



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
CURSO DE FÍSICA**

**LINEKER MATHEUS SILVA AVELINO**

**A UTILIZAÇÃO DE FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA: UMA PROPOSTA  
DIDÁTICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA**

**CAMPINA GRANDE  
2018**

**LINEKER MATHEUS SILVA AVELINO**

**A UTILIZAÇÃO DE FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA: UMA PROPOSTA  
DIDÁTICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Física da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências desta, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura Plena em Física.

**Área de Concentração:** Ensino de Física.

**Orientadora:** Prof. Me. Ruth Brito de Figueiredo Melo.

**CAMPINA GRANDE  
2018**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A948u Avelino, Lineker Matheus Silva.  
A utilização de filmes de ficção científica [manuscrito] :  
uma proposta didática para o ensino e aprendizagem de Física  
/ Lineker Matheus Silva Avelino. - 2018.  
35 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Física) -  
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e  
Tecnologia, 2018.

"Orientação : Profa. Ma. Ruth Brito de Figueiredo Melo,  
Coordenação do Curso de Física - CCT."

1. Ensino de Física. 2. Proposta didática. 3. Recursos  
didáticos. 4. Recursos audiovisuais.

21. ed. CDD 371.335

**LINEKER MATHEUS SILVA AVELINO**

**A UTILIZAÇÃO DE FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA: UMA PROPOSTA  
DIDÁTICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Física da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento às exigências desta, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciatura Plena em Física.

Área de Concentração: Ensino de Física.

Aprovada em: 08/06/2018.

**BANCA EXAMINADORA**

Ruth Brito de Figueiredo Melo

Prof. Me. Ruth Brito de Figueiredo Melo (Orientadora)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Adjanny Vieira Brito Montenegro

Prof. Me. Adjanny Vieira Brito Montenegro

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

José Antonio Ferreira Pinto

Prof. Me. José Antonio Ferreira Pinto

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, e ao meu Senhor Jesus; por ter me dado forças e sabedoria durante todo o caminho percorrido, para que assim, eu pudesse atingir meus objetivos e realizar mais este feito.

À minha mãe, Maria José Silva Avelino, por ter acreditado em mim, por sua compreensão e ter estado presente nos momentos difíceis. Às minhas irmãs; aos meus sobrinhos, por proporcionarem muita alegria nos momentos mais cansativos e tristes, e em sua inocência, reforçarem os laços familiares. Aos meus grandes amigos, que sempre ouviram minhas ideias e me ajudaram com outras.

À minha orientadora Ruth Brito de Figueiredo Melo, pela sua inestimável orientação, apoio, confiança e demonstração de grande exemplo profissional; dos quais, influenciaram na conclusão deste e de outros trabalhos. Aos professores presentes na banca, por se disponibilizarem a avaliar este trabalho e pelo acréscimo de aprendizagem e conhecimento.

Aos vários professores que passaram pela minha vida acadêmica e me inspiraram. Aos colegas que eu conheci ao longo do curso e fizeram parte da minha história com bons momentos que sempre guardarei na memória. E, à instituição UEPB, pela oportunidade de me desenvolver profissionalmente.

“De todos os lugares no tempo e espaço, de tudo o que já aconteceu ou está para acontecer. Por onde você quer começar?”

(Doctor Who)

## RESUMO

A tecnologia está constantemente presente no nosso cotidiano, dispondo de vários recursos para o trabalho, o estudo e o lazer; neste último, a tecnologia apresenta o cinema como uma forma de entretenimento, em especial, os filmes de ficção científica, que são capazes de despertar a curiosidade, o interesse e a criatividade de qualquer pessoa para as diversas áreas da Ciência; neste contexto, esse recurso multimídia pode ser utilizado como uma ferramenta de auxílio didático no ensino de Física. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo: apresentar uma pesquisa bibliográfica sobre o ensino de Física, a ficção científica e a relação que pode existir entre essas duas áreas; e também, a apresentação de uma proposta didática na forma de uma atividade com um questionário avaliativo, onde, são trabalhados conceitos de Física do ensino médio ao relaciona-los aos filmes de ficção científica selecionados para a atividade, e desta forma, analisar o uso desse método nas aulas de física; por fim, identificar se os filmes desse gênero podem estimular o interesse dos alunos pelo estudo de Física.

**Palavras-Chave:** Ensino de Física. Proposta didática. Ficção científica.

## **ABSTRACT**

Technology is constantly present in our daily life, with several resources for work, study and leisure; in the latter, technology presents cinema as a form of entertainment, in particular, science fiction films that are capable of arousing the curiosity, interest and creativity of any person for the various areas of Science; in this context, this multimedia resource can be used as a teaching aid tool in Physics teaching. In this way, the present work has as objective: to present a bibliographical research on the teaching of Physics, the science fiction and the relation that can exist between these two areas; and also the presentation of a didactic proposal in the form of an activity with an evaluative questionnaire, where concepts of high school Physics are worked out by relating them to the science fiction films selected for the activity, and thus analyzing the use of this method in physics classes; and finally to identify whether films of this genre can stimulate students' interest in studying physics.

**Keywords:** Physics Teaching. Didactic proposal. Science fiction.



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	8
<b>2</b>	<b>O ENSINO DE FÍSICA E SEUS OBJETIVOS NO ENSINO MÉDIO</b>	10
2.1	PROBLEMAS NA RELAÇÃO ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA	11
2.2	AS TIC COMO FERRAMENTAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE FÍSICA	12
<b>3</b>	<b>A FICÇÃO CIENTÍFICA</b>	13
3.1	O INÍCIO DA FICÇÃO CIENTÍFICA E SUAS CLASSIFICAÇÕES	13
3.2	A FICÇÃO CIENTÍFICA COMO INTERPRETAÇÃO DO REAL	14
3.3	A VEROSSIMILIDADE DA FICÇÃO CIENTÍFICA	16
3.4	A FICÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO	17
<b>4</b>	<b>PROCEDIMENTO METODOLÓGICO</b>	19
<b>5</b>	<b>ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS DADOS</b>	20
5.1	DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO	20
5.2	CONCEPÇÕES DOS ALUNOS AO QUESTIONÁRIO	22
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	24
	<b>REFERÊNCIAS</b>	25
	<b>APÊNDICE A – ANÁLISE DOS FILMES</b>	27
	<b>APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO RELATIVO AOS FILMES</b>	33

## 1 INTRODUÇÃO

Com o avanço tecnológico, temos a disposição uma grande variedade de meios de entretenimentos, dentre os quais podemos citar, em especial na área do cinema, os filmes de ficção científica (FC). Os filmes deste gênero podem ter a capacidade de reter a atenção do público por um grande intervalo de tempo, despertando sua curiosidade e interesse pelo conteúdo apresentado, ao mesmo tempo em que diverte.

De acordo com Gomes e Souza (2008), estes filmes interpretam o imaginário mediando suas relações com o mundo real, tornando-se uma grande fonte de informações na área da ciência; pois, ela apresenta ao público os temas de maior importância e que são discutidos pela comunidade científica; e, com o imaginário, as infinitas possibilidades que a ciência poderá alcançar no futuro.

A todo tempo, recebemos diversas informações na área da ciência, entretanto, grande parte destas informações não é entendida pelo público. A FC tem como principal característica o uso da ciência e dos instrumentos da ficção/fantasia; neste contexto, Gomes e Souza (2008) afirmam ainda que, em muitos casos ela possibilita a criação de um universo imaginário capaz de ser compreendido e explicado pelos conceitos físicos e por um discurso científico real. Diante disto, é importante questionar: É possível utilizar os filmes de ficção científica como um método auxiliar no ensino e aprendizagem de Física?

