



## ANÁLISE DAS REPRESENTAÇÕES SOBRE NATUREZA DA CIÊNCIA EM FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA

Amanda Pimentel Berk de Queiroz

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação.

Orientador: Marcelo Borges Rocha

Rio de Janeiro  
Março de 2019

ANÁLISE DAS REPRESENTAÇÕES SOBRE NATUREZA DA CIÊNCIA EM FILMES  
DE FICÇÃO CIENTÍFICA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Doutor em Ciência, Tecnologia e Educação.

Amanda Pimentel Berk de Queiroz

Banca Examinadora:

---

Presidente, Professor Dr. Marcelo Borges Rocha (CEFET/RJ) (orientador)

---

Professora Dra. Lucia Rodriguez de La Rocque (FIOCRUZ)

---

Professora Dra. Alcina Maria Testa Braz da Silva (CEFET/RJ)

---

Professora Dra. Glória Regina Pêssoa Campello Queiroz (CEFET/RJ)

---

Professor Dr. Luiz Augusto Coimbra de Rezende Filho (UFRJ)

Rio de Janeiro  
Março de 2019

CEFET/RJ – Sistema de Bibliotecas / Biblioteca Central

Q3 Queiroz, Amanda Pimentel Berk de  
Análise das representações sobre natureza da ciência em filmes  
de ficção científica / Amanda Pimentel Berk de Queiroz.—2019.  
256f. : il. color. , grafs. ; enc.

Tese (Doutorado) Centro Federal de Educação Tecnológica  
Celso Suckow da Fonseca , 2019.  
Bibliografia : f. 236-256  
Orientador : Marcelo Borges Rocha

1. Ciência, tecnologia e sociedade. 2. Filmes. 3. Ficção  
científica. 4. Ciências - Estudo e ensino. I. Rocha, Marcelo Borges  
(Orient.). II. Título.

CDD 501

## DEDICATÓRIA

Dedico esta tese aos meus pais Jaqueline e Izidro pelo suporte incondicional que me propiciaram estrutura emocional e financeira para manter a motivação de alcançar essa conquista e chegar até aqui nessa caminhada.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001.

Agradeço ao meu orientador Marcelo Rocha, sempre disposto a incentivar, realizando a cobrança e acompanhamento necessários para uma pesquisa de qualidade. Agradeço também pelas inúmeras oportunidades de contribuição para minha formação acadêmica, desde a construção e disponibilização de um laboratório e grupo de pesquisa para discussões e crescimento coletivo até as orientações, participações em eventos e publicações.

Agradeço aos meus colegas do LABDEC, pelo compartilhamento e trocas constantes acerca dessa vida e universo acadêmico, colaborando com apoio, sugestões e olhares fundamentais.

Agradeço aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação do CEFET/RJ, pelo exemplo, pelas oportunidades atribuídas com suas particularidades em cada disciplina ou atividade oferecida pelo programa que me possibilitaram enxergar com mais clareza diversos aspectos do universo da área de Ensino de Ciências.

Agradeço aos professores das outras instituições, em especial à querida UERJ/FFP, símbolo de luta que me proporcionou uma saudosa graduação que sempre fará parte de um importante momento de minha trajetória.

Agradeço à minha tia Bianca por ser inspiração acadêmica, demonstrando o quanto podemos conquistar através do esforço dedicado ao estudo, por sua imensa generosidade e ajuda constante em diversos momentos que mais necessitei de um suporte e prontamente se dispôs a colaborar.

E agradeço aos meus amigos, cada um com sua história de vida, que me fazem enxergar o mundo em sua multiplicidade e me fornecem combustível diário para as lutas e desafios a serem enfrentados.

## RESUMO

### ANÁLISE DAS REPRESENTAÇÕES SOBRE NATUREZA DA CIÊNCIA EM FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA

A divulgação científica (DC) é uma das principais estratégias para a promoção da educação científica da população. Existem diversos recursos para a realização da DC. Dentre eles, o cinema surge como um importante veículo de comunicação de massa. O Ensino de Ciências geralmente é atribuído como o espaço no ambiente escolar para a execução de metodologias e discussão de conteúdos pertinentes à ciência. A fim de verificar como os recursos audiovisuais vem sendo inseridos na área de Ensino de Ciências, um levantamento de artigos em periódicos nacionais foi feito localizando um total de 35 artigos discutindo o uso de recursos audiovisuais no Ensino de Ciências. Onze desses artigos falam sobre o uso de filmes, gerando uma lista com 31 filmes recomendados para sala de aula. A Ficção Científica (FC) foi o gênero mais recorrente, contando com 14 filmes sugeridos. A questão de tese apresentada sugere que os filmes comerciais apresentam distorções da Natureza da Ciência (NdC), que podem influenciar na formação do imaginário científico dos indivíduos. Nesta pesquisa, os 14 filmes de FC foram selecionados para serem investigados quanto às representações de NdC, através da metodologia de análise fílmica proposta por Vanoye e Goliot-Leté (2006), associada à análise de conteúdo categorial temática de Bardin (2011). As categorias foram elaboradas a priori e a posteriori da observação dos filmes, objetos de análise, consistindo nos aspectos de representações de gênero na ciência, imagens do cientista, individualidade da ciência, neutralidade da ciência, relação da ciência e sociedade e natureza do conhecimento científico. O perfil de ciência analisado nos filmes retratou bastante diversidade. Em relação ao gênero, a predominância foi a ciência apresentada como mista, contudo, a imagem feminina em sua maioria é secundária e minoritária. A imagem do cientista apresenta destaque para o cientista herói-aventureiro, capaz de se arriscar por sua pesquisa e bem-estar da humanidade. A maioria expressiva dos filmes não apresenta a ciência como neutra, enfatizando as intervenções políticas-econômicas existentes no trabalho científico. Sobre a individualidade da ciência, nos filmes prevalece a imagem de uma ciência coletiva e autoritária, onde dentro de uma equipe científica há a presença de um líder privilegiado intelectualmente, que distribui as tarefas aos demais. A relação da ciência com a sociedade expressou maior distribuição entre as subcategorias, oscilando principalmente entre a imagem progressista e a catastrófica. Por fim, acerca do conhecimento científico, os filmes apontaram maiores resultados para as seguintes representações: mutável e absoluto. Considera-se relevante a utilização de filmes de FC, assim como sua respectiva análise, para a melhor compreensão da NdC no Ensino de Ciências.

Palavras-chave: Natureza da Ciência; Ficção Científica; Filmes; Ensino de Ciências

## ABSTRACT

### ANALYSIS OF REPRESENTATIONS ON THE NATURE OF SCIENCE IN SCIENCE FICTION FILMS

The Popular Science (PS) is one of the main strategies for promoting scientific education of the population. There are many resources for the conduct of PS, among them the movies, which corresponds to an important vehicle of mass communication. Within a context where Science Teaching assumes a form of rethinking methodological practices in the school environment, it is relevant to investigate the use of resources for this purpose, for instance the movies. For this purpose, a survey was carried out to investigate articles in national journals. This analysis found 35 articles that discussed the use of audiovisual resources in the teaching of science and of those, 11 focused on the employment of movies in lessons. Following this analysis, a selection of 31 movies was recommended for use in the classroom. Science Fiction (SF) was the most recurring genre, counting with 14 movies. The hypothesis of this research points out that commercial movies display distortions of the Nature of Science (NS), which may influence the scientific imagery of individuals. In line with this, the aforementioned 14 SF movies were investigated concerning their representation of the NS, based on the methodology of film analysis of Vanoye and Goliot-Leté (2006), associated with the analysis of thematic category content of Bardin (2011). The categories were developed *a priori* and *a posteriori* of the investigation of the movies in respect to the representations of gender in science, the scientist image, individuality and impartiality of science, relation between science and society and nature of scientific knowledge. The profile of science depicted in the movies presented great diversity. As concerns gender, science was mainly presented as mixed. Yet, the female image, for the most part, is presented as secondary and minor. The scientist image highlighted is that of the adventurous hero who is capable of risking his own life for the sake of research and the well-being of humanity. Most movies do not depict science as neutral and emphasize, on the contrary, the political and economic interventions in it. As far as the individuality of science is concerned, the prevailing image is of an authoritative collective science, where within a scientific team, there is an intellectually gifted leader who distributes the tasks. The relation between science and society presented a greater distribution among the subcategories, varying mainly from a progressive view to a catastrophic one. Last but not least, in respect to scientific knowledge, the analysis of the movies yielded greater results for the changeable and absolute representations. The results of the present research points out that, before the use of SF movies in the classroom, it is relevant to conduct a critical and reflexive reading of this material for a more effective investigation of the NS.

Keywords: The Nature of Science; Science Fiction; Movies; The Teaching of Science

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Público alvo das pesquisas realizadas com utilização de RAVs	74
Figura 2	Disciplinas destinadas às pesquisas com RAVs	75
Figura 3	Tipo de RAVs utilizado nas pesquisas	77
Figura 4	Metodologias retratadas em relação ao uso de RAVs	78
Figura 5	Quantidade de filmes por gênero	84
Figura 6	Distribuição de filmes de acordo com sua origem	86
Figura 7	Distribuição das representações de gênero na atividade científica nos filmes de ficção científica	119
Figura 8	Imagem do cientista representada pelo DocEmmett Brown	122
Figura 9	Dr. EllieArroway em sua viagem espacial	126
Figura 10	Imagem da Dra. Green, figura científica no filme <i>Wolverine</i>	128
Figura 11	Imagem da Dra. Grace em seu laboratório	130
Figura 12	Equipe científica do filme <i>A Experiência</i>	134
Figura 13	Equipe científica de <i>Quarteto fantástico</i>	135
Figura 14	Distribuição das representações de cientista de acordo com as categorias	137
Figura 15	Pesquisadores realizando a escavação de um fóssil	147
Figura 16	Dra. Ellie Sattler e Dr. Alan Grant do filme <i>Jurassic Park</i>	148
Figura 17	Dr. Timothy Briggs se preparando para saltar na tempestade	151
Figura 18	Dr. Reed Richards e Dra. Susan Storm em batalha contra o vilão Victor Von Doom.	152
Figura 19	Distribuição dos filmes de acordo com a representação de neutralidade da ciência	161
Figura 20	Distribuição dos filmes de acordo com a representação da individualidade da ciência	176
Figura 21	Imagem do Dr. Tyrell em seus aposentos	178
Figura 22	Dr. Redfield em uma de suas primeiras consultas examinando Evan.	179

Figura 23	Distribuição dos filmes de acordo com as representações de ciência e sociedade	190
Figura 24	Representação das células de mudança climática do modelo criado por Dr. Jack Hall.	193
Figura 25	Personagens de Quarteto Fantástico e a representação de seus poderes	198
Figura 26	Momento do ataque de dinossauro a um dos personagens	200
Figura 27	Militares arremessando bombas em Pandora	202
Figura 28	Imagem demonstrando carros voadores vistos de cima da cidade	206
Figura 29	Dr. Floyd realizando chamada de vídeo com sua filha	207
Figura 30	Aeromoça caminhando em posição horizontal devido à gravidade	208
Figura 31	Sociedade em <i>A Ilha</i> com trens voadores	211
Figura 32	Distribuição das representações do conhecimento científico nos filmes de FC analisados	212
Figura 33	Dr. Terry Rapson em sua mesa de trabalho	214
Figura 34	Embarcações construídas para a sobrevivência da humanidade no filme	217
Figura 35	Dra. Green em seu laboratório pessoal	220
Figura 36	Momento em que Jake acorda após seu cérebro pairar em seu avatar	224
Figura 37	Tiranossauro Rex atravessando a cerca de contenção	228
Figura 38	Imagem da sequência do DNA alienígena durante a explicação sobre a pesquisa realizada	229
Figura 39	Dr. Reed estudando os dados e a aproximação da nuvem cósmica	230

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Periódicos de Ensino de Ciências investigados e a quantidade de exemplares analisados	66
Quadro 2	Quantidade de artigos encontrados por ano e por periódico	67
Quadro 3	Lista de artigos retratando o tema de cinema no Ensino de Ciências	67
Quadro 4	Distribuição de artigos por região e estado	71
Quadro 5	Artigos produzidos de acordo com as instituições	72
Quadro 6	Temas trabalhados nos artigos com a utilização de RAVs	76
Quadro 7	Artigos por tópicos de pesquisa	79
Quadro 8	Filmes encontrados nas pesquisas presentes em periódicos de Ensino de Ciências	81
Quadro 9	Distribuição de filmes de acordo com seu ano de produção	84
Quadro 10	Principais diferenças entre espectadores e analistas de um filme	97
Quadro 11	Filmes de FC selecionados para a análise	116

