

# PRIMEIRO CONTATO: FICÇÃO CIENTÍFICA PARA ABORDAR OS LIMITES DO CONHECIDO EM SALA DE AULA

Luís Paulo Piassi<sup>a</sup>  
Maurício Pietrocola<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Faculdade de Educação da USP e Estação Ciência da USP

<sup>b</sup> Faculdade de Educação da USP

## RESUMO

Este trabalho apresenta parte dos resultados de nossa pesquisa sobre o uso da ficção científica no ensino de ciências. Trata-se de um exemplo de atividade que emprega um filme de ficção científica para o desenvolvimento de temas relacionados aos processos de produção do conhecimento científico, em particular, aos limites do conhecimento científico atual e às possibilidades tecnológicas decorrentes desse conhecimento. Para a elaboração da atividade, utilizamos dois instrumentos teóricos de análise desenvolvidos em nossa pesquisa de doutorado: os pólos temáticos e a análise de elementos contrafactuais, cujo desenvolvimento é apresentado nesse trabalho de forma resumida. O filme utilizado foi o longa-metragem **Primeiro Contato** da série Jornada nas Estrelas.

O filme foi exibido para a turma de alunos. A partir disso, foi elaborada pela turma uma lista de elementos contrafactuais, artefatos e artificios tecnológicos retratados na obra e que não existem na atualidade: teletransporte, armas quânticas, espaçonave superluminal, andróides, ciborgues, entre outros. Cada grupo de alunos ficou responsável por elaborar um seminário sobre um destes temas onde deveria pesquisar, entre outras informações, o que a ciência atual diz sobre a possível existência futura daquele elemento e quais os avanços atingidos na atualidade naquela direção.

A atividade descrita foi aplicada em duas turmas da disciplina optativa “O computador e o vídeo no ensino de física”, do curso de licenciatura em física do Instituto de Física da USP, em 2005 e 2006, como um exemplo de atividade didática que emprega uma obra videográfica de ficção e recursos computacionais (pesquisa na Internet, software de apresentação) no ensino de física.

## INTRODUÇÃO

Diversos trabalhos têm apontado a ficção científica (FC) como recurso privilegiado no ensino de ciências (SOUTHWORTH, 1987; DUBCEK *et al.*, 1990, 1993, 1998; MARTIN-DIAZ *et al.*, 1992; NAUMAN e SHAW, 1994; FREUDENRICH, 2000; SHAW, 2000; BRAKE *et al.*, 2003; DARK, 2005). Em trabalho recente (PIASSI e PIETROCOLA, 2006), procuramos mostrar como o uso da FC encontra possibilidades de desenvolvimento não apenas na esfera dos conceitos e fenômenos da ciência, mas de forma particularmente interessante na discussão dos temas ligados ao processo do fazer científico e às questões sócio-políticas conexas com a ciência. A partir do trabalho de Libâneo (1990) e de Zanetic (1989), delimitamos ali três esferas do conhecimento sistematizado, como componentes do conteúdo escolar:

**Esfera conceitual-fenomenológica:** os conceitos, leis e fenômenos de estudo da ciência. Podemos definir como o arcabouço de produtos consensuais da ciência.

**Esfera histórico-metodológica:** elementos ligados aos processos pelo qual a ciência produz conhecimento, a epistemologia, as questões históricas, a evolução dos conceitos e as perspectivas futuras do conhecimento científico.

**Esfera sócio-política:** a interação da ciência com o todo social, em suas múltiplas determinações, as influências culturais da ciência, a política científica, o conhecimento científico na economia, a relação ciência-religião, os debates éticos e assim por diante.

Em um trabalho anterior (PIASSI e PIETROCOLA, 2005), exemplificamos um trabalho com romance de FC para o desenvolvimento na esfera conceitual-fenomenológica. Neste trabalho pretendemos mostrar um exemplo de abordagem em sala de aula situada na esfera histórico-metodológica, mostrando ao mesmo tempo como essa esfera do conhecimento sistematizado interage por um lado com a esfera conceitual-fenomenológica, e por outro com a esfera sócio-política.

