

QUESTÕES SOCIO-POLÍTICAS DE CIÊNCIA ATRAVÉS DA FICÇÃO CIENTÍFICA: UM EXEMPLO COM “CONTATO”

SOCIOPOLITICAL ISSUES ABOUT SCIENCE THROUGH SCIENCE FICTION: AN EXAMPLE WITH “CONTACT”

Luís Paulo Piassi¹, Maurício Pietrocola²

¹Escola de Artes, Ciências e Humanidades da USP, lppiassi@usp.br

²Faculdade de Educação da USP, mpietro@usp.br

Resumo

O uso de filmes de ficção científica no ensino de ciências tem sido proposto por diversos autores. Como discursos a respeito da ciência, produzidos a partir de contextos socioculturais concretos, os filmes levantam questões derivadas do debate social, revelando posições ideológicas relacionadas com a ciência, a tecnologia e suas relações com problemas sociais atuais. Tais aspectos tornam os filmes particularmente interessantes como forma de introduzir discussões socioculturais em sala de aula. Usando “Contato” de Robert Zemeckis como um exemplo, apresentamos instrumentos de análise para o estabelecimento de possibilidades didáticas em três esferas: conceitual-fenomenológica, histórico-metodológica e sócio-política. A partir tanto dos instrumentos de análise desenvolvidos quanto de experiências prévias em sala de aula, planejamos e aplicamos uma atividade piloto para estudantes de primeiro ano de licenciatura, na disciplina de História da Ciência. Nessa atividade em particular, estávamos interessados em verificar se tais estudantes são capazes de identificar, a partir do enredo, conflitos ideológicos a respeito dos papéis da ciência na sociedade. Os resultados mostraram que tal abordagem fornece aos professores graduandos meios de identificar questões relevantes de debate a partir de uma obra ficcional. Esse trabalho é parte de uma pesquisa maior que envolve formação de professores em serviço através do planejamento e da aplicação de atividades didáticas empregando obras ficcionais.

Palavras-chave: Ficção científica, filmes, questões sócio-políticas, CTS, ensino de ciências

Abstract

Use of science fiction films in science teaching has been proposed by several authors. As discourses about science, built up from concrete socio-cultural contexts, films raise issues derived from social debates, revealing ideological positions concerned to science, technology and its relations to societal current problems. Such aspects make films particularly interesting as way to introduce sociopolitical discussions in classroom. Using Robert Zemeckis’ ‘Contact’ as an example, we show analysis instruments for establishing didactic possibilities in three spheres: conceptual-phenomenological, historical-methodological and sociopolitical. From both developed analysis instruments and previous classroom experiences, we planned and performed a pilot classroom activity for first grade licenciatura (a degree for teaching in secondary education) students, in the History of Science discipline. In

this particular activity, we were interested in verifying whether such students were able to identify, from the plot, ideological conflicts about science roles in society. The results showed that such approach provides to graduating teachers means to identify relevant debate issues from a fictional work. This work is part of a major research which involves in-service teachers' formation through planning and applying classroom activities using fictional works.

Keywords: Science fiction, films, sociopolitical issues, STS, science teaching.

Introdução

Na década de 70 o famoso novelista de ficção científica John Brunner (1971) publicou um interessante artigo denominado "The educational relevance of science fiction". Defendendo que a ficção científica "não é ficção sobre ciência" e sim "sobre pessoas" (*op. cit.*, p. 389), o autor sugere que os problemas sociais retratados no gênero constituem seu aspecto educacional mais importante. Da mesma forma, para Nauman e Shaw (1994, p.18), a ficção científica pode fornecer "uma janela para o futuro, um meio de prever como a vida poderia ser em alguma data no futuro", dando "uma idéia de como as decisões que fazemos agora, podem afetar nossas vidas no futuro", trazendo questões sócio-políticas a respeito da ciência. Em uma linha similar, Shaw e Dybdahl (2000, p.22) propõem a ficção científica para abordar questões de ciência, tecnologia e sociedade (CTS), Brake e Thornton (2001, p.32) propõem observar nos filmes "as visões sobre os cientistas" e "as relativas à natureza da atividade científica", enquanto Rose (2003, p.289):

(...) emprega filmes baseados na biologia como um ponto de partida para discutir idéias fundamentais, técnicas e implicações sociais de tópicos tais como a clonagem humana, manipulação genética, origens do homem e evolução, inteligência artificial e recombinação de animais.

Para tais autores, a ficção científica em sala de aula propicia questionamentos não apenas a respeito de fenômenos e leis científicas, mas da própria natureza da atividade científica e de sua relação com a sociedade. Assumimos que tais propostas fazem sentido em uma perspectiva sociocultural de ensino de ciência, na medida em que, como Van Dijck (2003), se considere a atividade científica como uma construção que se dá não apenas nos laboratórios de pesquisa, mas na arena cultural mais ampla da sociedade, particularmente na mídia¹, incluindo aí as diversas formas de ficção.