## LISTA DE ABREVIATURAS

ABC	Academia Brasileira de Ciências
ABRAPEC	Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
AC	Alfabetização Científica
AdC	Análise de Conteúdo
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CINEDUC	Cinema e Educação
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
DC	Divulgação Científica
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
EUA	Estados Unidos da América
IENCI	Investigações para o Ensino de Ciências
IES	Instituições de Ensino Superior
IFES	Instituto Federal do Espírito Santo
IFRJ	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
INCE	Instituto Nacional de Cinema Educativo
MAC	Museu de Arte Contemporânea
MCT	Ministério da Ciência e Tecnologia
MEC	Ministério da Educação
NC	Núcleo Central
NdC	Natureza da Ciência
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPCTE	Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação
PUC-RJ	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

RAV	Recurso Audiovisual
RBECT	Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia
RBPEC	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
SEDUC	Secretaria de Educação Básica do Estado do Ceará
SINECT	Simpósio Nacional de Ensino de Ciências e Tecnologia
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UnB	Universidade de Brasília
UNESP	Universidade Estadual Paulista
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
URCA	Universidade Regional de Cariri
USP	Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>Introdução</b>	16
<b>1 – Divulgação científica: características e relevância social</b>	22
1.1. Aspectos gerais da Divulgação Científica	24
1.2. Alfabetização científica e DC	27
1.3. Formas de Divulgar a Ciência	30
1.4. Visões de Natureza da Ciência e a formação científica	34
<b>2 – O cinema como recurso audiovisual</b>	43
2.1. História e desenvolvimento do cinema	43
2.2. Classificações, definições e formatos cinematográficos	49
2.3. Produção e recepção dos filmes: processos do sentido através das obras	54
<b>3 – Ensino de Ciências e sua relação com o cinema</b>	61
3.1. A inserção dos recursos audiovisuais no Ensino de Ciências	62
3.2. Identificação e caracterização dos filmes utilizados no Ensino de Ciências	80
3.3. Possibilidades, limites e desafios para o uso do cinema em sala de aula	87
<b>4 – Percurso Metodológico</b>	96
4.1. Análise fílmica: fundamentos e características metodológicas	96
4.2. A análise do conteúdo como referencial metodológico: categorias de análise	105
4.3. Coleta de dados	114
4.4. Filmes utilizados na pesquisa	116
<b>5 – Resultados e Discussão</b>	117
5.1 Representações de gênero na atividade científica	118

5.1.1 Ciência Masculina	119
5.1.2. Ciência Feminina	124
5.1.3 Ciência Mista	131
5.2 Imagens de cientista	136
5.2.1 Cientista diabólico	138
5.2.2 Cientista professor	142
5.2.3 Cientista herói-aventureiro	146
5.2.4 Cientista idealista	153
5.2.5 Cientista inventor	156
5.3 Neutralidade da ciência	159
5.3.1 Neutra	161
5.3.2 Intervenções políticas	165
5.3.3 Intervenções pessoais	173
5.4 Individualidade na ciência	175
5.4.1 Individual	177
5.4.2 Coletiva autoritário	180
5.4.3 Coletiva democrático	185
5.5 Relação ciência sociedade	189
5.5.1 Salvacionista	190
5.5.2 Sobrenatural	195
5.5.3 Catastrófica	199
5.5.4 Progressista	203
5. 6 Conhecimento científico	211
5. 6. 1 Construído	212
5.6.2 Pronto	218
5.6.3 Absoluto	221
5.6.4 Mutável	226
<b>Considerações finais</b>	<b>233</b>



## Introdução

Acredito muito na necessidade de inovação da prática pedagógica e na utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) para a melhoria do ensino e do dinamismo das aulas ministradas. As novas gerações estão imersas no universo digital, fazendo constante uso dos aparelhos eletrônicos praticamente desde o seu nascimento. Acredito, assim, ser fundamental a inclusão da tecnologia e de seus recursos de maneira mais efetiva no âmbito educacional.

Sempre tive um interesse especial pelos produtos audiovisuais. Na infância, tive na televisão minha maior fonte de distração, companhia, aprendizado e entretenimento. Certamente o cinema me causava um fascínio particular, uma vez que possui uma complexidade e elaboração mais sofisticada que as demais produções audiovisuais.

Continuamente eu realizava associações diversas acerca dos conteúdos abordados e das temáticas expostas nos filmes, buscando uma apropriação e uma compreensão de mundo através do que ali estava sendo retratado. Costumava observar diversas vertentes presentes nos filmes, como as relações humanas, os contextos psicológicos e aspectos históricos, políticos, sociais, entre outros. No campo das ciências, certamente minhas concepções foram bastante influenciadas também por esse recurso.

Um caso específico, contudo, marcou bastante minha memória de formação no que diz respeito ao uso de drogas. Assisti a uma sequência de filmes (*Gia -Fama e Destruição*, *À procura de Mr.Goodbar* e *Aos treze*) que me impressionaram e marcaram substancialmente minha mente, no sentido de alertar acerca dos riscos e danos provocados pelo vício e consumo de drogas variadas, desde a etapa inicial da experimentação até o ápice degradante de submissão, expresso pelos personagens.

No contexto educativo, como aluna da educação básica, sempre apreciei quando eram exibidos filmes na escola em diferentes disciplinas. E, em especial, como autodidata, favoreci-me do uso dos recursos audiovisuais para a aprendizagem de língua inglesa, a partir de traduções de filmes e séries.

Na universidade, tive a oportunidade também de contemplar obras cinematográficas, porém com o olhar acadêmico, como na disciplina Psicologia da Educação, com a exibição e discussão do filme *Laranja Mecânica*, que considerei como uma experiência bastante produtiva. Tive contato com outros formatos de vídeo, como documentários e reportagens ou vídeos específicos da temática biológica (como

*Microcosmos*, que retrata ecossistemas de pequena escala), porém sempre preferi e me enriqueci mais através das obras cinematográficas.

Na vida profissional, tive algumas experiências que contribuíram para que me familiarizasse com a prática de exibição e discussão de vídeos ou filmes. Trabalhei na Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Niterói, onde tive a oportunidade de desenvolver projetos para a população, no intuito de promover a Educação Ambiental, e uma das iniciativas adotadas era feita através de um Cine Debate realizado no auditório do Museu de Arte Contemporânea (MAC) aberto ao público, conduzido por especialistas de diversas áreas e frequentado majoritariamente por universitários. O projeto teve boa adesão e os participantes demonstravam-se muito satisfeitos com a iniciativa.

Por fim, ao ingressar no doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (PPCTE), tive a chance de cursar a disciplina eletiva “Os recursos audiovisuais como estratégia para a educação em Ciências e em Biologia”, que me motivou a investigar o potencial de uso dos filmes como recurso pedagógico. A disciplina também me propiciou o conhecimento acerca do desenvolvimento de materiais didáticos direcionados a esse propósito, a partir do uso dos filmes como elemento didático.

Algumas pesquisas estão em andamento no campo da investigação sobre o uso dos recursos audiovisuais na escola, e o direcionamento indicado é de que há uma necessidade de inserção desses elementos em sala de aula (CUNHA; GIORDAN 2009, MACHADO, 2012; BASTOS 2014).

O estabelecimento de uma comunicação com diversos públicos, que é uma característica presente na elaboração de materiais audiovisuais, em especial no cinema, também favorece a escolha desse instrumento no universo escolar. Bastos (2014, p. 18) define:

Como “linguagem universal” os vídeos apresentariam enorme potencial para realizar o que as palavras não conseguem fazer, comunicando de forma multimodal, multissensorial, para todas as idades e através de diferentes culturas. Uma das premissas desta suposição, com muitas inconsistências, é a de acreditar que pessoas de todas as idades e culturas gostam e entendem de vídeos.

O objetivo da produção do vídeo também deve ser levado em consideração, uma vez que o produtor geralmente não tem intenção educacional em sua obra. Arroio e Giordan (2006) atentam para a dificuldade de codificação que existe ao transpor os materiais audiovisuais produzidos comercialmente para o âmbito escolar, ressaltando a

necessidade de reconstrução por parte do aluno, através de um processo sócio cognitivo, que permita uma interseção entre as duas culturas presentes.

A forma como se consolida a recepção dos vídeos pelos espectadores, no contexto escolar, é um campo de pesquisa pouco explorado, de acordo com Bastos (2014). A leitura que é feita do conteúdo expresso nos vídeos se processa de maneira particular em cada sujeito, uma vez que a cultura individual irá interferir no modo como ocorrerá a absorção do que foi observado.

O cuidado com essa questão do objetivo para o qual o material foi desenvolvido influencia também na escolha do recurso pelo professor, que muitas vezes se restringe a utilizar vídeos elaborados com a finalidade pedagógica e que tenham conteúdos e conceitos explícitos a serem discutidos ou trabalhados. Existem diferentes tipos de recursos audiovisuais a serem utilizados pelos docentes. Segundo Martins (2006) as principais categorias são os vídeos educativos, que são elaborados para promover a aprendizagem e tratam de temas científicos ou processos de investigação científica; e os vídeos que retratam situações científicas, associando-as ao cotidiano, o que motiva os alunos a se interessarem por assuntos científicos. Essa simulação de situações reais às quais o aluno pode se relacionar pode favorecer para que haja uma assimilação melhor do conteúdo.

Os vídeos educativos são aqueles que, em sua elaboração, foram pensados para uso didático e apresentam elementos explicativos mais claros. As reportagens e coletâneas de vídeos científicos que trabalhem temáticas específicas também podem ser utilizadas. Vídeos dispostos na internet também são uma opção para o docente. Com a globalização, a disponibilidade e o acesso a diferentes vídeos produzidos e postados *online* estão facilitados, o que proporciona um vasto acervo ao docente. Os filmes, por sua vez, são uma categoria mais diversificada e complexa de recursos disponíveis para utilização pedagógica, dispondo de gêneros variados, temáticas vastas, formatos que estimulam conexões diversas no emocional do indivíduo, entre outras características.

A utilização de filmes no contexto escolar muitas vezes é discutida e criticada. O fato de possuírem geralmente uma duração maior do que o tempo de aula de que o professor dispõe, como é citado no trabalho de Barros, Girasole e Zanella (2013), caracteriza-se como um dos entraves citados pelos docentes pesquisados. Outra dificuldade é a própria linguagem narrativa ou dramática, que transfere seu conteúdo para o universo fantasioso e não possui compromisso com a realidade, uma vez que essa linguagem é caracterizada pela ficção e sua liberdade poética, liberdade essa que permite ao autor/diretor distorcer determinados conceitos e conhecimentos, provocando muitas vezes erros conceituais.

Existe também o preconceito estabelecido que classifica os filmes como superficiais, considerados muitas vezes como fonte de mera distração ou de entretenimento ao aluno. Essa forte associação limita muitas vezes a visão do docente, impedindo que ele utilize os filmes com profundidade e com planejamento didático apropriado.

Esse fator está muitas vezes relacionado à falta de preparo ou à formação básica deficitária, que não inclui os recursos audiovisuais como um elemento importante na prática docente. Dessa forma, percebe-se uma defasagem entre as pesquisas realizadas sobre a contribuição do uso em sala de aula e a prática docente.

Um ponto presente em diversas obras cinematográficas que poderia ser explorado amplamente na construção do pensamento dos alunos é a NdC. A forma expressa nos filmes favorece uma aproximação do aluno e uma identificação através dos personagens para uma sensibilização acerca dos aspectos científicos existentes. A visão ingênua de ciência exposta pelo senso comum apresenta limitações severas para o pensamento crítico e a alfabetização científica do indivíduo.

A ampliação da visão do aluno através de filmes com conteúdo científico, utilizados em sala de aula com planejamento pedagógico e objetivos específicos voltados para a formação científica, tornaria viável uma ressignificação dessa concepção ingênua de ciência, possivelmente apresentada pelos alunos. Dessa forma, quando assistissem outros filmes, poderiam ter esse novo olhar e compartilhar com amigos e familiares, atuando assim como agentes multiplicadores.

Costa e Barros (2014) apontam a relevância da elaboração de materiais didáticos voltados para a exploração do potencial pedagógico presente em filmes de maneira interdisciplinar. Dessa forma pode haver uma orientação aos docentes, facilitando sua prática e dinamizando o planejamento, incluindo a utilização de filmes na sala de aula.

Assim, a questão que norteou esta tese foi: Quais são as representações sobre NdC presentes em filmes de FC? Acredita-se que existem distorções nos conceitos que são transmitidos, e que dessa forma a formação científica dos indivíduos pode ser influenciada por equívocos reproduzidos pelos filmes.

Diante deste cenário, a presente pesquisa tem como objetivo geral investigar e problematizar as representações acerca da NdC presentes em filmes de FC, amparando-se no aporte teórico-metodológico de análise fílmica de Vanoye e Goliot-lété (2006) e da Análise de Conteúdo de Bardin (2009). Esse objetivo se desdobra nos seguintes objetivos específicos: mapear a inserção dos recursos audiovisuais em publicações da área de Ensino de Ciências; verificar nos artigos como os autores (docentes e pesquisadores) vêm fazendo uso desses recursos no Ensino de Ciências;

identificar e descrever os filmes citados nas pesquisas; analisar as representações de NdC presentes nos filmes e discutir a contextualização com o cotidiano e as reflexões possíveis através das representações de NdC apresentadas nos filmes de FC.