A atividade escolhida utiliza um longa metragem da série *Jornada nas Estrelas* intitulado **Primeiro Contato**<sup>1</sup>. Nesse filme, ambientado no século XXIV, a tripulação da espaçonave *Enterprise* participa de um combate contra os *Borgs*, seres cibernéticos meio orgânicos, meio máquinas. Face às dificuldades em conquistar os humanos do século XXIV, os *Borgs* realizam uma viagem no tempo para o século XXI com o intuito de dominar os humanos antes que eles possuam a tecnologia da dobra espacial, que permite viagens acima da velocidade da luz. Essa tecnologia, desenvolvida, por Zefram Chrocane, chamará a atenção de outros alienígenas amigáveis, os *Vulcanos*, que logo após o primeiro vôo em dobra espacial promovem o primeiro contato da Terra com seres de outros planetas. Os *Borgs* pretendem evitar que esse contato se dê.

A série *Jornada nas Estrelas* é conhecida por popularizar diversos artefatos tecnológicos imaginários, tais como o aparelho de teletransporte, as pistolas phasers (uma espécie de laser) e o já citado motor de dobra, entre muitos outros. Nesse filme em especial, aparecem além desses elementos, alguns outros que são a marca da série *Nova Geração*, como o *holodeck* (um sistema holográfico de realidade virtual) e um robô (andróide) de aparência humana. Temos assim uma grande quantidade do que podemos denominar *elementos contrafactuais*, termo que emprestamos de Umberto Eco (1989: 169). São contrafactuais os elementos que de alguma maneira negam o conhecimento atual do mundo do autor, ou seja, são construídos literariamente em oposição a fatos dados como conhecidos no contexto do mundo de referência do autor.

## Os PÓLOS TEMÁTICOS

Para as obras de FC, um percurso possível de análise visando discussões nas esferas histórico-metodológica e sócio-política é o que denominamos *pólos temáticos*. Podemos identificar na 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, o bem-estar, ao domínio da natureza e das ameaças. Essa associação pode ser positiva (eufórica) ou negativa (disfórica). Na associação positiva a ciência e a tecnologia são vistas como provedoras de soluções cada vez mais sofisticadas em direção a uma melhor qualidade de vida. Na associação negativa a ciência e a tecnologia são vistas como causas da degradação e da piora das condições gerais de vida da humanidade. O outro pólo é o existencial-filosófico. Nesse, a ciência é associada com o conhecimento do cosmo e do ser humano, à possibilidade de obtenção de respostas existenciais para as buscas mais profundas da

---

<sup>1</sup> FRAKES, Jonathan (dir.). *Jornada nas Estrelas: Primeiro Contato* Título original: Star Trek: First Contact. Com: Patrick Stewart, Levar Burton, Brent Spiner, Gates Mcfadden Vídeo. DVD. Cor. 111 min. Paramount, 1993.

humanidade. Também aqui podemos identificar uma associação negativa (disfórica) ou positiva (eufórica) em relação à ciência. No primeiro caso, a ciência é vista como incapaz de fornecer as respostas importantes para a humanidade cabendo esse papel a outras formas de conhecimento. No caso positivo a ciência é vista como o caminho privilegiado para a obtenção das respostas sobre o cosmo, a natureza humana e questões gerais do gênero. O esquema da figura 1 resume essas idéias.