A pesquisa apresentada ao neste trabalho visa identificar se o uso de filmes de FC podem estimular o interesse dos alunos pelo estudo de Física, e também, auxiliar o professor em sua prática pedagógica. Sendo assim, trazemos uma proposta didática, no qual, foram selecionados filmes desse gênero que apresentam temas de várias áreas da ciência, mas especificamente em Física; utilizando conteúdos de Física básica do ensino médio para realizar uma atividade avaliativa, no sentido de explicar cenas dos filmes selecionados; e por fim, debater o uso desse método nas aulas de Física.

Dentro deste contexto, ressaltamos a importância da utilização dos recursos multimídia (neste caso, filmes) no ensino de Física, assim como preconizam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que, segundo BRASIL (2007), enfatiza a necessidade de novas práticas educacionais que estimulem os alunos à busca pelo conhecimento científico, e, proporcionem uma construção de compreensão dinâmica, no qual, eles possam: comunicar-se e argumentar; defrontar-se com problemas, compreendê-los e enfrentá-los; e adquirirem gosto pelo conhecimento.

Desta forma, este trabalho foi estruturado de maneira que, no segundo capítulo discutiremos o ensino de Física, bem como os seus objetivos como componente curricular no ensino médio, as dificuldades no ensino e aprendizagem nessa área do conhecimento e a utilização dos recursos multimídia presentes nas Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC).

No terceiro capítulo apresentaremos, através de uma pesquisa bibliográfica, a ficção científica, suas definições por diversos autores da área, uma breve abordagem histórica da sua origem, suas classificações, como ela pode interpretar a realidade através do universo da ficção, sua verossimilidade; e também, o seu uso no ensino de Física como uma ferramenta didática. No quarto capítulo explicitaremos a metodologia utilizada, seguido do quinto capítulo que trata da análise dos dados obtidos através de uma atividade avaliativa; e por fim, algumas considerações finais no sexto capítulo.

## 2 O ENSINO DE FÍSICA E SEUS OBJETIVOS NO ENSINO MÉDIO

O estudo de Física é indispensável para uma formação plena, pois se trata de uma ciência conceitual, experimental e cotidiana. Em concordância com Nascimento (2010), o estudo desta disciplina permite ao aluno elaborar hipóteses, trabalhar com variáveis, formular modelos científicos, etc.

Ter o conhecimento básico de Física torna o aluno um cidadão capaz de se posicionar diante dos diversos problemas da vida moderna, compreendê-los e solucioná-los; facilitará assim, seu modo de vida, e ainda, desenvolverá uma mente crítica, um raciocínio lógico e compreenderá como a ciência está relacionada com o desenvolvimento social e econômico do ser humano.

Contribuir para a formação do cidadão para a vida e para a sociedade, não significa apenas torná-lo capaz de conhecer símbolos, classificá-los e reproduzir dados; mas sim, prepará-lo para “saber se informar, comunicar-se, argumentar, compreender e agir” (BRASIL, 2007, p. 9). Desta forma, entende-se que apenas o estudo de Física como disciplina obrigatória não é suficiente, mas sim, o seu conhecimento como um meio, um instrumento para compreender e interagir com o mundo; pois, o objetivo de educar para a cidadania implica na participação, e essa não ocorre na passividade.

O ensino médio é a última etapa da educação básica, é neste momento que se espera um nível de maturidade maior da parte dos alunos, considerando que, no ensino fundamental foram apresentados os conceitos das ciências naturais de forma introdutória. Desta forma, o desenvolvimento dos saberes de Física, Biologia, Química e Matemática, podem ser mais aprofundados em uma perspectiva integradora e por uma exposição interdisciplinar.

A Física no ensino médio, de acordo com os PCN+ (Brasil, 2002), deve ter como principais objetivos: desenvolver conhecimentos práticos, abstratos e contextualizados, que promovam aos alunos interpretação dos fenômenos; conhecimento histórico da ciência e a associação às outras produções humanas. Neste sentido, Nascimento (2010) cita como dois componentes essenciais para o ensino de Física, a informação e o raciocínio; o primeiro consta de conhecimentos físicos: fatos, conceitos e princípios; o segundo trata de arranjos lógicos das informações.

Neste ponto, é importante lembrar que a prioridade não é formar futuros cientistas, pois nem todos os alunos se tornarão pesquisadores ou irão ingressar na carreira acadêmica; mas sim, proporcionar a experiência de conhecer os conceitos básicos de Física, colaborando

no desenvolvimento de conhecimentos que possam ser utilizados no seu cotidiano, e, no seu futuro profissional e social.

## 2.1 PROBLEMAS NA RELAÇÃO ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA

São várias as dificuldades enfrentadas no ensino e aprendizagem de Física, as quais têm sido diagnosticadas há anos. Para Costa e Barros (2015), ao considerarmos os alunos, podemos observar dificuldades de: concentração, memorização, abstração, hierarquização dos conceitos, compreensão de matemática, etc; enquanto que, por parte dos professores, as dificuldades estão relacionadas a fatores como: baixo salário; salas com muitos alunos; falta de tempo para a preparação de aulas, correção de trabalhos e para a realização de cursos de especialização e capacitação. O conjunto desses fatores pode ser considerado como o principal motivo do desenvolvimento da disciplina de Física de forma não tão satisfatória como desejado.

Para Marandino (2002), as escolas atuais ainda carregam uma grande marca do ensino tradicional, seja por motivos políticos, econômicos ou sociais. Segundo o autor, trata-se de um ensino voltado para a “transmissão” de informações, totalmente livresco, centrado em memorização de fórmulas e equações; um ensino desvinculado da realidade e do cotidiano do aluno e do próprio professor.

As escolas que utilizam esses currículos tradicionais transformam o estudo de Física em uma cultura escolar, onde esta é vista como um curso preparatório para vestibulares e exames de admissões. Os alunos não conseguem relacionar o “conhecimento” adquirido com a natureza que o cerca e com a sua própria vida; para eles, a Física só acontece dentro da sala de aula; desta forma, “de nada vale um conhecimento se esse é incapaz de produzir progresso pessoal e social” (NASCIMENTO, 2010, p. 21).

Ainda, a Física é apresentada pelos professores, e por alguns livros, como um produto acabado e as leis físicas como dogmas irrefutáveis. Esta área do conhecimento necessita de habilidades como: abstração, raciocínio, pensamento, reflexão, criatividade, experimentação, dentre outras; em muitos casos o desenvolvimento dessas habilidades não é trabalhado, o que torna a aprendizagem e o ensino de Física bastante difícil.

Diante dessas reflexões, podemos compreender que é preocupante, e alarmante, a falta do conhecimento e da educação científica básica em nossa sociedade; considerando que esta é dependente da ciência e da tecnologia para o seu desenvolvimento.

## 2.2 AS TIC COMO FERRAMENTAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE FÍSICA

Diante das diversas dificuldades observadas e da necessidade de uma mudança pedagógica por parte dos professores, é importante que se busque novas metodologias de ensino que possibilitem melhores resultados no processo de ensino-aprendizagem desta ciência.

Segundo Nascimento (2010), as novas teorias pedagógicas afirmam que a relação entre professores e alunos está na troca de conhecimentos e não na transmissão dos saberes. Neste ponto, pode-se notar a importância das aulas expositivas dialogadas; onde, os conteúdos estudados são discutidos por todos, de forma que, professor e aluno são responsáveis pelo desenvolvimento do conhecimento. É nesse processo que os alunos interiorizam os novos conhecimentos e dão significados a outros já adquiridos.

Uma cabeça cheia representa o acúmulo de saber sem mobilidade, sem sentido ou utilidade. A cabeça bem feita é aquela que dá significado aos saberes, lhes dá a dinamicidade e confere-lhes a utilidade que estes devem ter. Somente assim poderá afirmar-se que houve aprendizagem, quando o conhecimento tem além de compreensão, uma aplicação prática. (NASCIMENTO, 2010, p. 11).