Como apontam Santos e Mortimer (2002), a chamada abordagem CTS, que vem sendo proposta e implementada em vários países, pode adquirir diferentes visões do que deve ser o conteúdo curricular de ciências. Temos proposto (PIASSI e PIETROCOLA, 2006), a partir dos trabalhos de Libâneo (1990) e Zanetic (1989), que se considere o conhecimento sistematizado do conteúdo curricular das ciências a partir de três esferas:

¹ Veja-se, a título de exemplo, a questão atual da pesquisa com células-tronco embrionárias no Brasil, que extrapola em muito a questão jurídica, constituindo-se um debate amplo que envolve diferentes posições políticas e visões de mundo, e cujo embate se dá em grande medida através da mídia.

- *Esfera conceitual-fenomenológica (Esfera C)*: que inclui conceitos, leis e fenômenos associados à ciência, bem como aplicações, tecnologias, normas técnicas e outros conhecimentos que possam ser considerados *produtos* da atividade científica e tecnológica.
- *Esfera histórico-metodológica (Esfera H)*: inclui conhecimentos a respeito dos *processos* de produção de conhecimento científico e tecnológico, que podem se dar através do exame histórico (diacrônico) ou sincrônico de tais processos, levando a questionamentos da própria natureza da ciência e da tecnologia, a partir de sua lógica interna.
- *Esfera sócio-política (Esfera S)*: aqui incluímos as interações entre ciência e tecnologia com o contexto mais amplo da sociedade, incluindo questões econômicas, políticas e culturais.

Acreditamos que o ensino de ciências, em uma perspectiva mais ampla, deveria envolver conhecimentos relativos a essas três esferas. Propomos aqui uma metodologia para empregar obras de ficção científica na discussão de questões sócio-políticas (Esfera S) em sala de aula, através do exame dos conflitos entre personagens (PIASSI e PIETROCOLA, no prelo) e apresentamos resultados de um levantamento preliminar com alunos de primeiro ano de licenciatura, em uma atividade aplicada na disciplina “História da Ciência” da licenciatura em Física, Matemática e Química das Faculdades Oswaldo Cruz, em São Paulo. A intenção era verificar se eles conseguiam identificar os conflitos entre os personagens e as questões sócio-políticas neles envolvidos.

A obra de Ficção: o filme “Contato”

Para esse trabalho, escolhemos “Contato”, de Robert Zemeckis (1997), baseado no romance homônimo de Carl Sagan (1997). A escolha desse filme se deu sobretudo porque seu enredo envolve controvérsias sociais claras em torno de uma descoberta científica. Além disso, tem linguagem e enredo visando um público amplo, sendo uma obra de grande apelo entre os jovens e apresenta questões científicas interessantes. A análise que se segue, a despeito disso, poderia ser igualmente realizada com muitos outros filmes.

A história gira em torno de Eleanor Arroway (Ellie), uma astrônoma que desde a infância teve interesse por ciência, incentivada por seu pai, morto quando ela tinha nove anos. Adulta, Arroway irá se interessar pela pesquisa de vida inteligente extra-terrestre através de rádio-telescópios. Apesar de dificuldades impostas pela dedicação a uma pesquisa considerada irrelevante pelo governo, consegue financiamento privado do empresário Hadden e detecta um sinal inequívoco de inteligência extra-terrestre, portador de uma mensagem com instruções para a construção de um artefato de transporte interestelar, projetado para um único ocupante. Em um comitê criado para decidir quem irá ocupar o veículo está o religioso Palmer Joss, que forma com Ellie um par romântico. Na entrevista com os candidatos, Joss pergunta aos postulantes sobre sua crença em Deus. Após hesitar, Ellie se confessa atéia, o que acaba por levar à escolha do presidente da Fundação Nacional de Ciências, David Drumlim, um cientista inescrupuloso. A sabotagem de um fanático religioso, porém, causa a explosão do artefato e a morte de Drumlim. Um veículo idêntico é construído, Ellie viaja nele através de um “túnel dimensional”, passando por belíssimos eventos cósmicos e chega a uma praia onde se encontra com uma entidade fisicamente idêntica a seu

pai. Equipamentos instalados para registrar a viagem não funcionam, restando apenas o relato pessoal de Arroway para narrar sua experiência. Para complicar, para quem observou o veículo da Terra o tempo de jornada foi virtualmente nulo, ao passo que para a astrônoma várias horas teriam se passado, o que provoca um total ceticismo em relação aos relatos de Ellie.