O esquema procura mostrar que as questões colocadas pelas produções culturais literárias e cinematográficas são na verdade oriundas do debate social a respeito do papel da ciência e da tecnologia na sociedade. Essa dupla polaridade estabelece quatro campos que podem ser associados a fenômenos sociais relativos à percepção pública em relação à ciência e à tecnologia e que são veiculados de diversas formas nesses produtos culturais. A preocupação com catástrofes ecológicas, por exemplo, tais como o aquecimento global, está presente no debate social e aparece na ficção científica. Neste caso, teríamos uma disforia material-econômica: a ciência e a tecnologia, ao invés de trazerem benefícios, estão levando à inviabilização da vida na Terra. Outra forma de se encarar a ciência e a tecnologia é a euforia material-econômica, que atribui a elas o caminho do progresso material e da resolução dos problemas humanos. É assim que Jules Verne, em seus livros procurava expressar as maravilhas vindouras que a ciência traria. Nos casos mais extremos, essa posição converte-se em uma espécie de fetichismo tecnológico presente, por exemplo, nos filmes de 007.



Figura 1 – Pólos temáticos

De que forma podemos situar **Primeiro Contato** nesse esquema de polaridades? Há vários elementos a serem considerados. O ambiente é definido em função de dois momentos do futuro: o do século XXI e o do século XXIV. O futuro do século XXI, 10 anos após a terceira guerra mundial, mostra uma humanidade decadente e a civilização bastante destruída. No século XXIV a humanidade atingiu um alto grau de progresso material, mas o destaque principal é dado sobretudo no âmbito da evolução da ética e das relações humanas. A idéia que o filme veicula é que o gênero humano tem futuro e é capaz de superar as mazelas sociais, a fome, as doenças, o crime, etc. Porém há um ponto fundamental, um disparador nesse processo que é justamente o *primeiro contato*. Ao travar contato com alienígenas não apenas tecnicamente, mas principalmente socialmente evoluídos, a humanidade passou por uma profunda transformação que viabilizou a

sociedade evoluída do século XXIV. Não cabe aqui analisar o contexto da série Jornada nas Estrelas como um todo, mas seu famoso mote<sup>2</sup> é totalmente compatível com o contexto desta obra em que desenvolve em paralelo os dois pólos eufóricos, valorizando, no nível do discurso das personagens, a curiosidade humana, a evolução através do conhecimento do universo em que vivemos, ao mesmo tempo em que mostra uma civilização onde o conforto e a qualidade de vida são proporcionados por artefatos e artifícios tecnológicos.

**Primeiro Contato** nos apresenta uma série incrível dos mais variados artefatos tecnológicos, que no entanto, ao lado da valoração sempre presente dos elementos de um passado clássico, que aparece em diversas passagens como um valor a ser preservado e louvado. Os artefatos não são assim, “fetichizados” pelas personagens, mas compõem-se como objetos de um cotidiano futuro, que se inserem no contexto da felicidade social humana, que dão suporte a essa situação de felicidade e muitas vezes a viabilizam por permitir que o ser humano se defronte com novas realidades. É o caso do artefato central da história, o motor de dobra, que é o responsável por colocar os humanos em contato com novas civilizações. Mas é esse contato, e não o motor de dobra, que provoca as transformações sociais.

Apesar disso, não é possível passar pelo filme e não considerar o efeito que os artefatos, em sua constituição contrafactual, tem sobre o espectador. O grande efeito desse contrafactual é introduzido no enredo quando a personagem Lily, uma mulher do século XXI, é levada à nave Enterprise. O espanto de Lily é o nosso espanto diante das maravilhas do progresso material humano que o filme nos traz. É a realização do desejo através da função utópica do discurso (BARTHES, 1988: 23), as conquistas tecnológicas representantes desses desejos, de transporte instantâneo, de viajar pelo espaço sideral, de curar as doenças mais terríveis, um discurso que, na ficção científica, é um discurso de caráter científico, de uma “ciência-personagem” (TAVARES, 1992: 11). É na expressão dos desejos que encontramos o limite futuro do conhecimento científico: será possível o teletransporte, a viagem no tempo, a fabricação de robôs humanóides? O que a ciência nos diz?