É dever do professor encontrar meios para fortalecer a relação que existe entre a natureza, sociedade e o aluno; para que eles possam perceber a interligação dos conhecimentos adquiridos com o mundo a sua volta.

Marandino (2002) apresenta como uma das tendências metodológicas no ensino de ciências: as TIC; que, além da utilização dos computadores, também se destacam pelo o uso dos recursos multimídias como ferramentas didáticas, tais como: imagens, músicas e filmes; que despertam o interesse e a curiosidade dos alunos, e ainda, produz uma discussão e uma reflexão a respeito do que eles viram e ouviram.

A utilização de ferramentas contemporâneas, disponíveis no cotidiano dos alunos, como: câmeras, vídeos, smartphones, computadores, entre outros; estão mais acessíveis do que os equipamentos experimentais convencionais, como: microscópios, telescópios, etc. Este fator pode eliminar os obstáculos de introduzir instrumentos experimentais e tecnológicos como uma ferramenta didática. As atividades realizadas com esses recursos devem estar teoricamente fundamentadas e planejadas para que possam ser alcançados os resultados desejados.

### 3 A FICÇÃO CIENTÍFICA

O conceito do que é ficção científica é bastante amplo, segundo a maioria dos autores desta área. Para Asimov (1984), refere-se a uma ficção surrealista, onde é possível verificar fatos em ambientes sociais que não existem na atualidade ou existiram em épocas anteriores. Já para Eco (1989), ela possibilita a especulação contrafactual de um mundo estruturalmente possível, extrapolando algumas tendências do mundo real.

Em um contexto mais geral, Piasse e Pietrocola (2009) entendem a FC não como um gênero exclusivo da ciência, mas, de um que se utiliza de uma racionalidade do tipo científico para produzir conjecturas sobre a realidade; ela apresenta uma narrativa dentro dos limites da racionalidade lógico-causal, e pode ainda, explorar derivações e variações dos efeitos naturais e humanos, devido ao estabelecimento de um novum<sup>1</sup>. Complementando esta definição; os assuntos apresentados pela FC são bastante amplos, tratam de diversos temas das ciências naturais, e também, das ciências humanas, tais como: política, economia, linguística, mitologia, religião, história, psicologia e assim por diante.

#### 3.1 O INÍCIO DA FICÇÃO CIENTÍFICA E SUAS CLASSIFICAÇÕES

As primeiras histórias do gênero de FC surgiram no século XIX, com as obras literárias de Mary Shelley, Edgar Allan Poe, Júlio Verne, H. G. Wells; e, no século XX com Isaac Asimov, Frank Herbert, Arthur C. Clarke, H. P. Lovecraft, entre outros. Estes autores escreviam histórias de: fantasia, contos policiais, científicismo, mistério e terror.

Ainda, no início do século XX surgiram as revistas norte-americanas *Pulp Magazines* e *Astounding Stories*, dedicadas as *pulp fictions*, histórias de fantasia e FC de entretenimento rápido; e também a *Weird Tales*, revista do gênero de terror. Segundo Allen (1976), essas histórias só chegaram ao Brasil na década de 1940. Esse gênero também foi adaptado para os quadrinhos, os desenhos animados, os seriados de TV e o cinema.

Allen (1976) classifica as obras de ficção científica em três categorias, são elas:

- Ficção Científica Hard – Nesta categoria a FC ocorre na exploração das ciências exatas e nas tecnologias a elas associadas. Suas histórias possibilitam a existência de um universo ordenado com leis constantes e passíveis de descobertas; e, com suas

---

<sup>1</sup> Do latim: novo, termo usado na ficção científica para descrever alguma novidade ou inovação científica e/ou tecnológica.

ciências semelhantes as que conhecemos. Temos exemplos no cinema, os filmes: *Perdido em Marte, 2001 - Uma Odisseia no Espaço e Interestelar*.

- Ficção Científica Soft – Aqui, a FC explora as ciências humanas, suas histórias são baseadas nos conhecimentos da psicologia, antropologia, política, teologia e linguística; e, as tecnologias a elas associadas. Ocorre também a pressuposição de um universo ordenado, com leis constantes e descobríveis. São exemplos, os filmes: *A Chegada, Contato e A. I. - Inteligência Artificial*.
- Ficção Científica Fantasia – Esta categoria apresenta histórias com leis naturais diferentes das leis reconhecidas pela nossa ciência real. Mesmo que algumas dessas histórias tenham relação com alguma ciência natural, como a Física, a Química ou a Biologia; seus universos são regidos por leis próprias, em alguns casos, contrariando as leis naturais reconhecidas no mundo real, por exemplo: velocidades superiores a da luz, a propagação de ondas sonoras no espaço (no vácuo), entre outras. Entretanto, suas leis são passíveis de serem descobertas, pois as histórias fornecem explicações próprias para seus fenômenos. São exemplos de filmes: *Star Wars, Star Trek e Matrix*.

Piassi e Pietrocola (2009) estabelecem, também, categorias de elementos contrafactuais, são elas: emulativos, extrapolativos, especulativos, anômalos, associativos, apelativos, metonímicos e inalterados. Estas categorias foram construídas a partir de traços distintivos presentes nas obras de FC, são os traços distintivos: científico, sobrenatural, real, extraordinário, inusitado, possível, explicado, conceitual e conexo<sup>2</sup>.

### 3.2 A FICÇÃO CIENTÍFICA COMO INTERPRETAÇÃO DO REAL

Diversos temas, como: foguetes, satélites artificiais, transplantes de órgãos, comunicação à distância em tempo real, técnicas de conservação pelo frio, reatores e bombas nucleares, etc; que antes eram apenas conhecidos na FC, hoje, eles fazem parte da nossa realidade. Assim, é impossível pensar na ficção científica apenas, e unicamente, como uma forma de entretenimento e diversão; pois, de acordo com Allen (1976), ela tem como interesse fundamental demonstrar a relação do ser humano com a tecnologia e entre ele e o universo.

---

<sup>2</sup> Para conhecer a definição e características de cada um dos elementos contrafactuais e dos traços distintivos, ver artigo: Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de encontrar erros em filmes, p. 529.



Desta forma, podemos observar que a FC atua em uma área que está entre os sentimentos e a racionalidade; de forma que, ao longo da história da humanidade, houve vários grupos de pessoas que sempre buscaram modos de expressão e comunicação, verbal e não verbal; destas, foi criada a linguagem que, como afirma Santaello (1998), chamamos de arte, tais como: música, pintura, literatura, cinema, etc. Vivemos em uma época pós-revolução industrial, em que, diariamente recebemos informações através das máquinas capazes de produzir, armazenar e difundir essas linguagens.

Ao ouvir, ver ou ler, o ser humano produz uma imagem mental com o efeito de processá-la como se fosse real, para ele; esse processo se dá pela noção de signo linguístico; “O signo é qualquer coisa de qualquer espécie que representa uma outra coisa, chamada de objeto do signo, e que produz um efeito interpretativo em uma mente real ou potencial” (SANTAELLO, 1998, p. 114). Neste contexto, a Sétima Arte<sup>3</sup> pode ser considerada como um grande veículo de informações, ao transmitir imagens com significados específicos.

Os filmes possuem informações compactadas, muitas vezes complexas, que passam emoções e retratam o mundo real; características estas que o espectador apenas entenderá se identificar os traços do mundo real no filme. Um exemplo seria o filme *Elysium*, de 2013; que mostra uma realidade alternativa, onde, em pleno século XXII, apenas a elite da Terra é totalmente beneficiada com o avanço tecnológico, enquanto que, o resto da população mundial sobrevive com o mínimo de recursos básicos. Este filme pode ser visto como uma crítica ao sistema político-social de nossa realidade, apresentando de forma explícita as diferenças de classes sociais.