“Contato” inspirou muitas análises, algumas com questões de interesse para o uso de obras de ficção no ensino. Silva (1999), por exemplo, debruçou-se sobre as imagens de espaço presentes na obra, tomando como referência “A poética do espaço” de Gaston Bachelard, dando relevo – além de interpretações sobre as concepções de espaço – a questões éticas da ciência, vinculando tais questões à responsabilidade da ciência para com as consequências do uso do conhecimento. Steinke (1999), por sua vez, identifica no filme os modelos de papéis para a atuação da mulher cientista, traçando um paralelo da trajetória de Ellie com a carreira de cientistas reais analisadas em estudos de sociologia da ciência, concluindo que o filme retrata com fidedignidade as principais questões que se colocam à inserção feminina no fazer científico. Em linha similar, Flicker (2003) analisa os estereótipos da cientista em diversos filmes e conclui que Contato apresenta um modelo positivo de atuação da mulher na ciência, uma exceção entre os filmes analisados. Para Marez (2004), que associa a visão de alienígena em obras de ficção científica a narrativas de encontro e conquista, “Contato” apresenta imagens que remetem à relação dominação da maioria branca em relação à população indígena nos EUA. Para Huczynksy e Buchanam (2004), que utilizaram o filme em aulas de administração, a integridade, a ingenuidade e o voluntarismo de Ellie são atributos negativos que a impediram de obter os resultados desejados em seus embates com Drumlim.

Os conflitos em “Contato” e as questões sócio-políticas subjacentes

Essa diversidade de trabalhos nos mostra como “Contato” é uma obra rica e nos ajuda a fazer uma leitura mais completa e imaginar questões e discussões interessantes para a sala de aula. A questão do papel da mulher na ciência certamente é um tema a ser debatido, assim como a questão em si do contato com o desconhecido. Outros temas, igualmente interessantes aparecem na obra e poderíamos situá-los nas três esferas de conhecimento sistematizado:

<i>Conceitual Fenomenológica (C)</i>	<i>Histórico Metodológica (H)</i>	<i>Sócio Política (S)</i>
Relatividade	História do projeto SETI	Financiamento público e privado da ciência
Ondas eletromagnéticas	A questão da prova em ciência (Navalha de Occam)	Relação ciência-religião
Rádio-astronomia	Métodos da busca por inteligências extra-terrestres	Impactos da descoberta científica
Astrobiologia	Ciência pura <i>versus</i> ciência aplicada	Divulgação social de informações científicas

Tabela 1: Temas do filme nas esferas do conhecimento sistematizado

Como aponta Fiker (1985), uma das características da ficção científica, derivada de suas origens satíricas, é o uso de personagens como portadores de idéias. Uma análise centrada nos personagens e em seus conflitos pode estabelecer

questões interessantes, sobretudo nas esferas H e S. Uma análise razoável pode se dar a partir de quatro personagens básicos. Identificamos dicotomia ciência-religião entrecruzada com a polaridade entre herói e vilão, uma simetria com dois cientistas e dois religiosos, sendo que há um vilão e um herói em cada categoria, conforme a tabela:

	Ciência	Religião
Herói	Eleanor Arroway	Palmer Joss
Vilão	David Drumlim	Fanático religioso

Tabela 2: Personagens e sua caracterização na dicotomia ciência-religião

Apenas nesse quarteto de personagens é possível identificar diversos conflitos entre visões do papel da ciência na sociedade. Como propusemos em trabalhos anteriores (PIASSI e PIETROCOLA, no prelo), podemos identificar no discurso da maioria das obras de ficção científica pólos que representam expectativas em relação ao conhecimento científico e tecnológico. O primeiro pólo, que denominamos “material-econômico”, é o que associa a ciência e a tecnologia ao conforto, bem-estar, ao domínio da natureza. Outro pólo é o existencial-filosófico, onde a ciência é associada com o conhecimento do cosmo e do ser humano, à obtenção de respostas para as buscas mais profundas da humanidade. Cada um desses pólos pode ser visto sob uma perspectiva negativa (receios) ou positiva (anseios) em relação à ciência e à tecnologia, como representado no diagrama da figura 1.



Figura 1: Pólos Temáticos

Vejamos como situar as disputas em relação a tais pólos. Em uma delas, entre Ellie e Joss a respeito de quem deveria ocupar o veículo interestelar, o conflito se situa no plano existencial: a ciência dá conta de todas as respostas? Deus é algo necessário para a compreensão do mundo? Temos aqui um conflito que opõe o pólo dos anseios existenciais ao pólo dos receios existenciais, ou seja, os dois ramos

superiores da figura 1. Para mapear os principais aspectos do conflito, podemos elaborar um diagrama, como o da figura 2. São três colunas. Na coluna central colocamos os aspectos gerais: uma breve descrição do ambiente, do elemento central envolvido (quando existir), do fato central e de qual é a disputa em torno dele e procuramos identificar se temos (ou não) um desejo ou receio claramente associado. Nas colunas laterais, colocamos os lados da disputa associados aos personagens, listamos argumentos que sustentam sua posição em relação à disputa e as atitudes adotadas por cada um que resultaram no conflito.