Portanto, levantamos como hipótese que os filmes possuem um potencial significativo para a formação científica do indivíduo, através de elementos de sua estrutura de produção que atingem não só o âmbito cognitivo de compreensão do aluno como também o emocional, permitindo conexões e construções particulares. Contudo, supomos que existem distorções da NdC apresentadas nesses filmes, que são reproduzidas pelos indivíduos a partir da incorporação desses conceitos. Dessa forma, presumimos que, a partir de um olhar crítico do docente, é possível identificar quais pontos devem ser problematizados no contexto escolar.

Dentro da análise proposta, foram observados, em cada filme investigado, aspectos múltiplos que podem colaborar com o pensamento crítico do aluno e estimular também sua reflexão, diante de conceitos e conteúdos presentes nas obras cinematográficas, além de estabelecer identificações com personagens, despertando sua curiosidade a respeito de inúmeros aspectos, inclusive científicos.

No primeiro capítulo, foi feita uma abordagem de aspectos relevantes acerca da divulgação científica, vista como pressuposto que demarca a formação científica do indivíduo em diferentes esferas, servindo de conexão entre o universo acadêmico e científico e do público geral. Assim, foram discutidos seus princípios e definições, seu histórico e consolidação como fonte de conhecimento científico, as estratégias e formas como pode ser explorada, e sua importância para a população, no intuito de desenvolvimento de pensamento crítico e tomada de decisão a partir da consciência de informações científicas.

No capítulo 2, apresentamos um aporte teórico sobre o cinema como uma das estratégias adotadas para alcançar a DC. Foram abordadas questões como os conceitos e definições pertinentes ao cinema, como os gêneros, filmes, formas de produção, entre outras. Um breve histórico foi apresentado sobre a utilização do cinema para o contexto do ensino e da discussão acerca da ciência. Outros pontos retratados no capítulo são a produção de sentido e a leitura feita a partir da obra cinematográfica que atinge esferas diversas no indivíduo. Dessa forma, abordamos o endereçamento e intencionalidade da produção apresentada também no segmento cinematográfico.

Acerca da correlação do Ensino de Ciências como os recursos visuais, do qual o cinema é uma vertente, no capítulo 3 enfocamos de forma mais direta essa ligação, diante de um levantamento realizado em periódicos da área de Ensino de Ciências e

que obteve como resultado artigos que realizassem pesquisas ou trabalhos focados na temática. A partir desses artigos, foi traçado um perfil de como os docentes e pesquisadores tem se apropriado desse recurso, e foi determinado um perfil contendo a metodologia de utilização de recursos audiovisuais em sala de aula, locais de produção da pesquisa, os anos de produção, as instituições de origem, o público alvo destinado, os temas presentes e trabalhados, as disciplinas destinadas, o perfil de autoria e os tópicos de pesquisa. Por fim, foram retratados e discutidos os limites e problemas relatados na literatura acerca do uso de recursos audiovisuais no ambiente escolar.

No quarto capítulo, descrevemos a metodologia, com o aporte teórico da Análise de Conteúdo (BARDIN, 2009) e da Análise fílmica (VANOYE; GOLIOT-LÉTÉ, 2006), a definição das categorias de análise, a descrição da forma de coleta dos dados, definição dos objetos de estudo (filmes de FC), selecionados a partir do levantamento das publicações nos periódicos na área de Ensino de Ciências.

A análise dos filmes e as respectivas discussões aparecem no capítulo 5, onde os catorze filmes de FC foram analisados nas categorias propostas, compondo as representações sobre a NdC. A seguir, no capítulo 6, o texto finaliza com as considerações finais.

## **1– Divulgação científica: características e relevância social**

A sociedade se depara com os rumos da ciência de diferentes formas. A influência da evolução das pesquisas e descobertas pode ocorrer de forma direta ou indireta em nossas vidas. Contudo, a compreensão dos conceitos atrelados a esses avanços geralmente não é consolidada pelos indivíduos nem tampouco percebem que esse processo ocorre continuamente.

A DC possui o objetivo básico de difundir informações pertinentes sobre conhecimentos, conteúdos e realidades científicas ao público em geral de forma acessível. A linguagem utilizada varia de acordo com o público alvo e o veículo utilizado para essa função de divulgar a Ciência (MARTINS; NASCIMENTO; DE ABREU, 2016).

As características da DC podem se modificar conforme as diferentes finalidades. O meio varia, abrangendo publicações impressas em jornais e revistas de larga circulação, local ou nacional, mídias televisivas, cinematográficas e de rádio, espaços formais e informais de ensino. As publicações e recursos podem ter sido desenvolvidos com a finalidade de DC ou podem ser destinadas à curiosidade popular e interesse jornalístico.

Em todos os casos, podem ser trabalhadas por um mediador classificado como divulgador científico, para atender a esse objetivo de difundir a ciência para a população leiga. Diferentes espaços podem ser considerados interessantes para o propósito da DC. Espaços naturais públicos e coletivos como Unidades de Conservação são, por exemplo, um excelente local para discussões acadêmicas interdisciplinares. Espaços não formais como museus também propiciam elementos diferenciados para a compreensão dos indivíduos acerca dos diversos conceitos científicos.

Diante da divulgação de informações científicas, nos deparamos com a questão de quem deve assumir o papel de divulgador. Uma das vertentes dessa discussão diz respeito ao jornalismo científico, que se constitui na elaboração de textos e matérias de cunho científico por profissionais sem formação científica específica, o que muitas vezes compromete a veracidade das informações, assim como a precisão dos conceitos.

Outra questão de importante inserção na área de divulgação científica é a articulação entre a Ciência e a Arte. A expressão da temática científica através da arte apresenta possibilidades de aproximação relevantes, que permitem a identificação e a

sensibilização de indivíduos a respeito de conhecimentos que talvez não estivessem presentes em sua realidade (MOREIRA; MARANDINO, 2015). Essa projeção favorece não só a compreensão do indivíduo acerca dos conceitos, mas também desmistifica uma série de ideias pré-concebidas sobre a NdC.

Um aspecto sobre a DC que deve ser considerado é o seu papel social. É importante que a população estabeleça um contato com os conteúdos científicos para o processo de construção da cidadania. Dessa forma, é possível que consolide opiniões acerca dos rumos da ciência e acompanhe as mudanças inerentes das pesquisas realizadas. A divulgação científica possui a responsabilidade de canalizar essas informações, de forma que haja apropriação dos indivíduos sobre pontos que podem interferir no cotidiano popular.

Há uma perspectiva de difusão em tempo real desses conhecimentos à população, uma vez que as tecnologias existentes facilitam essa globalização de informações. Esses recursos, como a internet, a televisão e outras TICs, devem ser utilizados com responsabilidade, priorizando e beneficiando a difusão de informações de interesse real coletivo.

Luz, Sabino e Mattos (2013) atribuem às TICs um papel social significativo no sentido da difusão de informações e na formação de opiniões. Os autores classificam essas ferramentas como instrumento determinante para discussões de diferentes enfoques e de envolvimento entre diversos atores sociais, o que também inclui o aspecto da cultura científica e sua respectiva consolidação na sociedade.

No campo da saúde, por exemplo, é pertinente que tenham ciência de quais as doenças que possuem tratamento específico e comprovado. No viés ambiental, o impacto também é de ampla escala e interliga os organismos, no que se refere a mudanças climáticas e utilização diversa de recursos naturais. Essa contribuição direta e indireta da ciência em diferentes setores torna significativa a atuação da DC e sua respectiva responsabilidade em transmitir essas informações à população.

Porto e Falcão (2010) ressaltam as facilidades que as ciências podem proporcionar no cotidiano das pessoas, através das aplicações de tecnologias e das inovações constantes. A autora afirma que as relações estabelecidas pelos indivíduos, no que diz respeito às tecnociências, envolvem hábitos, valores e atitudes da população. Dessa forma, é importante que a sociedade tome conhecimento de maneira interativa e atual dos resultados e andamentos das pesquisas científicas realizadas.

Há uma necessidade de que a população perceba a importância e a aplicabilidade da ciência em seu cotidiano. Souza e Rocha (2015) alegam que, através da transmissão do poder social, é possível que os cidadãos percebam a utilidade da

ciência, adquirindo um entendimento do conhecimento científico e a capacidade para discernir acerca de decisões sobre sua própria vida e a coletividade.

Pautadas no pensamento do sociólogo francês Pierre Bourdieu, Watanabe e Kawamura (2015) defendem o conceito de que o ambiente científico está imerso em relações sociais que geram valores e conhecimentos específicos. O distanciamento e dissociação dos dois elementos, o científico e o social, causariam inúmeros equívocos quanto à visão da sociedade frente à ciência. Dessa forma, as autoras defendem que a inserção da DC no ambiente escolar é fundamental para a discussão do sentido social dado a ela.

Sob a perspectiva do imaginário social, Luz, Sabino e Mattos (2013) apontam que a cultura científica envolve diferentes dimensões dos indivíduos, refletindo no seu modo de pensar, de sentir e de se relacionar com o mundo, assim como na organização social composta pelas ideologias, concepções, mitos e lendas dos seres humanos.

Wartha *et al.* (2015) apresentam a vertente de DC através de exposições científicas itinerantes. Os autores afirmam que a interação social promovida pela disponibilidade de experimentos e outros elementos do campo científico favorece a formação do conhecimento científico dos indivíduos. Esse aspecto de coletividade, onde há uma troca entre os divulgadores da ciência e outros participantes, usufruindo da vivência científica, é benéfico pela troca e diversidade propiciada nesse encontro.

A visão dos próprios pesquisadores em relação à DC também interfere em sua prática e consequente eficácia. Carneiro (2014) indica, em seu trabalho, que há uma motivação por parte dos pesquisadores de divulgar a ciência para o público leigo, mediante a satisfação de verificar os resultados de seus trabalhos na vida das pessoas. Contudo, a autora revela que há entraves que dificultam o processo da DC pelos pesquisadores, como a dificuldade de adaptação para uma linguagem acessível ao público leigo e a burocracia imposta pelos órgãos financiadores para implementar projetos.

### 1.1. Divulgação científica e seus aspectos gerais

A prática de difusão dos conhecimentos científicos para os diferentes atores da sociedade passou por algumas fases de consolidação. Diante da “revolução científica” ocorrida a partir do século XVI, o panorama social a respeito da ciência ganha nova notoriedade no cenário mundial (ALBAGLI, 1996). Após a Revolução Industrial, no

final do século XIX, estabeleceu-se uma ampliação da consciência das possibilidades de aplicação do conhecimento científico em prol do progresso material.

A mudança mais significativa da relação entre a ciência e a sociedade ocorreu após a II Guerra Mundial, quando se intensificaram as pesquisas e a produção de itens como medicamentos, armamentos e mecanismos de defesa. Durante o século XX, a ciência alcançou um desenvolvimento acelerado, influenciando no progresso econômico, social e cultural (MOREIRA, 2007).

As inovações não sofreram nenhum tipo de controle e fiscalização, e geraram progresso técnico-científico tanto para o lado positivo quanto para o negativo, com desenvolvimento de recursos nocivos como armas químicas e nucleares, devastação excessiva de recursos naturais e consequente degradação do meio ambiente. A ciência ocupou nesse momento posição de prestígio e destaque, com a consciência de seu potencial para influência econômica e interferência no cotidiano dos indivíduos (MARTINS, 2006).

Com a constatação das possibilidades negativas de uso da ciência, nas décadas de 60 e 70 surge a necessidade de melhor informar a sociedade acerca das características e impactos da ciência. Assim, a divulgação ou popularização da ciência ganha forma e começa a ser estudada e pensada como estratégia de esclarecimento para a população (ALBAGLI, 1996).

No Brasil, Moreira (2007) afirma que, à luz das transformações ocorridas nos Estados Unidos no âmbito da educação científica, ocorre um processo de renovação no Ensino de Ciências, amparado na primazia pela experimentação. Uma das consequências foi o surgimento de centros de ciência no país, associados principalmente ao ensino formal, contribuindo assim para a popularização da ciência.

O movimento de expansão das iniciativas voltadas para a DC no Brasil se intensificou a partir da década de 1980, ocasionando a abordagem de assuntos científicos na mídia, publicações acadêmicas direcionadas como livros e revistas e realização e organização de eventos para discutir o tema (MASSARANI; MOREIRA, 2003).

Na década de 1990, segundo Marandino (2005), houve uma ampliação da importância atribuída às ações de DC no país, bem como de iniciativas e experiências da educação não formal, concentradas em espaços como os museus e centros de ciências, privilegiados por investimentos governamentais.