## OS ELEMENTOS CONTRAFACTUAIS

Um outro percurso interessante de análise, complementar ao dos pólos temáticos, é a identificação dos elementos contrafatuais de uma obra de FC e como tais elementos são derivados de uma relação com o conhecimento científico. Definimos quatro categorias de elementos: os seres, os objetos, as instituições e os ambientes. Em **Primeiro Contato**, por exemplo, o robô Data é um *ser*, pois embora seja uma máquina, desempenha um papel de personagem no enredo. Já as armas *phasers* ou a espaçonave são inanimados, sendo assim considerados *objetos*. A Federação dos Planetas entra na categoria de *instituições*. A Terra pós-terceira guerra mundial seria um exemplo de *ambiente*. Esses elementos se definem não apenas por sua descrição estática, mas principalmente por recursos a eles associados que irão definir o que pode e o que não pode acontecer no decurso da ação e que, portanto, darão o encadeamento necessário para o desenvolvimento lógico da história. Os seres são definidos, por exemplo, em função de determinados *poderes* que eles dispõem, que os contrapõem aos poderes conhecidos dos “seres normais de referência”, ou seja, os seres humanos. Assim, o robô dispõe de determinados poderes que o distingue de nós: raciocínio ultra-rápido, força sobre-humana e assim por diante. Assim podemos construir uma tabela de elementos e recursos:

É possível distinguir gradações qualitativas no procedimento literário que leva à construção dos elementos contrafatuais a partir do conhecimento consensual do mundo de referência do autor.

---

<sup>2</sup> Espaço, a fronteira final. Essas são as viagens da nave estelar Enterprise, em sua missão de cinco anos, explorando novos mundos, novas civilizações. Audaciosamente indo onde nenhum homem jamais esteve

No caso da ficção científica, em geral (mas nem sempre) esses elementos são construídos a partir de uma relação ao conhecimento científico da época em que a obra foi produzida. Para os objetivos desse trabalho, restringiremos essas gradações a seis categorias distintas de elementos:

Elementos	Recursos (predicados)
Objetos	Propriedades
Instituições	Leis (naturais e sociais)
Seres	Poderes
Ambientes	Fenômenos (naturais e sociais)

**Tabela 1 – Categorias de elementos e seus predicados**

- E<sub>1</sub> – Emulativos.** Extraídos como tais do repertório científico, são elementos supostamente previstos e existentes, de acordo com a ciência.
- E<sub>2</sub> – Extrapolativos.** Construídos a partir da extrapolação do conhecimento científico e técnico atual, são elementos tidos como possíveis pela ciência, embora possam eventualmente ser tecnicamente inviáveis ou impraticáveis.
- E<sub>3</sub> – Especulativos.** Elementos cuja viabilidade é tida como incerta, improvável ou impossível pela ciência, mas que são construídos logicamente a partir de conceitos e leis científicas ou de especulações teóricas surgidas no meio científico.
- A<sub>1</sub> – Apelativos.** Elementos apresentados com uma justificação supostamente científica, porém apenas através do uso de terminologia de conteúdo vazio, sem relação lógica com o conhecimento científico
- A<sub>2</sub> – Alternativos.** Construídos a partir da negação sem justificação de um conhecimento científico ou tácito visando um efeito de criar um elemento anômalo, inusitado, fantástico ou inquisitivo.
- A<sub>3</sub> – Alotópicos.** Os elementos comportam-se de modo não previsto, contraditório ou desvinculado do conhecimento comum, mas são apresentados como tal, como se a sua natureza própria fosse a que é retratada, sem questionamentos, justificações ou vinculações com o conhecimento aceito.