Para algumas pessoas fora da área das ciências, a FC pode ser vista como uma forma mais clara de compreender como os fenômenos naturais, e sociais, ocorrem; o imaginário pode interpretar esses fenômenos no mundo ficcional, criando assim, uma dinâmica própria que possibilita a organização cognitiva do mundo.

Segundo Bachelard apud Gomes e Souza (2008), em muitos casos o imaginário é capaz de superar a realidade, pois ele cria um objeto científico ou um ambiente propício para um determinado fenômeno que não se encontraria no mundo natural; sendo assim, o imaginário inicia a estruturação do pensamento científico. Em suma, a FC é capaz de construir pensamentos científicos relacionando o imaginário com o real, no sentido que, se utiliza do imaginário para interpretar o real com bases nos modelos da Ciência.

---

<sup>3</sup> Termo utilizado para designar o Cinema.

### 3.3 A VEROSSIMILIDADE DA FICÇÃO CIENTÍFICA

Em muitos casos os autores de FC criam suas obras sem a preocupação de serem fiéis aos conceitos da Ciência; como na Fantasia ou na FC Soft, que apresentam histórias com inteligência alienígena, viagens espaciais, viagem no tempo e ambientes extremamente futurísticos. Seus objetivos não são o de produzir um discurso da verdade, mas sim, a criação de um mundo verbal capaz de transmitir significados. O mundo da ficção trabalha com suas próprias leis, conceitos científicos que os profissionais da área consideram errados, podem ser um grande artifício para os autores desse gênero atingirem os efeitos desejados nas suas obras.

Os escritores de ficção acabam por produzirem um mundo ainda não pensado pelas ciências, mas sem se preocupar em explicar o mundo... O ficcional criando o real, mas é, ao mesmo tempo, a garantia da potencialização da imaginação humana: a ficção cria o real e se disfarça do real, mas oportuniza a criação de um discurso que seja validado pelo real/racional. (GOMES; SOUZA, 2008, p. 275).

Para Allen (1976), um pensamento básico da ciência e da FC é a de pressupor que o universo é ordenado; assim, suas causas e efeitos podem ser descobertos, explicados e, em alguns casos, previsíveis. O primeiro se baseia em modelos aceitos como “verdades” pela comunidade científica; o segundo, na percepção de aspectos do mundo real e na interação com outros elementos, como: história; personagens (fictícios ou reais) e engenhos científicos<sup>4</sup>.

Com esse último elemento a FC trabalha com o curso evolucionário da humanidade, que cria possibilidades de se pensar em vários futuros possíveis do ser humano. Um exemplo disso seria o filme *Planeta dos Macacos*, de 1968; que apresenta em um futuro muito distante, a possibilidade de extinção da raça humana devido a uma bomba nuclear, ao mesmo tempo, o surgimento de uma nova raça dominante, os símios.

A FC não se limita apenas as projeções no futuro, mas também ao passado e aos presentes alternativos, como por exemplo, o filme *2001 - Uma Odisseia no Espaço*, de 1968; apresentando o desenvolvimento da raça humana, dos primórdios a atualidade, com o uso de objetos naturais como ferramentas de trabalho, e, como armas; seguido do aperfeiçoamento tecnológico, da exploração espacial; da criação da inteligência artificial e o contado com seres extraterrestres, que orientam o ser humano a alcançar o seu total aperfeiçoamento como espécie.

---

<sup>4</sup> Na ficção científica, são ferramentas ou mecanismos desenvolvidos por uma ciência e tecnologia mais avançada que a atual.

### 3.4 A FICÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO

Como foi mencionada, a FC possui sua própria linguagem, uma maneira peculiar de interpretar o mundo e de falar sobre ciências. Segundo Piassi e Pietrocola (2009), ela é didática, pois pode ser utilizada como um veículo de informações e ideias. De acordo com Bona e Del (2010), ela pode ser uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, com ênfase nos filmes; uma vez que, esses criam imagens mentais que estão associadas à estrutura formal interiorizada no aluno; que por sua vez, as relacionam a objetivos significativos.

Os signos presentes na Sétima Arte contribuem para o desenvolvimento da criatividade e da percepção do aluno; e ainda, o ensino e a aprendizagem podem se torna mais dinâmicos, o que é mais um motivo para a utilização dessa ferramenta didática.

Ao trabalhar a FC no ensino, as categorias mais utilizadas são: a emulativa, a extrapolativa e a especulativa; que apresentam grande destaque nas ciências exatas e nas suas tecnologias. Piassi e Pietrocola (2009) as definem de forma similar, na qual, elas apresentam histórias que fazem uso de uma ciência semelhante às do mundo real, ou que são baseadas nelas, e que podem ainda, utilizar do imaginário para projetar de forma lógica quais os próximos passos possíveis dessa ciência.

Um exemplo de filme seria *Interestelar*, de 2014; que apresenta um cenário onde, devido à escassez dos recursos naturais e desastres ecológicos, a raça humana precisa sair da Terra para salvar o futuro da espécie; para tal, um grupo de astronautas/cientistas utilizam um buraco de minhoca como passagem para outra galáxia em busca de planetas que apresentem condições habitáveis para o ser humano. O filme traz uma gama de conceitos complexos, tais como: horizonte de eventos de um buraco negro e sua singularidade; teoria da relatividade geral, com a ação da gravidade na dilatação do tempo; entre outros.

Piassi e Pietrocola (2009) faz uma crítica quanto ao uso de filmes com temas e cenas fantasiosas, que contrariam os conhecimentos científicos reais; em uma abordagem didática, esses filmes seriam menos importante do que os que apresentam situações mais realistas. Entretanto, alguns autores defende o uso de tais filmes, com a finalidade de encontrar erros conceituais. Pois, "... A teoria, seja ela de Einstein ou de qualquer outra pessoa, não é um fato; é apenas uma explicação hipotética, baseada em certas acepções, de uma série de dados observados" (ALLEN, 1976, p. 243).

A FC no ensino, independente da categoria, pode ser também interdisciplinar. Quando se fala de ciência, muitas pessoas pensam em Física, Química ou Biologia; porém, os

romances e contos de FC adaptados em filmes tratam também de temas importantes no estudo da: Sociologia, Política, Psicologia, Religião, etc; e, de suas subdivisões e combinações com outras áreas, tais como: Botânica, Sociopolítica, Bioquímica, Psicanálise, Geofísica, etc.

Exemplos de filmes desse tipo: *A Chegada*, de 2016, que aborda o relativismo linguístico na comunicação de comunidades de seres com diferentes culturas, no caso do filme, o contato da raça humana com alienígenas; *A Origem*, de 2010, com o uso da psicologia analítica, em que um grupo liderado por um espião/ladrão, com o uso de técnicas adequadas, conseguem invadir o sonho de uma pessoa para implantar ideias no seu inconsciente que iram influenciar em suas decisões futuras; e, *Jurassic Park*, de 1993, trazendo contextos importantes de biologia molecular, mostrando a construção de um parque temático, cuja a principal atração são os dinossauros reais criados em laboratório a partir de fragmentos de DNA pré-histórico de uma vida extinta há milhões de anos.

Neste contexto, a FC pode ser um recurso didático que proporciona um discurso científico, mais também, social e humanista sobre as ciências; assim, o aluno que passa a ter contato com as obras desse gênero torna-se um leitor, ou, um espectador mais crítico, observando e questionando situações importantes e reconhecendo conceitos de ciência em suas próprias experiências de vida.

Com essa abordagem de ensino é possível, ainda, despertar a parte investigativa do aluno, e, este toma posse de uma linguagem física em sua comunicação. Em concordância com BRASIL (2002), o aluno adquire também algumas competências, como: desenvolver sua capacidade de raciocínio, estabelecer relações, verificar regularidades, fazer pesquisas e experimentos, organizar dados, sistematizar resultados e ampliar sua capacidade de comunicação e de argumentação.

