ao seu mundo interior, do que a dispensada a Lawson, nas poucas páginas onde ele aparece.

## Considerações finais

Iniciamos esse trabalho com as proposições de Antonio Cândido sobre o papel formativo da literatura. Após a breve análise de dois romances de Arthur Clarke, acreditamos ser possível considerar, com base nos dados levantados, os três aspectos da literatura anteriormente apontados. Em primeiro lugar, a função *estruturante* da literatura. A *FC hard* de Clarke nos apresenta um mundo ordenado e racionalmente explicável, ao mesmo tempo em que nos coloca o desafio interminável de decifrá-lo, empregando, para isso, os mais diversos mecanismos. Nesse sentido, acreditamos que essa função estruturante se dá na medida em que o texto vai além da intenção de explicar e ilustrar uma série de conceitos de fenômenos. O que ele faz é hierarquizar e organizar tais conceitos e fenômenos, do ponto de vista epistemológico e também do ponto de vista axiológico. No primeiro caso, os conhecimentos são organizados e suas

---

relações estabelecidas tanto no sentido sincrônico, de suas relações dentro do sistema de conhecimento atual, como também no diacrônico, que considera não apenas a trajetória histórica do conhecimento, mas aponta-a em direção ao futuro. Em relação ao aspecto axiológico, que é na verdade o que move a narrativa, vemos uma hierarquização e uma valoração dos saberes científicos em função dos desígnios, das limitações e das preocupações humanas que, mesmo quando tomadas sob a perspectiva do indivíduo (como ocorre com Lawson), são inscritas no quadro maior de um projeto transcendente da coletividade humana.

Se cabe uma discussão sobre o conteúdo da obra de ficção, vemos aqui que deve ir muito além da mera avaliação da correção ou incorreção dos conceitos científicos por ela veiculados, situando-se principalmente na *estrutura geral de conhecimento* que propõe, o que talvez dê suporte para a proposta de Gough de que uma variedade de convenções narrativas seja um caminho mais interessante no ensino das ciências do que restringir-se apenas a um veículo, como o livro didático.

Em relação ao segundo aspecto, que considera a manifestação das preocupações humanas através da literatura, pudemos verificar que a ficção de Arthur Clarke articula a todo momento o conhecimento da ciência, sobretudo as ciências físicas, às possibilidades presentes e futuras da vida e da cultura humanas. Nesse sentido, novamente a ideia de Gough é reforçada já que nesse ponto talvez a ficção seja muito mais efetiva do que um texto didático formal. Pelos exemplos analisados, consideramos que a concepção de Voytilla a respeito do caráter especulativo da FC se faz presente a cada momento, desafiando o leitor a estabelecer, através da extrapolação, uma espécie de simulação mental que, partindo de situações físicas imagináveis no contexto do saber científico presente, articula-se a possíveis práticas sociais e representações culturais.

Finalmente, em relação à literatura como forma de conhecimento, acreditamos que a análise mostrou que o conhecimento veiculado no romance de Clarke, ao mesmo tempo em que procura basear profundamente sua ficção no aspecto conceitual, extrapola-o em direção a questões mais abrangentes, ligadas à *função* do conhecimento, a *seu valor* social e cultural, aos *mecanismos* pelo quais é produzido, entre muitos outros. Qualquer um desses aspectos mereceria séria consideração em relação ao papel que a literatura pode desempenhar na educação do jovem estudante. A questão que se coloca a partir daí, sobretudo em um contexto onde o ensino de física dá mais ênfase ao conhecimento conceitual e aos procedimentos formais, é como o uso de obras literárias poderia auxiliar na abertura em direção a aspectos socioculturais do conhecimento sem, com isso, desvalorizar ou diminuir o valor dos conceitos e das leis científicas, ou melhor ainda, valorizando-os ainda mais, ao situá-los em um sistema de valores e preocupações humanas mais abrangentes, que motivem e estimulem o estudante e façam-no perceber sua significação cultural.