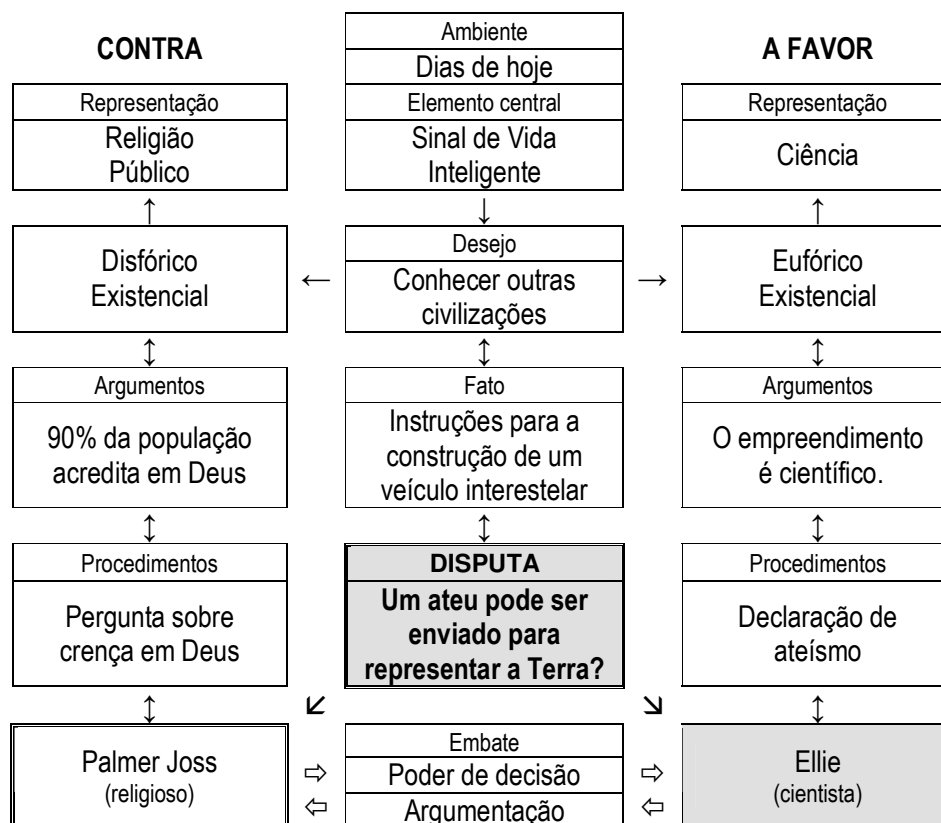


Figura 2: Diagrama de disputa entre Joss e Ellie

Palmer Joss viola o pacto implícito de amizade ao colocar a pergunta embaraçosa para Ellie, consciente de qual seria o resultado. Ellie, por sua vez viola um preceito moral por ser atéia. Palmer Joss vence essa disputa, mas a seqüência dos acontecimentos torna a coisa mais interessante, pois o escolhido – David Drumlim – disse apenas o que todos queriam ouvir, declarando-se crente em Deus. Ou seja, a atitude de Joss acabou por favorecer uma pessoa de mau caráter, o que restabelece o equilíbrio. Mais ainda – Joss pode ter outra séria razão em não querer que Ellie vá: em uma conversa anterior entre eles fica evidente o receio que ele tem de perdê-la (ou seja, a violação moral representada pela traição da amizade poderia ser perdoável). Apesar disso, nesse momento eles são adversários em um conflito. Em diversos momentos ao longo do filme um dos dois adquire momentânea vantagem. A sabotagem feita pelo religioso radical pesa contra o campo da religião. O reconhecimento de Ellie a respeito da profundidade de sua experiência e sua incapacidade de prová-la.