Essas categorias procuram classificar os elementos da obra a partir de sua relação com o arcabouço de conceitos, leis, fenômenos e relações estabelecidas pela ciência e pelo conhecimento tácito comum. Não se trata de uma classificação das obras em si, mas de seus elementos. Uma obra, na maioria das vezes, irá apresentar elementos em diversas categorias. Distinguimos as categorias E<sub>1</sub>, E<sub>2</sub> e E<sub>3</sub> como aquelas em que os elementos são construídos logicamente a partir do saber científico, sendo possível, através de passos lógicos, estabelecer a origem dos conceitos apresentados no corpo de conhecimento científico. Nas categorias A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> e A<sub>3</sub>, por outro lado a construção é feita através de uma associação *ad-hoc* do elemento a seus predicados, sujeita mais a imperativos da narração do que de uma continuidade lógica com o conhecimento oriundo da ciência. Na tabela 2 mostramos como uma mesma idéia, por exemplo “bonecos falantes”, pode dar origem a elementos de cada uma dessas categorias..

Em **Primeiro Contato**, Podemos tomar exemplos de graus diferentes. É apelativo (A<sub>1</sub>), por exemplo, o poder de adaptação que os seres Borgs possuem em relação ao disparos de armas. Não há no filme uma menção a causas, conseqüências, leis ou fenômenos que contextualizem esse poder

em relação a suas propriedades específicas. O que se pode analisar advém somente dos fenômenos que ele produz. A construção desse elemento se dá claramente mais em função de necessidades narrativas do que especulação sobre o mundo real. É necessário à complicação do enredo que os *Borgs* não sejam fáceis de destruir. O motor de dobra espacial, por outro lado, é especulativo (E<sub>3</sub>): algumas explicações são fornecidas e essas se vinculam a outros elementos da obra, como o limite da velocidade da luz, a anti-matéria, a velocidade de impulso. Essas duas categorias e elementos, apelativos e especulativos, se prestam bem à discussão dos limites das leis e fenômenos conhecidos pela ciência atual. Os especulativos, em particular, apresentam uma riqueza de relações que formam uma estrutura conceitual ficcional que pode suscitar análises e discussões em sala de aula na comparação com os conhecimentos científicos, verificar inconsistências, possibilidades teóricas, violação de leis fundamentais e assim por diante. Os apelativos, por outro lado, vão se configurar com mais facilidade em uma discussão do tipo: isso é possível ou não? De um modo ou de outro, eles abrem a perspectiva de discussão dos limites do conhecimento atual, que pretendemos abordar na atividade.

E	Emulativo	No filme aparecem bonecos com sistema de fala embutido, iguais ou muito semelhantes aos atuais. Apenas as circunstâncias apresentadas é que tornam o objeto incomum.
	Extrapolativo	Bonecos falantes capazes de ler um texto através de um scanner embutido nos olhos, armazenar na memória e recitá-lo, ou então de realizar tarefas simples dadas oralmente. No filme eles são exibidos como dotados de tecnologias existentes ou previsíveis num futuro próximo.
	Especulativo	Bonecos capazes de compreender perfeitamente e traduzir a fala humana para outra língua, cuja capacidade é apresentada no filme como derivada de softwares sofisticados e processadores ultravelozes e compactos, processos cuja consecução teórica e prática pode apenas ser especulada no nível de conhecimento atual.
A	Apelativo	Um boneco com qualquer capacidade de fala, que é apresentado no filme como dotado de um “chip lingüístico” ou um “processador neurônico” ou algo do gênero.
	Alternativo	Os bonecos falam e não é apresentada qualquer justificativa, porém conseqüências lógicas, epistemológicas, científicas ou sociais decorrentes desse fato são exploradas no filme.
	Alotópico	Os bonecos falam naturalmente: o dom da fala é da natureza própria destes bonecos. Não há qualquer justificativa.