## 4 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Foram utilizadas dois tipos de pesquisa: bibliográfica descritiva; e, empírica, com o uso da técnica de grupo focal; pois, segundo Borges e Santos (2005), o grupo focal trata-se de uma modalidade de investigação com a utilização de entrevistas grupais e/ou grupos de discussão, que possibilita o desenvolvimento de um questionário de pesquisa e opiniões.

A pesquisa empírica foi realizada na cidade de Lagoa Seca – PB, durante o período de estágio; os sujeitos da pesquisa foram oito alunos do 3º ano do ensino médio do turno da manhã, na faixa etária de 16 a 18 anos, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Francisca Martiniano da Rocha. Esta pesquisa teve como finalidade obter resultados através de uma atividade avaliativa, na qual, foram utilizados filmes de ficção científica como uma ferramenta didática, conforme a proposta deste trabalho.

O desenvolvimento da pesquisa ocorreu em três momentos:

- No primeiro momento foram selecionados quinze filmes de ficção científica; em seguida, foi realizada uma análise detalhada de três destes filmes (as análises dos filmes selecionados estão no Apêndice A). Assim, baseado nessas análises, nos temas abordados nos filmes e suas principais características, foi elaborado um questionário dividido em três partes, cada uma dessas partes vinculada a um dos filmes (o questionário está presente no Apêndice B).
- No segundo momento deu-se início a atividade, que consistia em repassar os três filmes e o questionário para os alunos; estes deveriam, cada um, escolher a um dos três filmes e assistir em suas casas; e, em seguida, responder a parte do questionário relativo ao filme escolhido. Para a realização desta atividade, fora proposto uma divisão em equipes para cada filme e a parte do questionário deste filme, ou individual, se os alunos assim desejassem.
- O terceiro momento se deu pela entrega dos questionários já respondidos pelos alunos e por uma breve discussão, em sala de aula, a respeito da atividade. Em seguida, se deu a análise das respostas e da observação das impressões e reações dos sujeitos da pesquisa.

## 5 ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS DADOS

A coleta de dados da pesquisa empírica deste trabalho se deu pela obtenção de dados primários, “... são aqueles que coletamos diretamente na fonte em que são gerados” (DIAS; SILVA, 2010, p. 54); através do processo de questionário avaliativo.

A primeira parte do questionário, relativo ao filme *De volta para o Futuro*, de 1985, continha duas questões; a segunda, do filme *Gravidade*, de 2013, três questões; e, a terceira, sobre o filme *Transcendence: a revolução*, de 2014, duas questões. Estas questões relacionavam conteúdos de Física do ensino médio com os temas apresentados nos filmes.

Quanto à escolha dos filmes, três alunos escolheram *De Volta Para o Futuro*, três alunos escolheram *Gravidade* e dois escolheram *Transcendence: a revolução*. Quanto à maneira de realizar a atividade, assistir ao filme escolhido e responder ao questionário, todos em proceder de forma individual.

### 5.1 DAS RESPOSTAS DO QUESTIONÁRIO

Das questões do filme *De Volta Para o Futuro*; na primeira questão, era trabalhado o conceito de energia cinética vinculada ao carro do filme, os alunos não apresentaram grandes dificuldades; entretanto, dois alunos se confundiram em trabalhar com as propriedades de soma e multiplicação de números em notação científica.

Na segunda questão, os alunos realizaram a pesquisa de forma satisfatória; dentre eles, um não se limitou apenas a pesquisar, mas realizou também, seus próprios exemplos:

**Questão 2** – O filme apresenta uma grande e importante área de estudo da física moderna, a relatividade, que estuda os conceitos de espaço-tempo. Faça uma rápida pesquisa e responda. Existe alguma teoria física que possibilita a viagem no tempo?

*“Pela relatividade geral um corpo que se movimenta próximo da velocidade da luz tem seu tempo passando mais devagar em relação a um observador que está em repouso, por exemplo para quem está viajando na velocidade da luz por 2 dias, para o observador terá se passado alguns meses.”*

Desta questão, pode-se ver que; ao utilizar uma ferramenta tecnológica como um meio de pesquisa, o aluno apresentou uma reflexão e um discurso próprio sobre o tema; pois, segundo Marandino (2002), a utilização dos meios tecnológicos, como os computadores, com

fins educativos, podem estimular o interesse e a curiosidade dos alunos, criando seu próprio diálogo sobre o que eles viram ou ouviram.

Das questões do filme *Gravidade*; na primeira questão necessitava das equações de temperatura estudadas no 2º ano do ensino médio, todos os três alunos conseguiram representar os valores das duas temperaturas, dadas em Celsius, nas escalas Fahrenheit e Kelvin.

Na segunda questão, eram trabalhados os conceitos de ondas mecânicas e eletromagnéticas, um aluno justificou sua resposta, enquanto que, os outros dois apenas mencionaram as respostas sem justificá-las. Dois alunos tiveram dificuldades em entenderem a diferença entre ondas mecânicas e eletromagnéticas; apresentando assim, erros conceituais nas suas justificativas, como podemos ver:

**Questão 2 – a** - Os astronautas se comunicam com a equipe técnica na Terra através das ondas de rádio. Elas são ondas mecânicas ou eletromagnéticas? Justifique.

*“Elas são Mecânicas, por que o som se propaga por meio de ondas mecânicas.”*

Na terceira questão, os alunos deveriam, com as informações dadas, calcular a altitude  $h$  de um satélite em órbita da Terra, como mostrado no filme, todos eles apresentaram dificuldades nos cálculos; na soma de números representados na forma de notação científica; também, encontrando um resultado negativo da altitude  $h$  do satélite e na substituição dos valores nas variáveis da equação.

Podemos observar, como é apresentado por Costa e Barros (2015), as dificuldades dos alunos nos conceitos físicos e, principalmente, quando há a necessidade de utilizar a Matemática na resolução das questões.

Das questões do filme *Transcendence: a revolução*; na primeira questão, os dois alunos conseguiram realizar a pesquisa sobre o experimento da gaiola de Faraday e as aplicações da blindagem eletrostática de forma satisfatória. Também, na segunda questão, os alunos conseguiram apresentar suas ideias e opiniões de forma crítica; exemplo:

**Questão 2** – A tecnologia esta presente no nosso cotidiano, no transporte, na comunicação, na medicina, na educação, etc. Na nossa atualidade é praticamente impossível vivemos sem a tecnologia. No filme é mostrado o desenvolvimento da tecnologia em várias áreas através de uma inteligência artificial, melhorando o modo de vida dos seres humanos. Também é mostrado os perigos da dependência da tecnologia. Com suas palavras, elabore um

texto falando sobre a relação entre o ser humano e a tecnologia, as vantagens e desvantagens do seu uso cada vez mais constante, e se existem limites éticos para sua utilização.

*“Hoje tem uma grande discussão sobre a ética da tecnologia, até onde podemos ir, e para qual caminho podemos ir. Eu percebo isso sendo uma limitação natural do medo do desconhecido. Nós como indivíduos chegamos até aqui com o receio do medo. Como clara ferramenta de sobrevivência, mas devemos dar passos maiores, pensar adiante, e por muitas questões quem pensa assim só tem seus devidos créditos depois de muito tempo. Eu vejo um ambiente onde tecnologias e humanidade ainda coexistam como sempre, mas ampliando seus usos para benefício de todos os ambientes, e não de alguns manipuladores as usem contra a própria humanidade.”*

É visível, através desta resposta, a elaboração de um discurso ético e social sobre a ciência e o uso de suas tecnologias; pois, de acordo com Piassi e Pietrocola (2009), o uso da FC como um recurso didático, proporciona ao aluno um discurso científico, e também, humanista e social sobre as ciências; tornando este, um ser mais observador e crítico. E ainda, como o autor cita, as obras desse gênero podem ser uma ferramenta didática interdisciplinar ao abordar temas humanistas na ciência exatas ou físicas.