Esse é um dos conflitos interessantes da obra, entre outros envolvendo questões como a difusão de informações, o financiamento da ciência, o impacto

econômico da ciência e assim por diante. O uso didático desses conflitos em sala de aula pode se apoiar nesse mapeamento das disputas entre personagens. Uma vez realizado o mapeamento, o professor está em condições de colocar aquela determinada cena em discussão e estimular e coordenar o debate. Nesta disputa específica, poderia lançar uma questão como: vocês acham que Joss agiu corretamente? A tendência em um debate desse tipo é que as opiniões sejam superficiais e pouco fundamentadas, mas por outro lado podem ser bastante incisivas e apaixonadas. Com o mapeamento o professor terá condições de tentar encaminhar o debate para argumentações mais sólidas e para o exame dos diferentes pontos de vista. Na continuidade do debate, ele pode lançar questões como. Quais eram os argumentos dele e quais eram os argumentos dela? Seus argumentos são válidos? Porque vocês acham que cada um deles tem essa posição?

Examinemos brevemente mais dois conflitos entre os vários que poderiam ser explorados. O primeiro, entre Ellie e Drumlim, diz respeito da pertinência do programa de pesquisa de vida inteligente extra-terrestre. Esse conflito coloca de forma interessante a questão da dicotomia ciência pura / ciência aplicada e do debate sobre se o financiamento da ciência deve privilegiar as pesquisas que possuem aplicação prática. Diz Drumlim:

A ciência deve prestar conta a quem paga por ela, os contribuintes. Temos que parar de desperdiçar dinheiro com falsas promessas abstratas e começar a investir em meios práticos e mensuráveis de melhorar a vida de quem está pagando a conta (Zemeckis, 1997, min 14).

Aqui Palmer Joss vem em defesa de Ellie, argumentando em favor da ciência que vai em busca da verdade. Tal conflito poderia ser esquematizado da seguinte forma no diagrama de pólos temáticos:

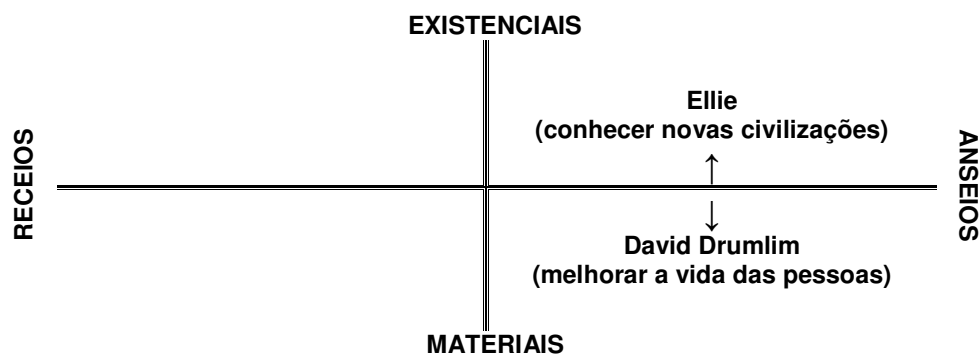


Figura 3: Disputa entre Ellie e Drumlim

Outro conflito interessante ocorre entre Ellie e os militares, a respeito do compartilhamento da descoberta dos sinais com cientistas de outros países. Nesse caso, o debate é se determinadas informações científicas, por seu possível caráter de segredo militar, deveriam ser divulgadas ou não. Temos o seguinte diálogo com Michael Kitz, chefe da segurança nacional:

KITZ – Vamos direto ao assunto. Anunciar isso ao mundo inteiro pode ser uma violação de segurança nacional.

ELLIE – Isso não é um telefonema pessoal. Você pensa que uma civilização enviando esta mensagem o faria especificamente aos americanos?

KITZ – Você deveria ter nos consultado. O conteúdo pode ser muito crucial.

ELLIE – Você quer classificar os números primos como secretos?

DRUMLIM – Devido à rotação da Terra, estamos alinhados com Vega apenas algumas horas no dia. A única forma de monitorar os sinais é cooperar com outras estações. Se a Dra. Arroway não tivesse agido rápido, poderíamos ter perdido elementos chave (Zemeckis, 1997, min 46).

Como vemos, aqui é Drumlim que vem em defesa de Ellie. O que está em jogo é um conflito entre a posse das informações, que é uma questão que sempre permeia a ciência e está diretamente ligada ao âmbito ético. O que é interessante nos três conflitos é que ao mesmo tempo em que se discute a relação ciência e sociedade, abordam-se também questões sobre o funcionamento interno da ciência. Nesse último conflito não se trata apenas de decidir se a informação pode ou não representar uma quebra de segurança ao país, mas da decisão de que, pela própria restrição natural dos fenômenos ser indispensável a colaboração com outros países para a própria obtenção do dado científico. Aqui o funcionamento interno da ciência entra em choque com questões ligadas ao âmbito social.

Também vemos que os conflitos, que levantam discussões na esfera sócio-política, se estabelecem sobre o pano de fundo da estrutura conceitual que dá suporte ao enredo: conceitos sobre observação astronômica, rádio-astronomia e métodos e instrumentos astronômicos, ondas eletromagnéticas e teoria da relatividade.