**Tabela 2 – Exemplos das categorias de construção dos elementos contrafactuais.**

## A ATIVIDADE

Inspirada em experiências anteriores<sup>3</sup>, a atividade aqui descrita foi aplicada por nós em uma turma da disciplina optativa “O Computador e o Vídeo no Ensino de Física” da licenciatura em física do IFUSP (2º semestre de 2005), aplicação que estamos repetindo essa aplicação na turma atual (2006). A idéia era produzir uma atividade-exemplo que utilizasse um filme para trabalhar com os limites do conhecido, com extrapolações sobre conhecimento consensual e com as especulações existentes no seio da ciência e da produção cultural a ela associada, elementos que são parte fundamental do processo de construção social do conhecimento científico e de sua difusão,

<sup>3</sup> Já havíamos aplicado uma atividade similar a essa, usando o mesmo filme, em duas turmas de 8ª série do ensino fundamental de uma escola particular em São Paulo, em 2003 e 2004.

como defendem Van Dijck (2003:182-3), Turney (2005:111) e Durant (2005:17). No contexto da disciplina, essa atividade atende ao mesmo tempo ao objetivo de discutir aspectos do uso do computador em sala de aula, em particular o processo de pesquisa na Internet e o uso de softwares de apresentação em situação de aula.

Em relação às esferas do conhecimento sistematizado, essa atividade se situa principalmente na esfera histórico-metodológica porque seu enfoque central é o processo de produção do conhecimento científico, apontando para as tendências futuras, com todas as incertezas que elas possuem. O objetivo é que o aluno trave contato com a discussão da plausibilidade científica, além, é claro, de tomar contato com importantes temas da ciência contemporânea e, se possível, confrontar opiniões mais propriamente científicas (artigos em revista de divulgação escritos por cientistas, entrevistas com cientistas) com outras divulgadas por meios de comunicação de massa.

A primeira etapa da atividade foi a exibição do longa-metragem para a turma<sup>4</sup>, após o que realizamos uma “recontagem” da história, coletivamente com a classe, partindo em seguida para uma análise do posicionamento da obra em relação aos pólos temáticos, em uma breve discussão. Depois, solicitamos aos estudantes a elaboração de uma lista de artefatos ou artifícios tecnológicos presentes no filme quer fossem inexistentes atualmente (elementos contrafactuais), além de uma breve descrição de cada um desses elementos no contexto do filme. Os principais elementos listados foram:

1. **Andróides** – robôs eletro-mecânicos que simulam seres humanos.
2. **Seres cibernéticos** – seres constituídos por partes orgânicas e robóticas operando de forma conjunta.
3. **Viagens no tempo** – transporte de seres e artefatos ao passado ou ao futuro.
4. **Espaçonave superluminal** – veículo capaz de viagem acima da velocidade da luz.
5. **Teletransporte** – transporte instantâneo de matéria à distância.
6. **Realidade virtual holográfica** – sistema de realidade virtual que produza efeito realista em 3D, incluindo sensações motoras.
7. **Armas laser** – sistema de armamento baseado no emprego de raios (supostamente feixes de fótons)

Foi interessante chegar junto com a classe a uma definição de cada elemento, como a apresentada nessa lista. Isso gera uma discussão interessante de delimitação do conhecimento e define de certa forma os termos para as etapas seguintes. Uma vez realizada esta etapa, dividimos a classe em sete grupos, um para cada tema e pedimos para que o grupo debatesse a respeito da possibilidade do elemento em questão vir a se tornar realidade um dia e porque. Cada grupo fez um breve relato de suas conclusões para os demais.

A partir disso, estabelecemos como tarefa para cada grupo pesquisar e apresentar em seminário sobre o seu tema para o restante da classe. O prazo dado foi de aproximadamente um mês. No seminário, que deveria ser apresentado em empregando-se um *software* de apresentação, deveriam estar contempladas as seguintes informações:

1. *O que os cientistas e/ou a ciência atuais dizem da viabilidade desse artefato tecnológico ou fenômeno?*

---

<sup>4</sup> Embora essa possa parecer uma etapa óbvia da atividade, em atividades usando filmes, nem sempre é necessário exibi-los para os alunos ocupando tempo de aula. Optamos por esse caminho por tratar-se de um filme relativamente desconhecido, pouco assistido e difícil de encontrar em locadoras.