## 5.2 CONCEPÇÕES DOS ALUNOS AO QUESTIONÁRIO

No terceiro momento da pesquisa, durante as discussões, os alunos puderam apresentar seus pontos de vista sobre a atividade; alguns elaboraram questões baseadas nas suas respostas do questionário, em alguns casos, com dúvidas nos conteúdos estudados; por exemplo, do questionário do filme *Gravidade*:

*“O que acontece quando a temperatura Kelvin chega a 100°K que é a temperatura de evaporação da água?”*

Aqui podemos observar o/a estudante associando o valor da temperatura de evaporação da água na escala Celsius como sendo a mesma na escala Kelvin.

Dois alunos tiveram bastante dificuldade, em particular, com o filme *Gravidade*, por este apresentar questões envolvendo fórmulas e cálculo; e, um aluno com dificuldade em observar os temas de Física estudados, presentes nos filmes.



No sentido geral, dois alunos consideraram o nível do questionário difícil, quatro acharam mediano, e dois acharam fácil. Ao término da atividade; seis, dos oito alunos, o que corresponde a 75%, afirmaram que ela foi bastante interessante, e, que tiveram estímulo em realizar os questionários após assistirem os filmes.

*“Adorei a maneira que os filmes foram usados, para extrair deles conteúdos de física. Desta maneira despertando um maior interesse e curiosidade em relação ao tema.”*

Pode-se atribuir este interesse, por parte dos alunos, aos filmes de FC; pois, como afirma Bona e Del (2010), tais filmes podem ser uma importante ferramenta no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que, além de contribuir para o desenvolvimento da criatividade e da percepção do aluno, ela torna o estudo em si mais dinâmico.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabe-se que, são vários os fatores, relacionados aos alunos e aos professores, que causam as dificuldades no ensino e aprendizagem de Física; e que, para sanar essas dificuldades, diversos autores da área apresentam algumas metodologias de ensino, como a utilização de recursos multimídia presente nas TIC, citada neste trabalho. Desta forma, baseado nesta metodologia, foi possível obter resultados em uma atividade avaliativa de Física com a utilização de filmes de ficção científica.

Baseado nesses resultados pode-se concluir que os filmes de FC são capazes de despertar a curiosidade, o interesse e a criatividade dos alunos para temas relacionados à ciência, principalmente na área de Física; pois, de forma geral, a maior parte dos alunos que participaram, afirmaram que se interessaram em estudar Física após assistirem aos filmes. Desta forma, podemos responder a questão inicial, de maneira que; sim, é possível utilizar os filmes de FC como um método auxiliar no ensino e aprendizagem de Física.

É importante observar que qualquer professor interessado nesta proposta didática deve estar inicialmente familiarizado com esse recurso antes de utilizá-lo. Em concordância com Brasil (2002), é essencial que hajam alterações significativas no ensino de Física; de forma que, escola e professor contribuam com estratégias e abordagens para o desenvolvimento do aluno, dando a este a oportunidade de construir modelos explicativos, de argumentação, de participar, de questionar, e, de aprender a respeitar e a fazer-se respeitar.

Por fim, acredita-se que a realização deste trabalho contribuirá para o ensino, acrescentando uma nova ferramenta auxiliar na prática pedagógica dos professores; como também, na aprendizagem dos alunos ao incentivá-los e motivá-los com esta abordagem, despertando assim, o interesse à busca do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

ALLEN, L. David. **No mundo da ficção científica: a ficção científica no Brasil**. 1. ed. São Paulo, Summus, 1976. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/document/166204586/l-david-allen-no-mundo-da-fica-a-o-cientifica>>. Acesso em: 3 fev. 2018.

ASIMOV, Isaac. **No mundo da ficção científica**. 1. ed. Rio de Janeiro, Francisco Alves, 1984. Disponível em: <<https://www.skoob.com.br/livro/pdf/no-mundo-da-ficcao-cientifica/livro:69525/edicao:76705>>. Acesso em: 4 fev. 2018.

BONA, Rafael Jose; DEL-VECHIO, Roberta. A Semiótica dos Filmes como Prática Educativa. In: XI CONGRESSO DE CIÊNCIAS DA COMUNICAÇÃO NA REGIÃO SUL, 2010, Novo Hamburgo. **Anais...** Novo Hamburgo: Feevale, 2010. Disponível em: <[http://www.intercom.org.br/papers/regionais/sul2010/lista\\_area\\_DT08.htm](http://www.intercom.org.br/papers/regionais/sul2010/lista_area_DT08.htm)>. Acesso em: 22 jan. 2018.

BORGES, Camila Delatorre; SANTOS, Manoel Antônio dos. Aplicações da técnica do grupo focal: fundamentos metodológicos, potencialidades e limites. **SPAGESP**, Ribeirão Preto, v. 6, n.1, p. 74-80, 2005. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1677-29702005000100010](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1677-29702005000100010)>. Acesso em: 12 abr. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Parâmetros Curriculares Nacionais+Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2002. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>>. Acesso em: 2 abr. 2018.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais+Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2018.

COSTA, Luciano Gonsalves; BARROS, Marcelo Alves. O Ensino da Física no Brasil: problemas e desafios. In: XII CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 2015, Curitiba. **Anais...** Curitiba: PUCPR, 2015. Disponível em: <<http://educere.pucpr.br/p1/anais.html?tipo=&titulo=O+ENSINO+DA+F%C3%8DSICA+N O+BRASIL%3A+PROBLEMAS+E+DESAFIOS&edicao=5&autor=&area=>>>. Acesso em: 13 fev. 2018.

DIAS, Donaldo de Souza; SILVA, Mônica Ferreira da. **Como escrever uma monografia: manual de elaboração com exemplos e exercícios**. 1. ed. São Paulo, Atlas, 2010.

ECO, Umberto. **Sobre o espelho e outros ensaios**. 3. ed. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1989. Disponível em: <<https://www.skoob.com.br/livro/pdf/sobre-os-espelhos-e-outros-ensaios/livro:81231/edicao:89626>>. Acesso em: 25 jan. 2018.

GOMES-MALUF, Marcilene Cristina; SOUZA, Aguinaldo Robinson de. A ficção científica e o ensino de ciências: o imaginário como formador do real e do racional. **Ciência & Educação (Bauru)**, São Paulo, v. 14, n. 2, p. 271-282, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/cgi-bin/wxis.exe/iah/>>. Acesso em: 16 jan. 2018.

LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da; ÁLVARES, Beatriz Alvarenga. Campo Elétrico. In: **Física** – v. 3, 1. ed. São Paulo: Scipione, 2005, cap. 18, p. 45-75.

\_\_\_\_\_. Gravitação Universal. In: **Física** – v. 1, 1. ed. São Paulo: Scipione, 2005, cap. 6, p. 205-236.

\_\_\_\_\_. Temperatura e dilatação. In: **Física** – v. 2, 1. ed. São Paulo: Scipione, 2005, cap. 10, p. 44-70.

MARANDINO, Martha. **Tendências teóricas e metodológicas no Ensino de Ciências**. São Paulo, 2002. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/349832/mod\\_resource/content/1/Texto%201%20-%20Marandino%20Tend%C3%AAsncias%20no%20Ensino%20de%20ci%C3%AAsncias%20final.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/349832/mod_resource/content/1/Texto%201%20-%20Marandino%20Tend%C3%AAsncias%20no%20Ensino%20de%20ci%C3%AAsncias%20final.pdf)>. Acesso em: 7 fev. 2018

NASCIMENTO, Tiago Lessa. **Repensando o ensino da física no ensino médio**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física)-Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010. Disponível em: <[http://www.uece.br/fisica/index.php/arquivos/doc\\_details/75-repensando-o-ensino-da-fisica-no-ensino-medio](http://www.uece.br/fisica/index.php/arquivos/doc_details/75-repensando-o-ensino-da-fisica-no-ensino-medio)>. Acesso em: 15 fev. 2018.