O conceito foi se estabelecendo e hoje alguns autores na literatura trazem definições acerca da DC. Nascimento (2008) compreende a DC como uma circulação de ideias ou fluxo de informações entre especialistas e a população em geral. Albagli

(1996, p. 397) discorre como sendo “o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral”.

Bueno (2010) traz a distinção entre os termos *comunicação científica*, como sendo a divulgação de resultados e informações atualizadas de pesquisas científicas aos pares em meios e ambientes acadêmicos específicos e restritos ao público científico, e a *DC*, em seu papel primordial que é a democratização do conhecimento científico, viabilizando a alfabetização científica dos sujeitos.

Um aspecto que deve ser considerado em relação à DC é o discurso proposto e a maneira como é empregado. Orlandi (2010) analisa as reelaborações discursivas que são necessárias ao objetivo de efetivar a compreensão da informação a ser divulgada. Uma vez que os conhecimentos a serem difundidos geralmente provêm de uma comunidade científica com termos técnicos e uma linguagem própria, eles devem ser adaptados no momento em que são transpostos para o grande público.

Martins (2006) atribui ao divulgador a responsabilidade de tornar os conteúdos científicos acessíveis aos seus interlocutores. A autora argumenta que há uma complexidade diante da heterogeneidade do discurso da DC, o que gera uma dificuldade em sua transformação em elemento público, quando retirado de seu local de origem restrita. Langhi e Nardi (2009) apontam a possibilidade de colaboração de outros recursos nessa transposição didática, como o uso de tecnologias que tornam os conteúdos abordados mais atrativos.

Grigoletto (2005) fala sobre os envolvidos com o discurso da DC: os jornalistas, os cientistas e os receptores das informações difundidas. Há uma diferenciação entre esses discursos e muitas vezes inclusive há divergências a serem observadas. A mídia muitas vezes retrata os conteúdos científicos de forma inapropriada, de maneira promocional ou até mesmo comercial, manipulando conceitos e deturpando conteúdos que originalmente seriam distintos.

No universo escolar, essa diferenciação de linguagem também ocorre. Os estudantes não estão familiarizados com os termos e jargões científicos e, por isso, não apresentam condições plenas de compreensão acerca dos conteúdos científicos em seu formato original. Nesse sentido, Ferreira (2014) ressalta que os textos de DC, empregados no ambiente escolar, podem complementar os materiais didáticos tradicionais e inserem o saber científico no cotidiano das escolas, contribuindo para a incorporação de hábitos e atitudes por parte dos estudantes.

## 1.2. Alfabetização Científica e DC

O conceito de Alfabetização Científica (AC) consiste em tornar um indivíduo capaz de realizar um raciocínio crítico diante da apropriação dos conhecimentos científicos, a fim de que possa tomar decisões cotidianas conscientes individual ou coletivamente. Há controvérsias na literatura acerca da nomenclatura do termo, e esse mesmo princípio de pensamento crítico, a partir da informação relativa ao conhecimento científico, é utilizado por autores de diferentes maneiras.

Há uma difusão internacional do conceito quanto à formação científica dos cidadãos, através do acesso ao conhecimento científico e sua respectiva compreensão. Na Espanha e na França, o termo traduzido literalmente se assemelha mais à Alfabetização Científica (SASSERON; CARVALHO, 2016).

Nas publicações de língua inglesa, a expressão recorrente mais utilizada é “*Scientific Literacy*”, que ao ser traduzido é considerado como outro termo utilizado na literatura acadêmica: Letramento Científico (CUNHA, 2017). Esse conceito se refere à capacidade do indivíduo de ler e escrever sobre ciência, a partir de um processo de ensino referente aos seus conteúdos.

Outro termo que surgiu no universo acadêmico é a “Enculturação Científica”. Caracteriza-se pelo princípio do indivíduo passar a integrar uma nova cultura, a científica, independentemente de sua bagagem social, religiosa e histórica (SASSERON; CARVALHO, 2016). Assim, teriam a capacidade de discutir a respeito de temáticas científicas e comunicarem-se acerca dos acontecimentos da área.

Dentre os autores brasileiros que utilizam os três termos descritos acima, existem diversos exemplos para os casos de “Enculturação Científica” (MORTIMER; MACHADO, 1996), de “Alfabetização Científica” (BRANDI; GURGEL, 2002, AULER; DELIZOICOV, 2001, DELIZOICOV; LORENZETTI, 2001) e “Letramento Científico” (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2007, SANTOS; MORTIMER, 2001).

Contudo, Sasseron e Carvalho (2016) defendem que todos os termos possuem como princípio básico incorporado a intenção de propiciar ao indivíduo um domínio e argumentação de informações científicas e seus desdobramentos, gerando assim benefícios para a sociedade em diferentes aspectos, diante de tomadas de decisões mais conscientes.

No intuito de alcançar esse objetivo, é necessário o desenvolvimento de determinadas habilidades no sujeito. Dentre elas, Yamada e Motokane (2013) indicam que a leitura e a escrita são habilidades primordiais, uma vez que os textos científicos

possuem características peculiares com as quais o público geral não está acostumado (CACHAPUZ *et al.*, 2005).

Sasseron e Carvalho (2016) elencam um núcleo de habilidades estruturantes para a AC, divididas em três eixos: compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, onde o sujeito deverá compreender conceitos básicos, conseguindo transpor para sua realidade cotidiana sua importância e aplicação; compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática, onde o sujeito percebe que a ciência é uma prática de constante mudança e que possui uma série de procedimentos a serem cumpridos e repetidos para atingir os resultados e os avanços; e entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente, em que o sujeito pode articular a influência e o impacto existente entre esses segmentos.

Esses diferentes níveis de habilidades podem ser elaborados em atividades educativas diversas em espaços variados. Entretanto o espaço formal, constituído pelo universo escolar, possui uma estrutura que favorece o acesso aos indivíduos e a continuidade de execução de sequências didáticas planejadas.

Desse modo, a AC é constantemente atrelada ao Ensino de Ciências no ambiente escolar. Sasseron (2015) atribui ao Ensino de Ciências a construção sobre o entendimento de mundo, propiciando ao aluno uma compreensão de fenômenos naturais e de como os mesmos causam impactos na sociedade e em sua própria vida.

Essa associação entre a AC e o Ensino de Ciências se consolida a partir de diferentes metodologias. Amorim, Leite e Terra (2013) retratam seu trabalho acerca da constituição de um cineclube em prol da AC de estudantes. A iniciativa consistiu em exibição de filmes com relevância científica, seguida de debates articulando questões sobre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Dessa forma, os alunos do ensino médio discutiam sobre diversas temáticas científicas, podendo ampliar sua visão e esclarecer assuntos em que houvesse dúvidas. O projeto também buscava alcançar a AC a partir de conexões de conteúdos programáticos regulares multidisciplinares e o conhecimento científico.

Nesse processo de inserção da AC no Ensino de Ciências, vale ressaltar a relevância da formação dos professores. As concepções de ciência apresentadas pelos professores afetam diretamente a forma como irão trabalhar esse conhecimento com o aluno. Filho *et al.* (2013) investigaram essas concepções de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) de professores das áreas de ciências. Os autores verificaram que há uma fragilidade e uma insipiência por parte dos docentes.

Além do campo escolar, o instrumento de alcance da AC para a população é a DC. Magalhães, Silva e Gonçalves (2012) afirmam que a DC assume o

reestabelecimento da ligação, diante da ruptura entre a ciência e o público. Essa função é fundamental para o processo de educação científica.

Muitas vezes, no espaço formal, a AC acaba não ocorrendo ou sendo realizada de forma superficial ou inadequada, devido ao tempo de aula reduzido e à prioridade atribuída aos conteúdos programáticos tradicionais. O docente acaba por não preparar atividades muito elaboradas dentro do eixo da DC, o que compromete as discussões críticas e conseqüentemente o desenvolvimento de uma visão científica ampla.

Dessa forma, outros meios de acesso ao conhecimento científico são essenciais na busca dessa formação do indivíduo. A DC emerge como alternativa mais viável para lidar com o déficit de conhecimento científico da população, levando esse conhecimento a um maior número de sujeitos. O divulgador precisa ter a sensibilidade não só acerca da linguagem, mas também em relação aos conteúdos que serão difundidos pela DC. Os interesses da população muitas vezes diferem dos interesses dos cientistas. É importante informar ao público sobre situações que porventura tenham ligação com seu cotidiano e que possam influenciar a vida das pessoas.

Assim, obtendo esses conhecimentos a partir da DC, o indivíduo poderá atuar ativamente em situações em que concorde ou não, posicionando-se e questionando em prol de causas maiores, como o meio ambiente, ou participando em decisões que afetam a sociedade em áreas de interesse coletivo, como a saúde. Praia *et al.* (2007) argumentam que, mesmo sem uma experiência científica, os indivíduos (através da AC) podem compreender as questões científicas existentes e com isso opinar e contribuir acerca de decisões relativas a suas vidas.

Essa interferência popular pode ser significativa em relação às questões que afetam uma grande quantidade de pessoas. O uso de certas substâncias químicas contaminantes em determinados processos industriais ou agrícolas pode causar danos severos ao meio ambiente ou a reservas hídricas, o que pode ser mitigado através de manifestações populares, que poderão influenciar na tomada de decisões.

Os cientistas muitas vezes se atêm aos interesses voltados para suas próprias pesquisas, sem refletir nos impactos colaterais que podem ocorrer para a população e para o ambiente. Dessa forma, a ampliação de iniciativas de DC assume um valor inestimável na tomada de decisões coletivas e individuais.

Esse exercício da cidadania é viabilizado através da apropriação de conhecimentos científicos que são apresentados através de informações proporcionadas pela DC. Segundo Magalhães, Silva e Gonçalves (2012), a capacidade crítica para discernir não só o certo e o errado, mas poder argumentar através de um raciocínio coerente, que seja considerado pertinente por governantes

ou por autoridades responsáveis pelas ações, só se desenvolve com uma formação científica e acesso às suas informações de maneira inteligível.

Delizoicov e Lorenzetti (2001) propõem três esferas de obtenção da AC pelo indivíduo: a prática, a cívica e a cultural. A alfabetização científica prática, segundo os autores, estaria relacionada com a compreensão do indivíduo acerca de assuntos ligados mais diretamente com seu cotidiano e que afetem sua qualidade de vida. Podemos citar questões como saúde, moradia, meio ambiente e alimentação. Obtendo conhecimentos relacionados a esses temas, o indivíduo poderia modificar os próprios hábitos, adotando uma postura preventiva. Adquiriria também capacidade de solucionar de forma imediata problemas que surgissem nesses setores de sua vida.

Quanto à alfabetização científica cívica, os autores argumentam que seria um nível de conhecimento mais aprofundado, onde o entendimento do indivíduo atinge um patamar mais sólido. Assim poderia ultrapassar o senso comum e refletir sobre a ciência de maneira crítica. Com esse alcance, participaria ativamente de tomada de decisões democráticas com propriedade sobre os assuntos. Esse alcance é pertinente à população como um todo, uma vez que vivemos em uma sociedade cada vez mais tecnológica, onde a ciência está presente fortemente em inúmeros setores.

No que diz respeito à alfabetização científica cultural, os autores discorrem que exige um nível de desenvolvimento maior do indivíduo, incluindo os aspectos cognitivo e intelectual. Seria uma AC que partiria de uma iniciativa mais focada no próprio sujeito, que teria interesse sobre a ciência e desse modo buscaria o conhecimento mais atualizado e concreto sobre determinados temas. Acessaria fontes como periódicos e publicações da área para ampliar seu conhecimento e seria capaz de pensar e discutir sobre as temáticas envolvidas.

Essa última categoria de AC acaba sendo mais restrita e elitizada, uma vez que o acesso a essas publicações da área científica fica restrito a uma pequena parcela dada população. Nesse sentido, Delizoicov e Lorenzetti (2001) apontam a importância do papel da DC nesse processo de ampliação do acesso desses conhecimentos para uma maior parcela de cidadãos, a fim de que possam atingir simultânea ou separadamente os níveis de AC expostos.

### 1.3. Formas de Divulgar a Ciência

Existem estratégias diversificadas para a divulgação da ciência. Seja no espaço formal de ensino ou em meios variados como revistas e jornais, difundidos no

formato impresso ou disponibilizados virtualmente. Essa diversificação é favorável, pois permite que um número maior de pessoas possa ter acesso ao conhecimento científico. Outro fator importante é a linguagem, que a partir de diferentes abordagens, pode beneficiar o público leigo.

A elaboração de materiais e iniciativas de DC para diferentes públicos é pertinente, uma vez que a compreensão de determinado conteúdo é influenciada pela formação cultural, social e até mesmo pela própria faixa etária do público alvo.