2. *Quais são atualmente os avanços ou resultados de pesquisa mais próximos a esses artefatos / fenômenos?*
3. *O que os cientistas prevêem nessa área para um futuro próximo?*

Além dessas questões obrigatórias, pedimos aos alunos que incluíssem na medida do possível uma pesquisa iconográfica dos elementos, seja através de trechos de filmes, seja através de fotos de revistas ou websites. Colocamos como opcionais também as seguintes pesquisas:

1. *Esse elemento aparece em outras obras de ficção? De que forma ele é retratado? É similar ao exibido em Primeiro Contato? Quais as diferenças?*
2. *Que impactos sociais você imagina que teria a consecução concreta desse artefato/artifício tecnológico?*
3. *Existem lendas, boatos ou crenças curiosas relacionadas a esse artefato/artifício? Quais?*



Figura 2 – Página da apresentação do grupo do tema “andróides” (2005).

A próxima etapa foi a realização de uma sessão de pesquisa “tentativa”, utilizando as ferramentas da Internet, durante uma aula de uma hora e meia. Os estudantes verificaram que é possível encontrar muitas fontes de informação sobre esses temas, na Internet, em revistas de divulgação científica e em reportagens. Muitas dessas fontes, como se poderia esperar, apresentam o tema de forma sensacionalista, exagerando ou simplificando grandemente as possibilidades que a ciência realmente considera, o que por si só abre a possibilidade de discussões interessantes. No relatório pedido no final dessa etapa, um grupo da turma de 2006 escreveu:

Não é muito difícil achar textos na Internet que falam sobre cyborgs, pois o tema é encontrado com facilidade em sites como: google, yahoo, uol, dentre outros sites de procura. É complicado fazer a diferenciação do tema proposto com outros do tipo: a confusão que as pessoas fazem do cyborg com andróides, por exemplo.

Uma outra dificuldade é fazer uma seleção de textos que realmente são verdadeiros, pois na Internet, acham-se muitos textos que levam a pessoa ao erro, isto é, que geram dúvidas sobre a veracidade do texto.



Sendo a Internet um bom ponto de partida, a pesquisa prosseguiu a partir daí em outros meios, como revistas e livros, viabilizando trabalhos completos e interessantes em todos os temas. Para todos os temas foi possível encontrar vasta informação a respeito das três questões principais sugeridas como guia da apresentação

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão do processo de produção do conhecimento pela ciência em sala de aula, em geral é pensada em termos de um olhar para o passado, para a evolução dos conceitos. Para isso, há quem proponha o desenvolvimento de atividades que incluam questões de história da ciência e a verificação dos processos pelos quais se deu a produção do conhecimento. O que a FC vem a contribuir é justamente poder – sem compromisso com o factual – discutir não o que foi, mas o que poderia ter sido e o que poderia vir a ser. É isso que esses elementos de **Primeiro Contato** nos mostram.

Uma atividade deste tipo poderia ser um instrumento bastante adequado para a introdução de elementos de física moderna no ensino médio, partindo de questões atuais e das preocupações futuras e trabalhando com a imaginação criativa. Temas como o laser, a holografia, a física de partículas e a teoria quântica e a relatividade estão entrelaçados aqui com elementos tecnológicos em questões do processo de produção do conhecimento e ao mesmo tempo com a discussão das repercussões sócio-culturais que esse conhecimento possa gerar. O uso de um filme de ficção científica em uma atividade como essa produz uma imediata motivação ao debate e ao trabalho de pesquisa de informações, uma vez que fornece um suporte imagético inicial compartilhado pela classe que permite construir na imaginação hipóteses e possibilidades que serão verificadas através do trabalho de pesquisa.