A atividade e os resultados

Uma questão que fica é viabilidade de um professor de ensino básico realizar esse tipo de análise e produzir atividades didáticas em suas aulas. Nosso objetivo foi, através de uma atividade proposta como trabalho complementar a alunos de primeiro ano de licenciatura, verificar se eles conseguiriam seguir um roteiro de análise, ou seja, caracterizar as personagens, identificar conflitos e relacionar o conteúdo do filme a discussões sobre história e filosofia da ciência. Os estudantes não receberam qualquer treinamento específico na análise de filmes, mas tiveram contato com outra atividade onde levantamos questões a partir de um conto de ficção científica de Arthur Clarke (1970). O roteiro (figura 4) foi disponibilizado aos alunos que quisessem realizar a atividade, que deveria ser individual. O filme deveria ser assistido fora do horário de aula, sendo sua obtenção a cargo do próprio aluno.

A atividade se inicia com um mapeamento dos principais aspectos conceituais e solicita aos alunos uma breve pesquisa desses temas (questão 1) e, em seguida, verifica a concatenação desses conceitos com o roteiro dos acontecimentos (questão 2). Nosso foco se voltará às questões 3 e 4, onde verificamos se os estudantes conseguiram identificar as questões sócio-políticas. Não foi solicitado um grau de análise detalhado como o que realizamos no diagrama da figura 2, mas os aspectos centrais foram contemplados. As questões 5 e 6 procuram relacionar alguns aspectos do filme com os conteúdos das aulas, que envolviam a discussão de “A estrutura das revoluções científicas”, de Kuhn (1975).

CONTATO

ROTEIRO DE TRABALHO

Obra: Filme Longa Metragem CONTATO (dir. Robert Zemeckis), EUA, 1997

1) Temática conceitual
 A obra se desenvolve em torno de três tópicos centrais de ciência, que deverão ser objeto de *pesquisa* preliminar.

a. Radioastronomia

- O que é radioastronomia
- Princípios de funcionamento de um radiotelescópio.
- Informações sobre os principais radiotelescópios existentes hoje

b. Busca de vida inteligente extraterrestre

- Projeto SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence): sua origem, seus pressupostos, seus resultados.

c. Teoria da relatividade

- Relatividade restrita e geral – breve distinção
- O paradoxo dos gêmeos
- Os buracos de minhoca

2) Sinopse dos eventos do filme
 Elabore uma sinopse dos eventos do filme (três a seis parágrafos) em que apareça explicitamente elementos de todos os itens de pesquisa solicitados na questão 1.

3) Personagens

a. Identifique personagens que representam as seguintes instâncias sociais:

- Ciência
- Religião
- Estado
- Corporações (Empresas)

b. Classifique os personagens entre vilões, heróis ou indefinidos.
 Caracterize cada um desses personagens (personalidade, idéias, etc.)

4) Conflitos

a. Identifique na história um conflito entre ciência e religião
 Identifique o personagem favorável a cada posição e explicita:
 - Seus argumentos e suas “armas”
 - Quem vence o conflito? Por quê?

b. Identifique na história um conflito entre ciência e estado
 Identifique o personagem favorável a cada posição e explicita:
 - Seus argumentos e suas “armas”
 - Quem vence o conflito? Por quê?

5) Descoberta científica
 Explique o procedimento de identificação de inteligências extraterrestres retratado no filme.

6) Revoluções científicas
 Identifique na história possíveis exemplos de:
 a) Paradigmas
 b) Ciência Normal
 c) Anomalia
 d) Revolução científica

Justifique

Figura 4: Fac-símile do roteiro da atividade

Os estudantes de forma geral associaram adequadamente os personagens às instâncias sociais: Ciência (Ellie e seus colegas, e também Drumlim), Religião (Palmer Joss e o extremista religioso), Estado (Drumlim, Kitz, Constantine e outros) e Corporações (Hadden). Apenas no caso de Drumlim houve uma natural oscilação entre Ciência e Estado, já que ele realmente pertence às duas instâncias. Ao classificar os personagens como heróis, vilões ou indefinidos, houve unanimidade apenas em Ellie (heroína) e no Terrorista (vilão). Dois personagens (Joss e Hadden) foram enquadradas em três categorias. Kitz e Drumlim foram preponderantemente considerados vilões, mas alguns estudantes os classificaram como indefinidos.