Outro fator apontado por Oliveira et al. (2009) é a interatividade que pode ser aplicada em metodologias de DC. O autor, em seu estudo, comprova que, quando há interatividade do público com o divulgador, cientista ou experimento e material didático, há um entendimento mais eficaz acerca do conceito científico ou da informação a ser passada.

Nascimento e Rezende (2016) identificaram múltiplos meios de DC através do levantamento de trabalhos publicados em anais de eventos da área de Ensino de Ciências, periódicos e bancos de dissertações e teses. As categorias verificadas pelos autores foram museus, olimpíadas, exposições, feiras de ciências, oficinas, centros de ciências, praças, planetários, parques de ciências, laboratórios, mostras, palestras, revistas, jornais, materiais paradidáticos, livros de DC, folhetos, histórias e desenhos em quadrinhos, rádio, música, vídeos, novelas, filmes e televisão.

Apresentaremos algumas dessas estratégias, a fim de elucidar opções diferentes que podem ser adotadas no intuito de divulgar a ciência e alcançar parcela considerável da população.

O local onde ocorre a DC também pode variar, desde espaços formais a espaços educativos não formais (JACOBUCCI, 2008). Uma vantagem da execução de atividades em espaços não formais é a heterogeneidade do público. Dessa forma, a difusão daquele conhecimento é mais ampla, proporcionando um alcance maior de pessoas.

Existem espaços não formais fixos que estão instalados em cidades com atividades científicas consolidadas e centros de pesquisa científica ou cidades que buscam a expansão do acesso de sua população aos aspectos cultural ou científico. Podem ser considerados os museus, centros de ciências, parques especializados e até mesmo praças, voltados para atividades que promovam a divulgação do conhecimento científico.

A respeito de museus, Gonçalves e Noronha (2017) argumentam que são importantes instrumentos de popularização da ciência, capazes de atrair e sensibilizar o público para os temas científicos. Os autores defendem que os museus são espaços que permitem a problematização de conteúdos abordados em sala de aula, assim

como viabilizam a construção de novos conhecimentos e o desenvolvimento da cidadania.

Existem inúmeros museus de referência em diversas cidades brasileiras. O Museu da Vida pode ser citado como espaço de potencial didático significativo, disponibilizado de forma gratuita à população do Rio de Janeiro. Machado (2009) analisou a instituição e relatou que, em seus objetivos, estão incluídos alcançar a alfabetização científica, sensibilizar a população acerca da importância da ciência e da tecnologia para a qualidade de vida e estimular a percepção de que a ciência e a tecnologia são atividades humanas e estão ligadas diretamente com a sociedade.

Paula *et al.* (2016) salientam a importância da divulgação sobre as atividades desenvolvidas nos museus, suas respectivas programações e até mesmo seus princípios para a população que reside no entorno desses espaços, pois muitas vezes esse público não frequenta o local por ignorar essas informações.

Outro espaço físico de referência são as praças, local de fácil acesso para a maioria da população, notoriamente utilizado para o lazer e que pode ser usado para informar sobre ciência de maneira lúdica e divertida. Pode-se mencionar o caso da “Praça da Ciência”, localizada na cidade de Vitória no Espírito Santo, onde, através de um acervo de 16 equipamentos, os indivíduos têm acesso a conceitos da Física, como o som, reflexão, refração, movimento e a ação da força e da gravidade, com a mediação de monitores disponíveis para esclarecer dúvidas (VITÓRIA, 2017).

Ferreira, Soares e Oliveira (2007) afirmam que a maioria dos Museus e Centros de Ciências está localizada nos centros urbanos. Crestana *et al.*(2001) justificam essa concentração devido ao pertencimento desses centros a universidades, responsáveis por pesquisas científicas e promoção das informações pertinentes e à presença dessas universidades prioritariamente em regiões metropolitanas.

Outra forma de propiciar o acesso da população à ciência em regiões que não têm espaços fixos como os citados anteriormente (o que é uma realidade de grande parte do país, especialmente no interior) são as iniciativas itinerantes. Silva *et al.* (2009, p.1) definem que a ciência itinerante permite “a realização de experimentos, jogos, demonstrações e brincadeiras envolvendo aspectos diversos do conhecimento científico”, caracterizada como ferramenta de inserção social para populações do interior.

Experiências similares são relatadas na literatura por diversos autores, que elaboram projetos com o mesmo intuito de promover a cultura científica em comunidades mais carentes, que não possuem acesso a elementos científicos no seu cotidiano (PEREIRA *et al.*, 2009).

A partir do ano de 2004, tornou-se mais viável no Brasil a execução de projetos com esse viés itinerante, a partir do lançamento do edital Ciência Móvel, promovido pela ABC (Academia Brasileira de Ciências) e com patrocínio do MCT (Ministério da Ciência e Tecnologia) (WARTHA *et al.*, 2015).

Os trabalhos de Wartha *et al.* (2015) e Ferreira, Soares e Oliveira (2007) descrevem duas iniciativas com esse perfil. O “Ciência sobre Rodas”, que percorre a região Nordeste, contando com uma equipe multidisciplinar que realiza ações como experimentos, exposições e teatro científico, com conteúdo pertinente a disciplinas como Biologia, Química, Geografia, Matemática e Física (WARTHA *et al.*, 2015). A iniciativa expressa por Ferreira, Soares e Oliveira (2007) chama-se “Ciência Móvel: Vida e Saúde para todos” e busca difundir as informações científicas através de uma infraestrutura, dispondo de equipamentos e experimentos mediados por monitores para cidades do interior dos estados, afastando-se portanto dos centros urbanos, onde há uma maior concentração de iniciativas de popularização da ciência.

Outra forma de atingir o grande público com o conhecimento científico é a utilização do cinema. Existem diversas obras cinematográficas que fazem uso de linguagem e de elementos científicos em seus roteiros, muitas vezes sem o compromisso com a realidade, utilizando esse viés apenas como uma estratégia de captação do interesse do grande público, buscando instigar a curiosidade natural dos indivíduos acerca de questões até então desconhecidas e que podem ser solucionadas pela ciência.

Um dos benefícios de utilização do recurso cinematográfico é a facilidade de contemplar uma ampla e diversificada parcela da população. A abrangência de faixa etária é um ponto a ser observado, uma vez que existem filmes abordando a temática científica para todas as idades. Tomazi *et al.* (2009) discorrem sobre a presença da imagem da atividade científica nas animações infantis, que podem servir como base para a construção de representações científicas.

Suppia (2006) aponta que, apesar da falta de consenso acerca da contribuição do cinema para a DC, seu potencial é inquestionável. O autor comenta que há uma influência na formação científica dos indivíduos diante da exposição a filmes de FC que abordam, de maneira visionária, temas diversos como clonagem e astronáutica.

#### 1.4. Visões de Natureza da Ciência e a formação científica

Muito além dos conceitos e dos conhecimentos produzidos e investigados pela ciência, há uma complexidade inicial em compreender sua definição em si. As representações do que consiste a ciência podem ser controversas e muitas vezes configuram um princípio ingênuo enraizado e reproduzido pelo senso comum. Existe uma tendência em se disseminar inclusive uma visão única e sólida de supremacia da ciência, que compromete a construção de um pensamento científico mais realista.

O indivíduo já nasce imerso em uma sociedade, sobretudo a contemporânea, onde há presença expressiva da ciência no cotidiano. Essa presença já naturalmente proporciona o início de concepções e influências que o sujeito estabelece acerca da ciência. Contudo, sua efetiva tomada de consciência e reflexão sobre a ciência geralmente ocorre no universo escolar. Dessa maneira, a forma como a ciência é formalmente apresentada é determinante para a formação do pensamento científico do indivíduo.

Sendo assim, a condução dos docentes e suas próprias definições e concepções acerca da ciência são diretamente responsáveis pela composição do conhecimento a ser perpassado aos discentes, assim como suas representações e definições científicas. Na literatura, observamos estudos que investigam justamente essas representações de ciência por parte dos professores atuantes na área de Ensino de Ciências, revelando que os mesmos também possuem representações distorcidas e ingênuas que serão, portanto, propagadas aos seus alunos (SANTOS; PASINI, RUDEK, 2015).

Vilela-Ribeiro e Benite (2009) revelam um cenário complicado em seu trabalho, percebendo que professores do ensino médio possuem dificuldade de articular conceitos do conteúdo com aspectos da NdC, não se colocando em discussões da dinâmica do estudo realizado, demonstrando uma redução de capacidade, portanto, na promoção futura dessas discussões com seus alunos. As autoras atribuem essa dificuldade à ausência ou redução desse tipo de atividade na formação inicial desses professores.

A ineficiência da abordagem a respeito da NdC em aulas de disciplinas científicas no ensino médio é o exposto por Silva (2010), que aponta em seu trabalho a manutenção de representações acerca da NdC por estudantes tanto no início quanto no final do ensino médio, sendo essas, em boa parte, equivocadas. Galvão e Reis (2008) expõem as distorções encontradas nas representações de ciência e cientista de alunos da educação básica em Portugal, e destacam como fatores que contribuem para a construção dessas distorções as práticas em sala de aula dos professores do Ensino de Ciências, apresentando uma ausência de reflexões críticas dessas imagens e a veiculação de imagens estereotipadas referentes a elementos científicos.

Silva et al. (2016) reforçam a importância de discutir a temática da NdC em sala de aula, e relatam uma experiência utilizando um texto de história da ciência que os autores afirmam ter contribuído para a compreensão de aspectos relevantes do conhecimento científico, como a construção da visão histórica e problemática da ciência, a ciência percebida como uma atividade humana e o caráter provisório do trabalho científico.

Existe uma multiplicidade e uma relatividade no que diz respeito ao trabalho científico. A forma de realização das atividades científicas não seguem um padrão absoluto. Sendo assim, é importante destacar as possibilidades existentes e uma preponderância acerca de determinados aspectos que são mais recorrentes e difundidos quanto a prática científica. A construção do conhecimento científico, assim como os procedimentos e reflexões para tal, exigem muitas vezes esforços particulares de cada indivíduo. O trabalho científico para Severino (2017) envolve aspectos como: o processo de produção do conhecimento científico, atividade epistemológica de apreensão do real e processos de estudo, pesquisa e reflexão.

Portanto, o que é considerado como a realidade do trabalho científico para uma determinada equipe ou cientista pode não valer necessariamente para outros. Contudo, existem certos parâmetros mais consolidados que determinam de alguma maneira um certo modelo do que na prática é realizado no contexto científico (PRODANOV; DE FREITAS, 2013).

Albuquerque (2017) atesta também em seu trabalho distorções na percepção de alunos concluintes do ensino médio, tanto na imagem da ciência quanto do cientista. O autor indica que esse dado sugere que há uma necessidade de adoção de novas metodologias para discussão da temática da NdC em sala de aula, a fim de alcançar melhores índices e resultados. Santos, Pasini e Rudek (2015) argumentam que uma estratégia que apresenta grande potencial para a discussão e problematização das representações de NdC é a utilização de filmes comerciais para incitar debates e reflexões. Albuquerque (2017) salienta que uma utilização histórico-crítica de filmes comerciais, através de uma abordagem histórico-filosófica da ciência, pode colaborar para que o docente contextualize os conteúdos e discuta aspectos da NdC e da evolução do conhecimento científico.

Santos e Scheid (2011) verificam em seu trabalho a validade da utilização de filmes comerciais a fim de averiguar percepções de estudantes do ensino médio acerca da ciência e de cientistas. Após solicitar que os alunos observassem esses aspectos durante a exibição dos filmes, constataram em seus resultados que em geral a visão é mitificada e com orientações positivistas. As autoras defendem que através da utilização crítica dos filmes é possível contextualizar os conteúdos e discutir a NdC.

Scheid, Ferrari e Delizoicov (2005) percebem também a defasagem conceitual em licenciandos em formação do curso de ciências biológicas. Os autores observam que os futuros professores apresentam representações distorcidas que podem repercutir na maneira em que irão lecionar posteriormente. Os autores sugerem também que possivelmente durante a graduação há uma ausência de discussões epistemológicas que esclareçam os pontos equivocados sobre a construção do conhecimento científico.

Gil-Perez *et al.* (2001) verificaram em seu estudo quais as deformações de representações de NdC que aparecem de maneira mais recorrente através de um estudo com professores de Ensino de Ciências em formação inicial ou continuada. Os autores apontam que as deformações são geralmente as mesmas e que se assinalam sistematicamente e com igual frequência de citação.