PIASSI, Luís Paulo; PIETROCOLA, Maurício. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de encontrar erros em filmes. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 525-540, 2009. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_issuetoc&pid=1517-970220090003&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_issuetoc&pid=1517-970220090003&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 28 jan. 2018.

SANTAELLO, Lúcia. **O que é semiótica**. 1. ed. São Paulo, Brasiliense, 1998. Disponível em: <<http://lelivros.love/book/baixar-livro-o-que-e-semiotica-lucia-santaella-em-pdf-epub-e-mobi-ou-ler-online/>>. Acesso em: 22 jan. 2018.

## APÊNDICE A – ANÁLISE DOS FILMES

Os quinze filmes de ficção científica selecionados foram:

➤ 2001 - Uma Odisseia no Espaço.

2001 - UMA ODISSEIA no Espaço. Direção: Stanley Kubrick. Produção: Stanley Kubrick. EUA: Metro-Goldwyn-Mayer; Stanley Kubrick Productions, 1968. VLC media file, mkv (142 min), son. color. Baseado no livro “The Sentinel” de Arthur C. Clarke.

➤ A Chegada.

A CHEGADA. Direção: Denis Villeneuve. Produção: Shawn Levy; Dan Levine; Aeron Ryder. EUA: Paramount Pictures Corporation, 2016. VLC media file, mkv (116 min), son. color. Baseado no conto “Story of Your Life” de Ted Chiang.

➤ A Origem.

A ORIGEM. Direção: Christopher Nolan. Produção: Christopher Nolan; Emma Thomas. Tóquio; Londres; Paris; Tânger; Los Angeles; Alberta: Legendary Pictures, Syncopy, 2010. VLC media file, mkv (148 min), son. color.

➤ A.I. - Inteligência Artificial.

A.I. - Inteligência Artificial. Direção: Steven Spielberg. Produção: Steven Spielberg; Jan Harlan; Kathleen Kennedy; Walter F. Parkes; Bonnie Curtis. EUA: Amblin Entertainment; Stanley Kubrick, 2001. VLC media file, mkv (146 min), son. color. Baseado no conto “Supertoys Last All Summer Long” de Brian Aldiss.

➤ Contato.

CONTATO. Direção: Robert Zemeckis. Produção: Steve Starkey; Robert Zemeckis. EUA: Warner Bros; South Side Amusement Company, 1997. VLC media file, mkv (150 min), son. color. Adaptação cinematográfica do livro “Contato” de Carl Sagan.

➤ De Volta Para o Futuro.

DE VOLTA para o Futuro. Direção: Robert Zemeckis. Produção: Steven Spielberg; Neil Canton; Bob Gale. EUA: Amblin Entertainment, 1985. VLC media file, mkv (116 min), son. color.

➤ Elysium.

ELYSIUM. Direção: Neill Blomkamp. Produção: Bill Block; Neill Blomkamp; Simon Kinberg. EUA: Media Rights Capital; QED International; Kinberg's Genre; Alphacore, 2013. VLC media file, mkv (109 min), son. color.

➤ Gravidade.

GRAVIDADE. Direção: Alfonso Cuarón. Produção: David Heyman; Alfonso Cuarón. Atlanta; Los Angeles; Londres; Sydney: Esperanto Filmoj; Heyday Films, 2013. VLC media file, mkv (91 min), son. color.

➤ Interestelar.

INTERESTELAR. Direção: Christopher Nolan. Produção: Emma Thomas; Christopher Nolan; Lynda Obst. Alberta; Los Angeles; Islândia: Legendary Pictures; Syncopy Films; Lynda Obst Productions, 2014. VLC media file, mkv (169 min), son. color. Inspirado nos trabalhos do físico teórico Kip Thorne.

➤ Jurassic Park.

JURASSIC Park. Direção: Steven Spielberg. Produção: Kathleen Kennedy; Gerald R. Molen. Califórnia; Havaí: Amblin Entertainment, 1993. VLC media file, mkv (169 min), son. color. Baseado no livro “O Parque dos Dinossauros” de Michael Crichton.

➤ Matrix.

MATRIX. Direção: Lilly Wachowski; Lana Wachowski. Produção: Bruce Berman; Andrew Mason; Barrie M. Osborne; Erwin Stoff; Lilly Wachowski; Lana Wachowski. EUA; Austrália: Village Roadshow; Pictures; Silver Pictures, 1999. VLC media file, mkv (136 min), son. color.

➤ Perdido em Marte.

PERDIDO em Marte. Direção: Ridley Scott. Produção: Simon Kinberg; Ridley Scott; Aditya Sood; Michael Schaefer; Mark Huffam. Budapeste; Wadi Rum: Scott Free Productions; Kinberg Genre; TSG Entertainment, 2015. VLC media file, mkv (141 min), son. color. Baseado no livro “The Martian” de Andy Weir.

➤ Planeta dos Macacos.

PLANETA dos Macacos. Direção: Franklin J. Schaffner. Produção: Mort Abrahams; Arthur Jacobs. EUA: Legendary, 1968. VLC media file, mkv (112 min), son. color. Baseado no livro “O planeta dos Macacos” de Pierre Boule.

➤ Transcendence - A Revolução.

TRANSCENDENCE: A Revolução. Direção: Wally Pfister. Produção: Broderick Johnson; Andrew A. Kosove; Kate Cohen; Marisa Polvino; Annie Marter; David Valdes; Aaron Ryder. EUA; China: Alcon Entertainment; DMG Entertainment; Straight Up Films, 2014. VLC media file, mkv (119 min), son. color.

➤ Wall-e.

WALL-e. Direção: Andrew Stanton. Produção: Jim Morris. EUA: Pixar Animation Studios, 2008. VLC media file, mkv (98 min), son. color.

Dentre esses, foram escolhidos três filmes para a análise e para a utilização no questionário avaliativo. Segue as análises dos filmes:

### **De volta para o futuro**

“No sábado à noite, vamos mandar você de volta para o futuro” (De Volta Para o Futuro, 1985).

**Figura 1:** Capa do filme De volta para o futuro



Fonte: Internet

Filme de ficção científica de 1985 do tipo drama/aventura, dirigido por Robert Zemeckis e produzido por Steven Spielberg, Neil Canton e Bob Gale; vencedor do Prémio Hugo Award como melhor apresentação dramática e vencedor do Prémio Saturno como melhor filme de ficção científica de 1985.

O ano é 1985, um adolescente vai ao encontro do seu professor, um cientista maluco, que diz ter criado uma máquina do tempo na forma de um carro, durante o experimento o cientista é assassinado por um grupo de terroristas; para escapar com vida, o jovem aciona acidentalmente a máquina do tempo, enviando-o para o passado, para 1955. Agora ele precisa encontrar o cientista desse ano para ajudá-lo a voltar para o futuro, e, ao mesmo tempo, deve encontrar uma forma de unir seus pais adolescentes para que ele possa existir no futuro.

Classificado como (FC) Fantasia e Hard, com elementos extrapolativos, especulativos, anômalos, associativos e metonímicos; *De Volta Para o Futuro* trás uma aventura no campo

da física relativística, apresentando uma série de acontecimentos alternativos do ponto de vista dos personagens, que só são possíveis devido a possibilidade da viagem no tempo.

Do ponto de vista didático pode ser explorado: conceitos de energia cinética, elétrica, potencial e nuclear; sistemas de referenciais e relatividade.