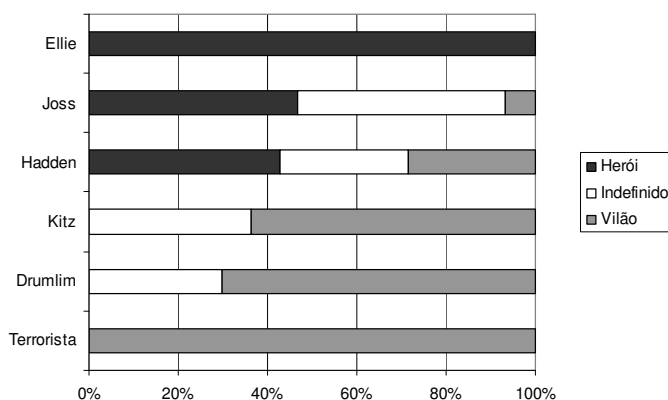


Figura 4: Heróis, vilões e indefinidos em Contato, de acordo com os estudantes

As características dos personagens foram dadas na forma de uma breve descrição. Na tabela 3 tabulamos alguns adjetivos atribuídos a cada um deles pelos

estudantes. É interessante notar que a variedade de opiniões em relação aos personagens, independentemente de serem considerados heróis ou vilões.

Ellie	Joss	Drumlim	Haddem
inteligente, obcecada, idealista, obstinada, determinada, solitária, cética, perseverante	influyente, coerente, idealista, questionador, pessoa de fé, perseverante, religioso, paciente	ambicioso, inescrupuloso, oportunista, não idealista, prepotente, interesseiro, arrogante, irônico	misterioso, influyente, investidor, interesseiro, manipulador, esperto, poderoso, louco

Tabela 3: Características dos personagens, de acordo com os estudantes

Esses dados são a base de um aspecto mais interessante, que é a identificação dos conflitos existentes no enredo. Com o intuito de facilitar a análise dos estudantes, especificamos a natureza dos conflitos como Ciência versus Religião e Ciência versus Estado. Os estudantes identificaram sete conflitos.

Ciência vs. Religião	Ciência vs. Estado
R1 - Ellie e Joss – debate acerca da existência de Deus.	E1 - Ellie e Drumlim – sobre a continuidade do projeto SETI
R2 - Fanático e Drumlim – destruição da máquina de transporte	E2 - Ellie e Kitz – acerca da divulgação e colaboração na descoberta do sinal
R3 – Ellie e Joss – a respeito da escolha do tripulante do veículo interestelar	E3 - Ellie e Kitz – acerca da construção da máquina de transporte
	E4 - Ellie e Kitz – acerca da veracidade da experiência vivida por Ellie

Tabela 4: Conflitos identificados pelos estudantes

Os estudantes também conseguiram identificar os argumentos das partes em disputa. No conflito E3, por exemplo, um estudante apresenta os argumentos do Estado:

O Estado, representado pela segurança nacional dos EUA, não queria construir a máquina por que temiam que ela poderia se tratar de uma arma.

No conflito R1, outro estudante apresenta o argumento de Ellie:

Ellie argumenta a seu favor utilizando a ciência que trabalha com evidências empíricas e justifica que não há dados para provar ou negar a existência de Deus.

Conclusões

Diversos autores têm proposto que o uso de ficção científica em sala de aula é particularmente efetivo na discussão de aspectos sócio-políticos de ciência (NAUMAN, 1994; SHAW, 2000; ROSE, 2003; BRAKE, 2003). No entanto, raros são os trabalhos que procuram estabelecer fundamentos teóricos e mecanismos que permitam aos professores produzir atividades do gênero para suas turmas. Nossas pesquisas procuram seguir esse caminho. Em primeiro lugar encarando a ficção científica como integrante do discurso social sobre a ciência, através da expressão de desejos e receios culturalmente difundidos em relação ao desenvolvimento científico e tecnológico e da veiculação de posicionamentos políticos e ideológicos em torno do tema.

Acreditamos que a atividade com ficção científica deve estimular o debate em sala de aula a partir das questões que o discurso da obra apresenta, sem

necessariamente se alinhar a uma ou outra posição, seja ela a posição do professor, a do autor da obra ou qualquer outra. No campo sócio-político, a prática do debate, da formulação de argumentos e da explicitação dos interesses que cada posição representa é mais importante, como conteúdo educativo, do que o resultado do debate em si. O desafio aqui é encontrar as questões a serem debatidas e conseguir estimular os estudantes a percebê-las como relevantes e se mostrarem dispostos a expor suas opiniões e ingressar nas eventuais controvérsias que surjam em torno delas.

Para isso, em primeiro lugar, é preciso que o professor consiga identificar tais potencialidades em uma obra. No presente trabalho, procuramos verificar se estudantes de licenciatura conseguem, a partir de determinadas questões chave, realizar uma análise preliminar da obra, caracterizando personagens e identificando conflitos e posições. Os resultados nos mostraram dois aspectos essenciais nesse processo. Primeiro, que a caracterização dos personagens e de suas posições receberam valorações as mais diversas. Segundo, que todos conseguiram identificar alguns conflitos e as razões e posicionamentos expressos no discurso dos personagens e da narrativa. Os grupos porém, deram relevo diferente aos diversos conflitos e posicionaram-se de forma distinta em relação a eles.