Dentre as deformações de visão da NdC identificadas por Gil-Perez *et al.* (2001) podemos citar:

- 1. Concepção empirico-indutivista e ateórica:** Essa concepção refere-se à desconsideração de influências de conceitos e ideias prévias para a realização de experimentos e observações científicas. Sendo assim, todo trabalho empírico seria instintivo e isento de bagagens teóricas por parte do cientista. Esse caráter instintivo do trabalho científico anularia o conjunto de conhecimentos prévios dos cientistas, que propiciariam inclusive base para a formulação de hipóteses a serem investigadas e analisadas, assim como as demais teorias pré-existentes sobre aquela determinada temática. Gil-Perez *et al.* (2001) ressaltam ainda que essa visão afeta inclusive os próprios cientistas que não encaram criticamente os métodos utilizados, nem buscam compreender sua maneira de construção, fazendo uso dos mesmos de maneira ingênua. Dessa forma, há um enaltecimento acerca da experimentação no trabalho científico e uma convicção de que através dela serão atingidos os resultados mais precisos e confiáveis nas pesquisas.
- 2. Visão rígida (algorítmica, exata, infalível):** Dentro dessa visão, percebem-se dois aspectos marcantes, primeiramente de que o método científico possui um mecanismo de etapas a serem seguidas cegamente e de maneira mecânica, e o fato dos resultados alcançados serem incontestáveis e absolutamente

corretos. Essa rigidez atribuída à ciência é incompatível com uma série de princípios inerentes ao processo investigativo da ciência, como a criatividade, a dúvida e inclusive o caráter tentativo. A pretensão pelo resultado preciso e perfeito coloca em questão a avaliação e relatividade que deve ser respeitada dentro do processo de pesquisa. A necessidade de evitar a ambiguidade, buscando garantir uma confiabilidade dos dados, distorce a natureza do trabalho científico, que se apresenta por muitas vezes como intuitivo, reflexivo e incerto.

3. **Visão apromblemática e ahistórica (dogmática e fechada):** Nesse âmbito, a ciência é apresentada como um conhecimento pronto, sem revelar quais os problemas que deram origem ao que foi elaborado. O processo para alcançar aquele determinado conhecimento também não é demonstrado, assim como sua evolução e as dificuldades enfrentadas que tiveram que ser superadas. Não se expõem portanto as limitações do conhecimento científico nem as perspectivas vislumbradas a partir do mesmo. É, então, desconsiderado o pressuposto de que “todo conhecimento é resposta a uma pergunta”, afirmação de Bachelard (1938), que induz ao princípio motivador da pesquisa de uma situação problema ou questão de pesquisa como eixo norteador para a investigação científica. Segundo Gil-Perez *et al.* (2001), essa visão é reforçada no Ensino de Ciências através da omissão dos docentes, uma vez que ao mencionar ou solucionar as questões científicas os docentes não reconhecem ou referenciam os problemas que originam a construção dos conhecimentos científicos.
4. **Visão exclusivamente analítica:** Essa deformação da visão de NdC é menos recorrente e citada na literatura como afirma Gil-Perez *et al.* (2001). Consiste na exposição da ciência como uma atividade especializada com segmentação entre os estudos realizados mesmo sobre um mesmo tema ou tópico, o que torna seu caráter limitado e simplificador. São ignorados, contudo, os esforços realizados, até mesmo dentro da comunidade científica, de articular teorias e trabalhos que podem ser complementares ou contrários ao que foi investigado ou elaborado, gerando uma unificação diante de temas pertinentes. Inclusive pode ocorrer uma construção através de trabalhos que tenham afinidade, a partir de

problemas com a mesma origem que desdobrem em trabalhos de áreas distintas de conhecimento. Gil-Perez *et al.* (2001) defendem a articulação entre os conteúdos e argumentam que a provável razão para essa separação pode ser devido ao tratamento dos temas dentro de suas disciplinas específicas, dificultando assim a educação científica. O reconhecimento das múltiplas teorias, assim como a articulação entre trabalhos de outras áreas de conhecimento que contribuam para compreensão de determinado tema, são fundamentais para a dimensão da evolução do conhecimento científico.

5. **Visão acumulativa de crescimento linear:** Essa visão gera a aparência de que a ciência é progressista e linear, estabelecendo sempre avanço e desenvolvimento. Exclui a possibilidade de retrocessos ou de reformulações profundas diante de determinados conceitos e conteúdos. Assim, o rumo da ciência é sempre crescente e próspero. Essa visão ignora as crises e oscilações inerentes ao processo científico, que se apresenta mutável. O conhecimento crescente, portanto, é uma realidade para essa visão, que só percebe uma direção para a construção do conhecimento.
6. **Visão individualista e elitista:** A atribuição dos feitos científicos a indivíduos que são considerados gênios e que geralmente trabalham sozinhos, isolados em seus laboratórios, conquistando as descobertas como espécies de revelações quase sobrenaturais, como inspirações fantásticas e sem esforço direto, é muito reproduzida pelo senso comum. O trabalho coletivo, a construção gradual, a cooperação entre uma equipe de trabalho, geralmente não são reconhecidos quanto o trabalho científico é retratado. O resultado obtido por aquele cientista em particular ou uma determinada equipe seria suficiente para que se confirmasse, verificasse ou refutasse toda uma teoria ou hipóteses. A criação de estereótipos e a determinação de exclusividade da realização científica por parte de um grupo específico elitizado dificulta o acesso à ciência. O domínio reservado para uma minoria classificada como superdotada restringe a comunidade científica e aparentemente não há esforços para desmistificar essa imagem. Há uma ocultação da verdadeira imagem de ciência, que é realizada por humanos e, portanto, está sujeita a falhas, dúvidas e

hesitações. Inclusive está presente uma discriminação social e de gênero, uma vez que supostamente os cargos científicos só poderiam ser ocupados por indivíduos de classes abastadas e preferencialmente do sexo masculino.

7. **Socialmente neutra da ciência:** Nesse aspecto, não são relevadas as complexas relações existentes entre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A ciência é apresentada de forma descontextualizada e sem levar em conta os interesses passíveis, sejam eles políticos, econômicos ou pessoais. As motivações do desenvolvimento da ciência são apresentadas como isentas dessas questões e a ciência é vista como uma atividade soberana, “acima do bem e do mal”. As decisões que precisam ser tomadas pelos cientistas no cotidiano do processo científico também não são consideradas, e supostamente os mesmos ocupariam um pedestal protegidos por uma redoma de vidro, alheios ao que acontece à sua volta. Apesar das recentes notícias acerca de efeitos colaterais e impactos negativos dos desenvolvimentos científicos para a sociedade, sobretudo vinculadas à temática ambiental, essas discussões, principalmente no espaço escolar da educação básica, encontram-se ainda muito reduzidas e os debates sobre os limites éticos da ciência poderiam ser mais incisivos.

De acordo com Perez *et al.* (2001), essas representações geralmente aparecem associadas, consolidando uma imagem global de ciência com aceitação social ascendente.

Percebe-se que uma das representações que é mais forte a respeito da ciência é a de que a ciência seria detentora de uma verdade absoluta (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2005), apresentando-se como uma atividade infalível e absolutamente confiável. Os indivíduos assim assimilam e acatam as informações provenientes da ciência como assertivas a serem seguidas sem contestação, e acreditam que podem basear suas ações e hábitos pautados no que foi estabelecido através de qualquer estudo científico.

A concepção de ciência como infalível é altamente questionável, uma vez que a ciência ocorre através de processos contínuos e em construção, partindo de pressupostos variáveis e de hipóteses criadas por pesquisadores humanos sujeitos à falhas. Os procedimentos científicos também podem gerar erros, dependendo de como são aplicados ou até mesmo criados.

À vista disso, seria importante que os indivíduos tivessem noção da relatividade científica e desenvolvessem seu próprio pensamento crítico a partir das descobertas e das informações advindas da ciência. O pensamento crítico e a capacidade de discernir até que ponto o que foi revelado como algo que realmente deve ser seguido, ou se apenas representa um determinado ponto de vista que pode ser aprimorado ou até mesmo refutado.

Desse modo, a mediação do professor de Ensino de Ciências deveria ser imparcial no âmbito científico, demonstrando aos estudantes essa fragilidade existente acerca dos conhecimentos e avanços, que, sim, possuem um esforço e um embasamento que deve ser reconhecido e dessa forma representa um contexto significativo onde pesquisadores se dedicaram para alcançar esses resultados, porém não devem ser considerados cegamente.

Entretanto, seja dentro do espaço escolar ou não, o contato com o conhecimento científico e a formação do indivíduo em uma esfera crítica e reflexiva não apresenta unanimidade. Existe uma divisão na literatura que argumenta sobre a possibilidade de atingir uma alfabetização científica aceitável para que os cidadãos tornem-se capazes de participar ativamente das tomadas de decisões referentes aos tópicos tecnocientíficos. Fensham (2002) aponta, em um estudo realizado nos Estados Unidos, que a quantidade de assuntos científicos, considerados como relevantes e fundamentais pelos cientistas especialistas de diversas áreas, superaria a quantidade de conteúdos básicos que atualmente são ensinados a alunos de elite que se preparam para serem cientistas.

Sendo assim, há uma vertente de autores que acredita ser impossível montar um currículo que abarque todas essas questões e efetivamente preparar os indivíduos com esse nível de conhecimento científico, tornando então a alfabetização científica através da educação básica uma ilusão.

Todavia, para outra corrente de pesquisadores, como Praia, Gil-Perez e Vilches (2007), defende-se que, para que haja uma participação dos indivíduos na tomada de decisões acerca dos assuntos científicos, e um próprio pensamento crítico sobre os mesmos que permitisse ao cidadão exercer sua cidadania consciente, não seria necessário um nível de conhecimento elevado, mas sim um mínimo de conhecimentos específicos.

Além disso, Praia, Gil-Perez e Vilches (2007) alegam que a detenção de profundos conhecimentos específicos não contribui necessariamente para a melhoria na tomada das decisões a respeito desses temas. Os autores indicam que é preciso ter uma visão mais ampla, uma contextualização social dos problemas e questões analisadas, visando compreender perspectivas a médio e longo prazo que tais ações

possam causar. A população geral dessa forma pode muitas vezes colaborar para um olhar mais sensível, revelando outros interesses talvez imperceptíveis pelos especialistas envolvidos.

Praia, Gil-Perez e Vilches (2007) apontam ainda um exemplo para demonstrar essa participação popular na tomada de decisões relacionadas à ciência. Os autores lembram do caso dos pesticidas e fertilizantes químicos que se desenvolveram na época após a Segunda Guerra Mundial, acelerando a produção de alimentos devido à alta demanda e à devastação de campos e plantações. Após estudos posteriores, essas substâncias foram consideradas como nocivas aos seres humanos, entre outros organismos vivos, inclusive se acumulando em seus tecidos, e então foram classificadas como tóxicas.

Porém, até o momento de se reconhecer a periculosidade dessas substâncias e ser determinada sua proibição, Carson (1980) já havia publicado o livro *Primavera Silenciosa*, relatando o desaparecimento de pássaros, relacionando-o com os efeitos das substâncias tóxicas utilizadas nas plantações. Na época, a cientista foi duramente criticada como se estivesse impedindo um progresso importante para a humanidade e inclusive as provas apresentadas foram questionadas. Carson recebeu apoio de um grupo de cidadãos preocupados com a situação, que acreditaram em seu trabalho e lutaram para que obtivesse credibilidade. Outros cientistas, com conhecimentos científicos muito mais avançados do que esses cidadãos, foram contra Carson. Para Praia, Gil-Perez e Vilches (2007), a participação popular na tomada das decisões científicas, como a aplicação ou introdução de algo que está sendo desenvolvido, garante o princípio da precaução, diante das consequências dessas ações na sociedade a médio e longo prazo.

Outro aspecto da NdC que podemos discutir, a partir desse caso citado por Praia, Gil-Perez e Vilches (2007), é a neutralidade da ciência. No senso comum, a ciência é vista como imparcial, como se o desenvolvimento das pesquisas e a aplicação de seus resultados e conhecimentos não tivessem interesses diversos, além do bem comum de toda a população. Grande parte das vezes, os indivíduos não percebem o quanto existem fatores que influenciam toda a dinâmica científica. As necessidades e interesses coletivos da população muitas vezes não são a prioridade do que será investigado ou desenvolvido pela ciência.

Sobre a imagem de cientista, Soares e Scalfi (2014) argumentam que ainda persiste em estudantes de várias regiões do mundo, sobretudo no Brasil, uma visão defasada e estereotipada de cientista, como foi retratada por Chambers (1983). Soares e Scalfi (2014) aplicaram a metodologia utilizando o *Draw a Scientist Test* (DAST), com alunos do ensino médio de Fortaleza, para aferir a percepção de

cientista desses estudantes. Em seus resultados, encontraram uma representação de cientista majoritariamente masculina, vestindo jaleco e óculos. Em relação aos instrumentos presentes nos desenhos, a maioria apresentou tubos de ensaio e balões de vidro. Desse modo, percebe-se ainda uma visão de cientista estereotipada, conforme o modelo apresentado na década de 1980. Os estudantes do estudo de Soares e Scalfi (2014) continuam reproduzindo essa mesma visão, mesmo frequentando um curso experimental de Ciências e tendo acesso ao departamento DC da Universidade Federal do Ceará. Segundo as autoras, os meios de comunicação em massa seriam determinantes para reverter e desconstruir esse estereótipo, “através da veiculação, em linguagem simples, de matérias e programas que retratem o fazer científico em uma maneira que se aproxime mais do cotidiano do cidadão.” (SOARES, SCALFI, 2014, p. 3).