## Referências bibliográficas

- ALLEN, L. D. **No mundo da ficção científica**. São Paulo: Summus, 1976.
- ALMEIDA, M. J. P. M.; SILVA, H. C.; MACHADO, J. L. M. Condições de produção no funcionamento da leitura na educação em física. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Vol. 1, Num. 1 - Janeiro/Abril 2001. pp 5-18.
- BARBOSA, A. S. M; PASSOS, C. M. B.; COELHO, A. A. O cordel como recurso didático no ensino de ciências. In: VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Anais...**, 2009.
- BAY, M. **Armageddon**. Vídeo. DVD. Cor. 151 min. Warner, 1998.
- BORGWALD, J. M.; SCHREINER, S. Classroom analysis of rotating space vehicles in 2001: a space odyssey. **The physics teacher**, College Park, v. 31, n. 07, p. 406-409, 1993.
- CANDIDO, A.O direito à literatura. In: \_\_\_\_\_. **Vários escritos**. 3ª ed. São Paulo: Duas Cidades, 1995. pp. 235-263.
- \_\_\_\_\_. A personagem do romance. In: CANDIDO, A.; ROSENFELD, A.; PRADO, D. A.; GOMES, P. E. S. **A personagem de ficção**. 9ª ed. São Paulo: Perspectiva, 1998. pp. 51-80.
- CHARADAUDEAU, P. **Discurso das mídias**. São Paulo: Contexto, 2009.
- CLARKE, A. C. **Encontro com Rama**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1976. Edição original: 1973.
- \_\_\_\_\_. **Terra Imperial**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1980.
- \_\_\_\_\_. **Os naufragos do Selene**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1984. Edição original: 1961.
- \_\_\_\_\_. **O martelo de Deus**. São Paulo: Siciliano, 1995.
- DUBECK, L. W.; MOSHIER, S. E.; BRUCE, M. H.; BOSS, J. E. Finding Facts in Science Fiction Films. **Science Teacher**., Apr. 1993. p. 48-48.
- EXPLORADORES do futuro. **Scientific American**. **Imaginação sem limite**. São Paulo, Duetto, 2006. pp. 7-13.
- FIKER, R. **Ficção científica: ficção, ciência ou uma épica da época?** Porto Alegre: L&PM, 1985.
- FRAKNOI, A. Teaching Astronomy with Science Fiction: A Resource Guide. **Astronomy Education Review**. Jul 2002 / Jan 2003.
- FREUDENRICH, C. C. Sci-Fi Science: Using Science Fiction to set Context for Learning Science. **The Science Teacher** v. 67 no. 8, Nov. 2000. 42-45
- FRIEDMAN, N. **O ponto de vista na ficção: o desenvolvimento de um conceito crítico**. Revista USP. São Paulo, n. 53. Março/maio 2002. pp. 166-182
- GOUGH, N. Environmental education, narrative complexity and postmodern science/fiction. **International Journal of Science Education**. vol 15(5) pp. 607-625, 1990.
- GUERRA, A; MENEZES, A. M. S. BARBOSA, A. S. M; Literatura na Física: Uma Possível Abordagem Para o Ensino de Ciências? In: VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Anais ...**, 2009, CD-ROM.