Em outras palavras, temos ao mesmo tempo, os conflitos explicitados e diferentes tomadas de posição dos estudantes em relação a eles. Os mecanismos de análise ajudaram os estudantes a identificar os conflitos, mas não os induziram a uma interpretação uniforme da obra. Acreditamos que, como primeiro passo, esse é um resultado importante, porque mostra que o professor ou futuro professor não necessita de um treinamento sofisticado em análise de obras para encontrar as questões de debate. O próximo passo, do ponto de vista do trabalho de formação de professores, seria aprofundar esse processo em duas frentes: em primeiro lugar, confrontar as interpretações dos futuros professores entre si, de forma a evidenciar a diversidade de interpretações, e que isso também deve ocorrer em sala de aula. Em segundo lugar, elaborar instrumentos que possam levar a análise preliminar a um nível mais profundo, de forma que o professor consiga mapear os conflitos e os principais aspectos que representamos no diagrama da figura 2. Embora a análise de uma obra cinematográfica ou literária não possa ser enquadrada em esquemas prontos, acreditamos que esses instrumentos são úteis como um primeiro ensaio para o professor se apropriar da dinâmica do uso de obras de ficção em sala de aula e perceber como abordar algumas questões interessantes que elas retratam.

Referências

- BRAKE, Mark et al. *Science fiction in the Classroom*. Physics Education 38(1) Jan. 2003. 31-34.
- BRUNNER, John. *The educational relevance of science fiction*. Phys. Educ. 6, November 1971, pp. 389-391
- CLARKE, Arthur. O segredo. In: *O vento solar*. São Paulo, Círculo do Livro, [197?]. pp. 79-86.
- FIKER, Raul. *Ficção científica: ficção, ciência ou uma épica da época?* Porto Alegre, L&PM, 1985.

HUGZYNSKY, Andrzej e BUCHANAM, David. *Theory from fiction: a narrative process perspective on the pedagogical use of feature film*. Journal of management education. Vol 28. Nº 6, December 2004. pp. 707-726.

KUHN, Thomas S. *A estrutura das revoluções científicas*. São Paulo: Perspectiva, 1975,

LIBÂNEO, José C. *Fundamentos teóricos e práticos do trabalho docente: estudo introdutório sobre pedagogia e didática*. Tese de doutoramento. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 1990.

MAREZ, Curtiz. *Aliens and Indians: Science Fiction, Prophetic Photography and Near-Future Visions*. Journal of Visual Culture. Vol 3(3). 2004. 336-352.

NAUMAN, Ann K. e SHAW, Edward. *Sparking Science Interest through Literature: Sci-Fi Science*. Science Activities. Vol 31, No. 3. Fall, 1994. 18-20.

PIASSI, L. P. C. *Contatos: A ficção científica no ensino de ciências em um contexto sociocultural*. 2007. 453p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007

PIASSI, Luís P. e PIETROCOLA, Maurício. *Possibilidades dos filmes de ficção científica como recurso didático em aulas de física: a construção de um instrumento de análise*. Londrina, X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2006.

_____. *Quem conta um conto aumenta um ponto também em física: Contos de ficção científica na sala de aula*. São Luiz, XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2007.

_____. *De olho no futuro: ficção científica para debater questões sócio-políticas de ciência e tecnologia em sala de aula*. Ciência & Ensino, (No prelo).

ROSE, Christopher. *How to teach biology using the movie science of cloning people, resurrecting the dead and combining flies and humans*. Public Understand Sci. 12 (2003) 289-296.

SAGAN, Carl. *Contato*. São Paulo: Companhia das letras, 1997.

SANTOS, Widson L.P. e MORTIMER, E. F. *Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira*. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências. Vol 2 n. 2, 2002.

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

SILVA, Henrique C. *As imagens do espaço no filme Contato*. Ciência e Ensino, Campinas, SP, n. 6, p. 5-10, 1999.

STEINKE, Jocelyn. *Women Scientist Role Models on Screen: a Case Study of Contact*. Science Communication, Vol 21, nº 2, December 1999. pp. 111-136.

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

ZANETIC, João. *Física também é cultura*. Tese de doutorado, São Paulo, Faculdade de Educação da USP. 1989.

ZEMECKIS, Robert (dir.). *Contato*. Título original: Contact. Com Jodie Foster e Matthew McConaughey. DVD. Cor. 150 min. Warner-Bros Brasil, 1997.