## 2- O cinema como recurso audiovisual

O cinema pode atingir diversos objetivos, tais como entretenimento, divulgação de informações, transmissão de mensagens, formação do indivíduo, sensibilização diante de grupos sociais ou situações alheias à sua realidade, entre outras. A finalidade educacional é um dos aspectos de utilização do cinema para a formação do indivíduo, que pode ser amplamente explorada por educadores e pesquisadores.

A fim de compreender melhor o universo cinematográfico e suas principais características e conceitos, assim como seu histórico de desenvolvimento, suas perspectivas de produção, experiências de compreensão de recepção das mensagens incutidas nas obras cinematográficas e como para o indivíduo se estabelecem percepções e conexões diante da abordagem audiovisual, abordamos nesse capítulo tópicos que retratam essas questões. A partir dessas apresentações e esclarecimentos, poderemos no capítulo seguinte encontrar a interseção desse campo de conhecimento e seus respectivos objetos com o Ensino de Ciências.

### 2.1. História e desenvolvimento do cinema

A primeira manifestação pública vinculada ao cinema ocorreu em dezembro de 1895, através dos irmãos Lumière na cidade de Paris, em um local chamado “Grand Café”. Essa exibição já teve um caráter comercial, pois os clientes deveriam pagar para usufruir daquela experiência. A origem do cinema geralmente é atrelada a esse episódio, que se assemelha ao modelo do que foi constituído e reproduzido posteriormente (MORETTIN, 2009).

Entretanto, existem controvérsias quanto aos efetivos criadores do cinema. Outros pesquisadores teriam direito a esse pioneirismo, como o alemão Max Skladanowsky, inventor do bioscópio, um projetor basal com capacidade para exibir imagens em movimento, e o norte-americano Thomas Edison, que em 1893 criou o quinetoscópio, equipamento individual que permitia acesso a imagens em movimento.

Cientificamente, foi relatado o uso de imagens em movimento em áreas como a astronomia, inclusive anteriormente aos informes de exibição pública. Oliveira (2006, p. 133) lembra que

Antes mesmo de os irmãos Lumière encantarem o público parisiense, em 1895, com a projeção de cenas impressionantes que inauguraram o cinema

como uma fabulosa forma de entretenimento, as técnicas de criar imagens em movimento com sequência de fotografias serviram a propósitos científicos. Duas décadas antes, o astrônomo francês Jules Janssen já usava um 'revólver fotográfico' para reproduzir o registro da trajetória do planeta Vênus através do disco solar. Inspirado em sua experiência, o fotógrafo inglês Edward Muybridge montou uma incrível sequência de fotografias da corrida de um cavalo, reproduzindo seu movimento em detalhes. Isso foi logo percebido como um grande recurso para o estudo da fisiologia do movimento. A câmara, no formato de arma, foi aprimorada pelo fisiólogo francês Etienne-Jules Marey, e permitia, sem dificuldade, mirar e acompanhar movimentos como, por exemplo, o de uma ave voando. *Étude de la locomotion animale par la chronophotographie* de Marey foi publicado em 1887 (Nancy; Berger-Levrault, 1887), a partir das análises propiciadas por esse novo instrumento de pesquisa. Cientistas de outras áreas não tardaram a perceber as vantagens desse recurso e utilizá-lo. Algumas dessas experiências com 'rolos de cronofotografias' foram mostradas na Academia de Ciências da França, no final da década de 1880.

Dessa maneira, observamos os primeiros registros oficiais do que viria a ser o cinema como conhecemos hoje. Bernardet (2017) ressalta a importância da criação do cinema, pois ele se tornou instrumento para expor a realidade na tela. O autor reforça ainda como esse conceito se consolidou no imaginário popular, causando uma referência de verdade no que está sendo retratado e de influência no pensamento do indivíduo. Bernardet (2017, p. 32) afirma que "não só o cinema seria a reprodução da realidade, seria também a reprodução da própria visão do homem."

A visão econômica esteve incorporada à sua atividade desde os primórdios, onde a intenção anunciada seria o investimento em melhorias no aparato técnico e nas produções das películas. A partir do evento em 1895, a atividade se espalhou através dos irmãos Lumière e de outros cineastas que surgiram posteriormente.

O período demarcado entre o final do século XIX e a primeira década do século XX foi denominado "primeiro cinema" ou "cinema dos primeiros tempos". Em termos de duração, inicialmente as obras eram bem curtas, variando entre um a dois minutos apenas. Em sua maioria, apresentavam-se em um único plano, o que significa que a imagem era captada pela câmera na íntegra, sem interrupções, entre um corte e outro, geralmente sem grande movimentação da câmera em si, consistindo o movimento apenas da ação que está sendo registrada. Como exemplo, observamos o filme *A saída das fábricas Lumière*, exibido no Grand Café, onde aparecem operários atravessando o portão da fábrica desde sua abertura até o fechamento, o que é retratado sem cortes, expressando na totalidade o registro efetuado (MASCARELLO, 2006).

Percebemos que o intuito dos filmes nessa época era representar ações, enaltecendo essa possibilidade de retratar a imagem em movimento em si. E dessa maneira não existia uma preocupação acerca do contexto ou história, mas

exclusivamente registrar as imagens. A forma como esses filmes eram disponibilizados também refletia a relação direta com as imagens como foco principal.

Os locais de exibição caracterizavam-se por espaços de diversão fantasiosos, como feiras populares contendo espetáculos, parques de diversões, teatros e circos. O cinema, portanto, configurava-se como uma atividade artesanal quase circense, despertando a curiosidade e o entusiasmo do público com seu formato de novidade como elemento fantástico. Outra característica peculiar vinculada a esse formato é o grau de interatividade presente nesses filmes, onde os atores se remetiam ao espectador olhando para a câmera, como se o mesmo estivesse realmente compartilhando do que está sendo vivenciado no filme. O perfil demarcado dos filmes até 1906 consistia em atualidades e pequenos números cômicos, corroborando a tradição circense (MORETTIN, 2009).

Após essa fase, as ficções tomaram forma e força, atraindo mais o interesse popular. Nesse momento, estabelecem-se os *nickelodeons* ou empoeirados, locais amplos onde o cinema tornava-se atração exclusiva. Os ingressos cobrados aumentam de valor e consolida-se o formato industrial, típico do cinema composto pela tríade produção, distribuição e exibição. A linguagem cinematográfica narrativas e expande, gerando adaptações de romances, peças e poemas notórios da época. O viés comercial também direciona a estratégia, buscando atingir e agradar um público mais elitizado e de poder aquisitivo maior.

Iniciativas de diversas nacionalidades ganham destaque com esse formato narrativo durante o período de 1908 a 1915. David Griffith, diretor americano, se sobressai, sendo atrelado à formação e consolidação desse modelo, predominante até hoje. O diretor inaugurou uma produtora chamada *Biograph Company*. A duração dos filmes passou para a faixa de 10 a 15 minutos. Griffith lança ainda o conceito da condução de alguma ideia ou pensamento através dos filmes, afirmando que um bom filme deve promover o pensamento das pessoas, sem que elas percebam que estão sendo induzidas a isso (MASCERELLO, 2006).

Silva (2016) enaltece esse poder de envolvimento promovido pelo cinema, apontando o potencial de sensibilizar e emocionar os indivíduos através de sua linguagem. Assim, a autora ressalta o potencial do cinema como ferramenta social, enquanto expressa problemas sociais e situações cotidianas sob uma abordagem crítica.

A partir de 1911, houve um acréscimo relevante da demanda de filmes, o que estimulou o empenho dos produtores em aumentar seus lucros, elevando a duração em até 30 minutos. Em 1914, as salas de cinema adquirem requinte e luxo, com instalações confortáveis, bem ornamentadas e mobiliadas, afastando-se de seu

formato inicial. Esses espaços se destinavam a acomodar dezenas ou centenas de pessoas, o que consolidou o cinema como um veículo de entretenimento de massa.

O filme *Nascimento de uma nação* (1915), produzido e dirigido por Griffith, foi o primeiro longa-metragem reconhecido por diversos aspectos. A duração foi de duas horas e meia e sua exibição na Casa Branca atribuiu aos filmes um *status* de promotor de discussão acerca de questões sociais e culturais da sociedade. O marco de grande investimento nas produções também ocorreu a partir desse filme, que teve um orçamento de cento e vinte mil dólares, abrindo caminho para o filme seguinte, *Intolerância* (1916), com orçamento de um milhão de dólares.

A conquista da vitória dos Estados Unidos no fim da Primeira Guerra Mundial em 1918 propiciou um domínio econômico do país em relação ao resto do mundo. No mercado cinematográfico, o cenário não foi distinto, representando um controle relativo dos mercados de exibição de filmes. A proporção no pós-guerra era de que 85% dos filmes exibidos mundialmente eram advindos dos Estados Unidos, o que em suma permanece até os tempos atuais (MASCERELLO, 2006).

No Brasil, essa influência foi encarada com dificuldade, prejudicando o desenvolvimento do cinema brasileiro. O personagem que determinou o princípio da ação cinematográfica no país foi José Roberto da Cunha Salles, que pleiteou a patente referente ao invento chamado “fotografias vivas”, que representavam dois fragmentos de filmes com total de um segundo de projeção no fim de 1897.

Até o fim dos anos 1920, a maioria das produções brasileiras consistia em documentários e reportagens que tinham como temática as belezas naturais e a elite política e econômica. Um fato importante para o cinema brasileiro foi a construção do Instituto Nacional de Cinema Educativo (INCE), em 1936, órgão criado pelo governo de Getúlio Vargas, a fim de incentivar o uso do cinema em sala de aula. O potencial do uso do cinema para finalidade educativa já era reconhecido no Brasil desde as décadas de 1940 e 1950, como salienta Silva (2016).

Seguindo o desenvolvimento dos recursos cinematográficos, em 1927 ocorre a inclusão do som nos filmes, abrangendo a sincronia entre imagem e vozes, músicas e ruídos diversos. Os estúdios se consolidaram e na década de 1930 houve o fortalecimento dessa indústria cultural, que se diversificou através de gêneros para dialogar com públicos específicos, e determinadas produtoras se concentraram na produção de um gênero. O gênero do faroeste se consagrou no período de 1930 até 1950, tornando-se um dos gêneros de maior popularidade americana da época (MORETTIN, 2009).

A inserção do som nos filmes gerou um impacto nas obras cinematográficas brasileiras, devido ao encarecimento da produção, o que dificultou, sobretudo, a

realização de filmes de ficção. A década de 1930 ficou marcada pela presença do Estado no mercado cinematográfico, através da criação do INCE e de algumas medidas legislativas voltadas para proteção ou obrigatoriedade.

Nesse ínterim, ocorreu a ascensão do gênero musical no país, estabelecendo um contato estreito com o público. Exemplo disso são as chanchadas e nomes como Carmem Miranda, Oscarito e Grande Otelo, que se consagraram à época. Nos anos 1950 emergiu a preocupação com a qualidade das produções na cena paulista, gerando o desenvolvimento de estúdios equipados e técnicos, permitindo obras mais sofisticadas e o fortalecimento da cultura popular.

Até esse momento o cinema ainda era realizado em preto e branco. De acordo com Bernardet (2017) apenas na década de 1950 o cinema adquiriu as cores em suas películas.

Após a Segunda Guerra Mundial (1945), outros movimentos cinematográficos mundiais eclodiram, como o neo-realismo italiano, apresentando novas configurações estéticas aos filmes. O escopo desse movimento era a aproximação com a realidade, retratando os conflitos do cotidiano e afastando-se então dos padrões hollywoodianos. As características dessas produções envolvem a retomada de elementos dos documentários, como a filmagem em locações e não em estúdio, a participação de atores não profissionais, diálogos mais simples e menos presença de recursos visuais (MASCARELLO, 2006).

Na França, outro movimento significativo, o *Nouvelle Vague*, foi demarcado na década de 1960. Um grupo formado por jovens críticos e cineclubistas realizava filmes de baixo orçamento e com equipe reduzida, em sua maioria na cidade de Paris, contrapondo às superproduções em estúdios norte-americanos. O registro do som ocorria ao mesmo tempo que a filmagem e havia ampla exploração da improvisação, pouco se prendendo a roteiros pré-estabelecidos, além da marca da descontinuidade.

No Brasil, percebem-se influências desses períodos e movimentos, identificadas em algumas películas do fim da década de 1950. O Cinema Novo surge desse reflexo, com inspiração principalmente no movimento francês. Muitos cineastas brasileiros apresentaram o mesmo ativismo, conduzido por uma geração ligada à crítica. As produções do período retrataram o processo de descolonização cultural, sinalizada pela preocupação em discutir as razões do atraso e temas polêmicos como escravidão e as duras condições enfrentadas pela população (MORETTIN, 2009).