Essa atividade coloca em evidência um aspecto que, ao nosso ver, tem sido ignorado em grande parte das pesquisas vinculadas ao chamado movimento CTS: o âmbito afetivo. A adesão do aluno ao processo de problematização, a curiosidade epistemológica de que nos fala Zanetic (2005: 21), que a nosso ver passa pelo estabelecimento de um ambiente de sala de aula em que o aluno reconheça as questões como sendo de seu interesse. Os filmes, por inúmeras razões, são um caminho culturalmente privilegiado para o estabelecimento desse ambiente. Embora a ficção científica em si não seja o gênero cinematográfico preferido de muitos dos estudantes, o que temos verificado em diversos trabalhos desenvolvidos é que o estudante percebe a relação contextual que justifica a introdução da ficção científica em uma aula de ciência e além de desenvolver uma outra visão sobre as questões da ciência em seu vínculo com as possibilidades futuras, adquire também uma maior sensibilidade analítica em relação a esse tipo de produção cultural.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTHES, Roland. *Lição*. Lisboa, Edições 70, 1988.
- BRAKE, Mark *et al.* *Science fiction in the Classroom*. *Physics Education* 38(1) Jan. 2003. 31-34.
- DARK, Marta. *Using Science Fiction Movies in Introductory Physics*. *Phys. Teach.* 43. Oct (2005). 463-465.
- DUBCEK, Leroy W. *et.al.* *Science Fiction Aids Science Teaching*. *Phys. Teach.* May 1990. 316-319.
- DUBCEK, Leroy W. *et al.* *Finding Facts in Science Fiction Films*. *Sci. Teach.*, Apr. 1993 48-48.
- DUBECK, Leroy W. e TATLOW, Rose. *Sci-Fi in the Classroom: Making a “Deep Impact” on Young People’s Interest in Science*. *Mercury*, Nov/Dec. 1998, 24-28.

- DURANT, John. O que é alfabetização científica. In: MASSARANI, Luisa et al. (org.). *Terra incógnita: a interface entre ciência e público*. Coleção Terra Incógnita, nº 4. Rio de Janeiro: Vieira & Lent : UFRJ, Casa da Ciência: FIOCRUZ, 2005. pp. 13-26.
- ECO, Umberto. *Sobre o espelho e outros ensaios*. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1989.
- FREUDENRICH, Craig. C. *Sci-Fi Science: Using Science Fiction to set Context for Learning Science*. *The Science Teacher* v. 67 no. 8, Nov. 2000. 42-45
- 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.
- MARTIN-DIAZ, M. J. et al. *Science Fiction comes into the Classroom: Maelstrom II*. *Phys. Educ.* 27, 1992. 18-23.
- 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, Luís P. e PIETROCOLA, Maurício. *Ficção científica no ensino de física: utilizando um romance para desenvolver conceitos*. XVI Simpósio Nacional de Ensino de Física. Rio de Janeiro: CEFET-RJ, 2005. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/sys/resumos/T0325-1.pdf>
- 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*. X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. Londrina, 2006. Disponível em: <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/x/sys/resumos/T0047-1.pdf>.
- SHAW, Donna et al. *Science and the Popular Media*. *Science Activities*. Vol 37. No. 2. Summer 2000. 22-31.
- SOUTHWORTH, Tom. *Modern Physics and Science Fiction: a Mini-Unit for High School Physics*. *The Physics Teacher*, Feb. 1987. 90-91.
- TAVARES, Bráulio. *O que é ficção científica*. 2ª edição. Coleção Primeiros Passos, 169. São Paulo, Brasiliense, 1992.
- TURNEY, Jon. Resposta popular á ciência e à tecnologia: ficção e o fator Frankenstein. In: MASSARANI, Luisa et al. (org.). *Terra incógnita: a interface entre ciência e público*. Coleção Terra Incógnita, nº 4. Rio de Janeiro: Vieira & Lent : UFRJ, Casa da Ciência: FIOCRUZ, 2005. pp. 99-114.
- 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.
- ZANETIC, João. *Física e cultura*. *Cienc. Cult.*, July/Sept. 2005, vol.57, no.3, p.21-24.