## Gravidade

“À 600km acima do planeta Terra, a temperatura varia entre  $-100^{\circ}\text{C}$  e  $125^{\circ}\text{C}$ , não há nada que propague onda sonora, sem pressão atmosférica, sem oxigênio, a vida no espaço é impossível” (Gravidade, 2013).

**Figura 2:** Capa do filme Gravidade



**Fonte:** Internet

Filme de ficção científica de 2013 do tipo drama/suspense/aventura, dirigido por Alfonso Cuarón e produzido por David Heyman; vencedor de sete Oscar.

Durante uma missão de concerto do telescópio Hubble, uma equipe de astronautas é atingida por uma chuva de destroços, em órbita da Terra, causado pela destruição de um satélite por um míssil russo. Após o acidente, os dois únicos sobreviventes se encontram à deriva no espaço; agora eles precisam, com o mínimo de recursos disponíveis, chegar à próxima estação espacial para poderem voltar para a Terra.

Classificado como (FC) Hard, com elementos emulativos e extrapolativos; *Gravidade* apresenta uma gama de conceitos de física com uma linguagem técnica de fácil compreensão.



Do ponto de vista didático pode ser explorado: os conceitos de força gravitacional; a velocidade, o período e o raio de órbita de um satélite; propagação de ondas sonoras e eletromagnéticas; as três leis de Newton; interferência eletromagnética; funcionamento dos trajes espaciais dos astronautas; processo de combustão; coordenadas cartesianas em três dimensões; e ainda, em uma perspectiva histórica, a corrida espacial.

### **Transcendence: a revolução**

“A emoção humana pode conter um conflito ilógico, pode amar alguém e ainda assim odiar seus feitos; a máquina não pode compreender isso” (Transcendence: a revolução, 2014).

**Figura 3:** Capa do filme Transcendence: a revolução



**Fonte:** Internet

Filme de ficção científica de 2014 do tipo mistério/suspense, dirigido por Wally Pfister e produzido por Christopher Nolan e Emma Thomas.

Um cientista especialista em inteligência artificial (AI), ao apresentar grandes avanços na criação de uma máquina, que possui sensibilidade e inteligência coletiva, se torna alvo de um ataque de extremistas contra a tecnologia. A beira da morte, como única alternativa para salvar sua mente, sua esposa e colega de trabalho transferem sua consciência para a máquina. A partir daí, a nova inteligência artificial antecipa em décadas o desenvolvimento tecnológico, beneficiando toda a humanidade; entretanto, ela também apresenta ideias de criar, com toda a

raça humana, uma rede de mentes coletiva conectadas a ela, de forma que, ela possa controlá-la a sua vontade.

Classificado como (FC) Soft e Hard, com elementos emulativos, extrapolativos e apelativos; *Transcendence: a revolução* aborda o tema da relação do ser humano com a tecnologia, sua dependência cada vez mais constante e a questão ética das experiências para o desenvolvimento da tecnologia.

Do ponto de vista didático pode ser explorado: a gaiola de Faraday; uso de placas solares para geração de energia; a criação da inteligência artificial; aplicações da AI; o desenvolvimento da computação quântica; processadores quânticos; consciência individual e coletiva; redes neurais, RNA e RNB; aperfeiçoamento humano e a ética no uso da tecnologia.

## APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO RELATIVO AOS FILMES

### PARTE 1

#### Questões do filme: De volta para o futuro

Aluno/Equipe:

**Questão 1** – No filme, para poder viajar no tempo o DeLorean (o carro) deve está à 140 km/h e necessita de 1,21 GWatts, ou ainda  $1,21 \times 10^9$  J, de energia. A equação da mecânica que nos permite calcular a energia cinética do movimento é:  $E = \frac{m v^2}{2}$

**a** - Considerando que a massa do carro + motorista é de  $m = 1,2 \times 10^3$  kg e a velocidade é de  $v^2 = 1,9 \times 10^3$  km<sup>2</sup>/h<sup>2</sup>. Calcule o valor da energia  $E$ , dado em joule (J).

**b** – O valor da energia encontrado em “a” é menor, igual ou maior ao valor da energia do carro no filme?

**Questão 2** – O filme apresenta uma grande e importante área de estudo da física moderna, a relatividade, que estuda os conceitos de espaço-tempo. Faça uma rápida pesquisa e responda. Existe alguma teoria física que possibilita a viagem no tempo?

### PARTE 2

#### Questões do filme: Gravidade

Aluno/Equipe:

**Questão 1** – Os termômetros são ferramentas que nos permite medir a temperatura dos corpos ou de um ambiente. Existem vários tipos de termômetros com diferentes escalas termométricas, as mais usadas são: escala Celsius (°C), escala Fahrenheit (°F) e a escala Kelvin (K), também chamada de escala absoluta. No início do filme é afirmado que a temperatura no espaço varia entre -100°C à 125°C, das equações de temperatura estudadas no 2º ano, represente estas duas temperaturas nas escalas Fahrenheit e Kelvin.

**Questão 2** – Relembrando o estudo de ondas.

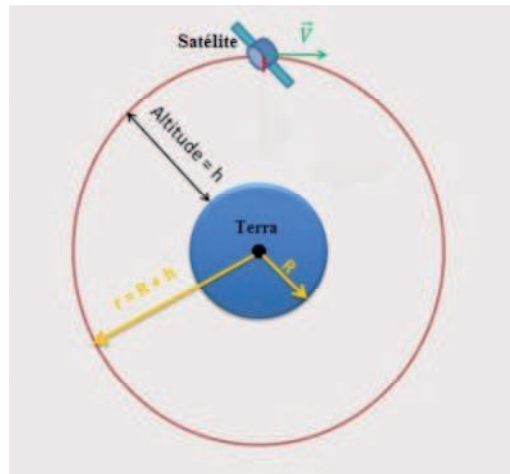
**a** - Os astronautas se comunicam com a equipe técnica na Terra através das ondas de rádio. Elas são ondas mecânicas ou eletromagnéticas? Justifique.

**b** – Explique porque não há propagação de som no espaço.

**Questão 3** – O tempo que o satélite gasta para dar uma volta em torno da Terra é o seu período, neste tempo  $T$  a distância percorrida pelo satélite é  $2\pi r$ . Assim, a expressão que nos

permite calcular a velocidade do satélite é:  $v = \frac{2\pi r}{T}$

No filme, a velocidade do satélite é de  $v = 8 \times 10^4$  km/h, seu período é de  $T = 1,5$  h, considerando o raio da Terra  $R = 6 \times 10^3$  km,  $2\pi = 6,28$  e sabendo que  $r = R + h$ . Qual é a altitude  $h$  do satélite?



### PARTE 3

#### Questões do filme: Transcendence: a revolução

Aluno/Equipe:

**Questão 1** – Para proteger qualquer aparelho de influências elétricas, envolvemos este aparelho com uma capa metálica, desta forma, dizemos que o aparelho está blindado. Em dois momentos do filme podemos ver uma gaiola metálica que anula as ondas eletromagnéticas. O conceito de *blindagem eletrostática* está relacionado ao experimento da *gaiola de Faraday*.

**a** – Pesquise e diga o que é o experimento da gaiola de Faraday.

**b** - Quais são as aplicações da blindagem eletrostática?

**Questão 2** – A tecnologia esta presente no nosso cotidiano, no transporte, na comunicação, na medicina, na educação, etc. Na nossa atualidade é praticamente impossível vivermos sem a tecnologia. No filme é mostrado o desenvolvimento da tecnologia em várias áreas através de uma inteligência artificial, melhorando o modo de vida dos seres humanos. Também é mostrado os perigos da dependência da tecnologia.

Com suas palavras, elabore um texto falando sobre a relação entre o ser humano e a tecnologia, as vantagens e desvantagens do seu uso cada vez mais constante, e se existem limites éticos para sua utilização.