- 
- HYAMS, P. **2010: O ano em que faremos contato**. DVD. Cor. 116 min. Warner Home Video, 1984.
- JAMESON, F. **Archaeologies of the Future: The Desire Called Utopia and Other Science Fictions**. Londres: Verso, 2005.
- KAMEL, C. e LA ROCQUE, L. As histórias em quadrinhos como linguagem fomentadora de reflexões – uma análise de coleções de livros didáticos de ciências naturais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. Vol 6. Nº 1. Jan-Abr 2006.
- KUBRICK, S. **2001: uma odisséia no espaço**. Vídeo. DVD. Cor. 148 min. Warner, 1968.
- LEDER, M. **Impacto profundo**. Vídeo. DVD. Cor. 121 min. Paramount, 1998.
- LUKACS, G. **Ensaio sobre literatura**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1965.
- MARIGNY, J. **Relações entre a ciência e o irracional na literatura fantástica e na ficção científica anglo-saxônicas**. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 1994. pp. 119-136.
- MARTIN-DIAZ, M .J. et al. Science Fiction comes into the Classroom: Maelstrom II. **Physics Education**. 27, pp. 18-23, 1992.
- MEDINA, M. ; BRAGA, M. . Frankenstein: A aproximação das ciências com alunos de ensino médio através do teatro. In: VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. **Anais...**, 2009.
- MOREIRA, I. C. Poesia na sala de aula de ciências? A literatura poética e possíveis usos didáticos. **Física na Escola**. Vol 3. Nº 1. 2002. pp 17-23.
- NAUMAN, A. K. e SHAW, E. Sparking Science Interest through Literature: Sci-Fi Science. **Science Activities**. Vol 31, No. 3. Fall, 1994. 18-20.
- NAVES, M. C. B. **La Novela**. Madrid: Sintesis, 1993.
- NEVES, M. C. D. et al. Science Fiction in Physics teaching: Improvement of Science Education and History of Science via Informal Strategies of Teaching. **Revista Ciências Exatas e Naturais**. , v.1, n.2, p.91 - 101, 2000.
- OLIVEIRA, N. R. e ZANETIC, J. A presença do teatro no ensino de física. In: **IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física (atas)**. Jaboticatubas, IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2004.
- PARRINDER, P. **Science Fiction: it's Criticism and Teaching**. Londres: Methuen, 1980.
- PIASSI, L. P. C. **Contatos: A ficção científica no ensino de ciências em um contexto sócio cultural**. 2007. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007. 453p.
- PINTO NETO, P. C. JúlioVerne: o propagandista das ciências. **Ciência & Ensino**. Nº 12. Dez. 2004. pp. 10-15.
- RABKIN, E. **The Fantastic in Literature**. New Jersey: Princenton University, 1977.
- REID, R. A. **Arthur C. Clarke: A Critical Companion**. Westport: Greenwood Press, 1997.
- RIBAS, L. C. C. e GUIMARÃES, L. B. Cantando o mundo vivo: aprendendo biologia no pop-rock brasileiro. **Ciência & Ensino**. Nº 12. Dez., pp. 4-9. 2004.

ROSENFELD, A. Literatura e personagem. In: CANDIDO, A. et al. **A personagem de ficção**. 9ª ed. São Paulo, Perspectiva, pp. 11-49, 1998.

SCALA, S.B.N. **Aprendizagem e leitura: a técnica de cloze na compreensão de relações de física**. 1980. Dissertação. (Mestrado). IF/FE-USP, São Paulo. 149f.

SHAW, D. e DYBDAHL, C. S. Science and the Popular Media. **Science Activities**. Vol 37. No. 2. Summer, pp. 22-31, 2000.

SILVA, S. S. **Narrativa literária e ciência**. *Ciência & Ensino*. vol. 1. nº 1. Dez 2006. pp 3-8.

TAVARES, B. **O que é ficção científica**. 2ª edição. Coleção Primeiros Passos, 169. São Paulo, Brasiliense, 1992.

TUCHERMAN, I. A ficção científica como narrativa do mundo contemporâneo. **ComCiência**. Disponível em: <<http://www.comciencia.br/reportagens/2004/10/09.shtml>>. Acesso em 10 de junho de 2011.

VAN DIJCK, J. After the “Two Cultures”: Toward a “(Multi)”cultural” Practice of Science Communication. **Science Communication**, Vol. 25. No. 2 December 2003. pp. 177-190.

VIERNE, S. Ligações tempestuosas: a ciência e a literatura. In CORBOZ, André. **A ciência e o imaginário**. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 1994. pp. 79-95.

VOYTILLA, S. **Myth and the movies: discovering the mythic structure of 50 unforgettable films**. Studio City: Michael Wiese Productions, 1999.

ZANETIC, J. Física e arte: uma ponte entre duas culturas. **Pro-Posições**, Vol. 17. No 1(49). jan/abr 2006.

**Recebido em outubro de 2009, aceito em julho de 2010.**