Já o cinema moderno brasileiro apresenta outros desdobramentos, intimamente ligados ao tropicalismo. Nesse momento, implementa-se o intitulado Cinema Marginal ou Cinema do Lixo. Suas vertentes de destaque são a paródia, o uso do humor, o experimentalismo, agressão à imagem nítida, defesa do moderno e o

desencanto. Há, portanto, uma ruptura com a militância do Cinema Novo, desvendando novos modelos estéticos, que se estabelecem também por consequência da conjuntura política, delineada pelo golpe militar de 1964.

No âmbito educacional, Silva (2016) informa que na década de 1970 surge no Brasil o Cinema e Educação (CINEDUC), com o pressuposto da utilização da linguagem audiovisual para modificar a ação em atividade lúdica, fundamentada pelo prazer, encantamento, expectativa e surpresa, na intenção de instrumentalizar o ser humano como agente transformador.

O cinema hollywoodiano também passa por transformações, respaldadas no movimento francês e afastando-se de produções mais elaboradas. Em meados da década de 1970, a indústria volta a se organizar, impulsionando a produção de *blockbusters* e campeões de bilheteria como a saga Guerra nas Estrelas. Esse novo direcionamento abarcou novas perspectivas ao segmento cinematográfico, com a associação dos filmes a produtos variados como brinquedos, roupas, jogos e fitas de vídeo, que agregaram amplo valor econômico à indústria. No âmbito contemporâneo, outras nacionalidades estruturaram seu mercado cinematográfico de produções, como os mercados asiático, indiano e iraniano (MASCARELLO, 2006).

A década de 1990 instituiu no Brasil o “cinema da retomada”, que restabelece as produções do país a partir do governo Collor (1990-1992) após o fim do período de ditadura. Esse novo momento concebe uma multiplicidade de gêneros e estilos, adotando propostas estéticas, culturais e temáticas diversas. A difusão das obras também caracteriza uma descentralização marcante no novo momento. Surgem películas com grande representatividade e discussão das desigualdades sociais presentes no país, o que proporciona uma repercussão internacional para filmes como *Central do Brasil* (1998) e *Cidade de Deus* (2002).

Capelato (2011) afirma que o cinema, no decorrer de seus cem anos de história, já encenou nas telas incontáveis épocas, tempos históricos, personagens e personalidades, civilizações, projetando o espectador ao passado em uma experiência fascinante. A autora defende inclusive que os filmes são como documentos que veiculam valores, crenças, projetos e ideologias de seu tempo.

Dessa maneira, conseguimos compreender a linha temporal de desenvolvimento do cinema até o momento atual e percebemos suas nuances e relevância para a sociedade e a formação do indivíduo. Além do seu percurso histórico, precisamos ainda tomar ciência de algumas definições e conceitos pertinentes ao cinema para aprofundar o conhecimento acerca do tema.

## 2.2. Classificações, definições e formatos cinematográficos

A estrutura do mercado cinematográfico e audiovisual possui características peculiares. Para compreender como são pensadas e objetivadas as criações que resultam nas películas que são lançadas para exibição, é necessário perceber as etapas que as antecedem. Inicialmente, os produtores, que são os investidores iniciais e os responsáveis pela concepção da obra, reúnem-se com roteiristas e diretores, atrás de ideias e projetos que atendam à sua demanda de mercado. Os produtores realizam análises constantes de diversas formas com os consumidores (que são os espectadores) para verificar quais os temas que podem ser abordados.

O pilar da indústria cinematográfica são os produtores. Eles que irão definir os rumos do que será concretizado e chegará aos cinemas. Os outros integrantes da estrutura da indústria cinematográfica são os distribuidores e exibidores. Sem os distribuidores não é possível alcançar o grande público espectador. São responsáveis pelo aspecto crucial do negócio, assumem o lançamento comercial, propaganda e marketing das obras audiovisuais (MARTINS, 2012). Os distribuidores interligam os dois outros setores, realizando uma intermediação econômica fundamental. A ação dos distribuidores gera a formação do público e da audiência necessária para que se movimente a indústria.

Existem diversos tipos de empresas envolvidas no processo cinematográfico, desde pequenas produtoras e distribuidoras independentes até conglomerados oligopolistas que articulam os três setores. Há também muitas empresas pequenas que atuam em nichos específicos do mercado. Entretanto, existe um domínio e um renome consolidado por determinadas empresas de grande porte e que moldam o que conhecemos da indústria cinematográfica. As principais empresas de distribuição que concentram fortemente as receitas do setor são: *The Walt Disney Company* (Buena Vista, *Touchstone Hollywood Pictures*), *Sony Pictures* (*Columbia e TriStar*), *Paramount* (*Viacom*), *Twentieth Century Fox* (*News Corp.*), *Warner Bros* (*Time Warner Inc.*), *Universal* (*Seagram*) e *Metro Goldwyn Meyer* (MARTINS, 2012).

Essas distribuidoras pertencem a um conjunto ainda maior de conglomerados de mídia que formam corporações transnacionais. Isso indica que essa concentração que existe no setor audiovisual revela um processo de oligopolização que reflete a estrutura do capitalismo, favorecendo a hegemonia de gigantes econômicos.

Existem estratégias de redução de riscos em relação à produção cinematográfica, que se baseiam em técnicas de publicidade, propaganda e

marketing, consistindo na identificação e influência das preferências dos consumidores como instrumento para assegurar sua lealdade e a previsibilidade da demanda. Existem cinco estratégias principais, segundo Martins (2012): *Star System* (vinculação da lealdade dos espectadores a determinados atores, diretores ou apresentadores); utilização de sequências de produtos de sucesso (as sequências de títulos de grande sucesso, por mais não superem os filmes de origem, terão como garantia a atenção e interesse de boa parcela do público inicial); *Blockbusters* (filmes com orçamentos astronômicos tanto na produção quanto no marketing que combinam recursos técnicos, artísticos e mercadológicos já comprovados para garantir grande audiência); *Windowing* (venda dos filmes em outras janelas de exibição que não o cinema com custos reduzidos, mas que ainda podem gerar lucros para seus produtores) e coproduções internacionais (reduz algumas incertezas de mercado, pois melhoram o acesso ao mercado externo).

O setor de exibição que efetivamente apresenta o produto para o público é altamente competitivo, pois existem diversos meios de difusão dos produtos considerados veículos de exibição, desde as salas de cinema aos canais pagos de televisão e contemporaneamente inclusive o universo online. Como definição para as chamadas janelas de exibição, temos, segundo Martins (2012): mercados de sala de exibição (cinema), vídeo doméstico em qualquer suporte (DVD, videocassete, etc.), radiodifusão de som e imagem (TV aberta), comunicação eletrônica de massa por assinatura ou comunicação audiovisual de acesso condicionado (TV fechada), mercado publicitário (propagandas), outros mercados (internet, celular, etc.).

Dentro do contexto das diferentes janelas de exibição, podemos destacar a importância da prática de *kinescopia*, que é a transposição de imagens registradas em vídeo ou no computador para a película de cinema. O *transfer* é a técnica oposta, que transpõe as imagens encontradas em formato de película de cinema para o vídeo ou computador. Martins (2012) ressalta que a filmagem em película (geralmente 35mm) é custosa e poucos produtores podem despender desse recurso, o que muitas vezes gera uma queda na qualidade final dos filmes.

A etapa da exibição gera a bilheteria e determina a aceitação do público em relação ao filme produzido. Por mais fantástica que seja a produção e eficaz a distribuição, é a exibição que determina o retorno atribuído pelo público em relação ao produto final. O setor de exibição depende dessa bilheteria para a manutenção de suas salas de cinema, que demandam funcionários, climatização, energia, entre outros aspectos. Assim, a preferência de exibição geralmente ocorre na direção de filmes *blockbusters*, com mais chances de gerar lucro e interesse popular.

Os chamados *blockbusters* são os filmes que possuem maior investimento na publicidade e que são considerados promessa de atração de grande público e de bom retorno financeiro. Geralmente são filmes americanos que configuram a maioria do mercado cinematográfico atrativo, com produções caras e efeitos sofisticados. São filmes que possuem estrelas famosas em seus personagens principais, histórias que buscam captar a atenção e instigar o público e utilização de recursos diversos como cenários inusitados e computações gráficas.

Existem outros tipos de filmes com enfoques mais modestos, como aponta Martins (2012), podendo ser filmes médios que apresentam produções mais comerciais ou artísticas, filmes considerados *Cult*, com mensagens críticas e histórias que buscam a reflexão do público ou retratar temáticas mais profundas com enredos sociais. Existem os filmes de arte, que trazem algum tipo de inovação em sua linguagem ou montagem, podendo trazer um diferencial na estética ou narrativa e até mesmo em outros elementos do filme.

Algumas técnicas relativas ao cinema são relevantes para a compreensão de termos e características utilizados recorrentemente. A decupagem, por exemplo, é a divisão das cenas em planos e a previsão de como esses planos irão se ligar através de cortes. O corte seco, por sua vez, é um recurso que permite a troca de uma tela para outra, enquanto o *fade* é quando a imagem passa por um escurecimento até entrar em outro corte (MARTINS, 2012).

A linguagem cinematográfica que se estabeleceu é uma narrativa que possui também eixos e características particulares. A montagem constitui um elemento integrante do que o filme representa, sendo definida pela junção de imagens, que concebe a organização dos planos do filme de acordo com uma sequência de ordem e duração pré-determinada na concepção do projeto do filme (BRANDÃO, 2016).

As definições de narrativa são variadas. Nesse sentido, Dias (2006) aponta que o conceito conta uma história que traduz a formação de um discurso. Um decorrer de acontecimentos é enunciado, a fim de transmitir ao interlocutor a compreensão das situações expostas. Existe um objetivo na narrativa, que é chegar a determinado ponto conclusivo ao revelar o que está sendo contado na história.

No aspecto do formato de filmagem, as películas consistem no formato tradicional, onde os filmes são registrados em rolos de negativos de 35 mm, divididos em *sets* de quatro minutos, tempo necessário para a exposição da câmera a 24 quadros por segundo (JUNIOR, 2014). Os rolos são distribuídos para as salas de exibição e encaixados nos projetores especializados. Esse formato de filmagem agrega qualidade ao produto final e a imagem e som tornando-se mais nítidos e claros para o espectador nos cinemas.

Contudo, esse formato não é prático, e com o crescimento de novas tecnologias e a ascensão da era digital, alternativas mais compactas e dinâmicas vêm surgindo. A reprodução por *streaming* consiste em um modelo mais computadorizado das mídias, o que facilita a disseminação dos produtos audiovisuais. Todavia, ainda não foi desenvolvido um mecanismo com a mesma qualidade que permitisse a substituição das películas na indústria cinematográfica (JUNIOR, 2014).

No que diz respeito à metragem, encontramos três opções de metragem fílmica: curta, média ou longa. Grazinoli (2018) define que curta-metragem é um filme que possua menos de trinta minutos de duração. Pode variar desde uma produção simples de apenas trinta segundos, filmada por um aparelho celular individual e postado na internet, ou consistir em uma produção elaborada com muitos figurantes, em película e com uma locação em cenário paradisíaco. O autor aponta que a produção varia de acordo com os objetivos dos produtores e dessa forma reflete o investimento realizado e a equipe designada para a produção.

Grazinoli (2018, p.1) ainda, acerca dos curtas-metragens, discorre que “é um espaço para experimentar linguagens e descobrir novos talentos. É uma oportunidade de vivenciar uma produção cinematográfica e acumular ‘quilometragem’ de experiência.”

Os filmes de média-metragem são menos recorrentes no mercado cinematográfico. Possuem duração entre trinta e sessenta e nove minutos. São filmes mais destinados para a janela de exibição televisiva do que a cinematográfica, pois encaixam melhor em sua programação (GRAZINOLI, 2018). Exigem mais orçamento e cuidado com a produção do que os curtas-metragens e apresentam uma flexibilidade maior do que os longas-metragens. Esses filmes também possuem grande entrada e circulação em festivais de cinema e geralmente se restringem a esse circuito, não sendo incorporados pelo eixo comercial.

Já os longas-metragens ocupam posição de predominância no cenário cinematográfico, representando a maior parcela do que compõe a circulação da indústria. Envolvem equipes maiores para sua produção e demandam recursos que as outras categorias não necessitam. Apresentam uma duração acima de setenta minutos sem limite máximo de duração.

Os orçamentos dos longas-metragens variam de acordo com as capacidades e objetivos de seus produtores. Ruy, Pereiro e Baamonde (2016) defendem o crescimento do cinema independente, e apontam que os filmes de baixo orçamento possuem valor, consolidando-se de forma significativa no universo cinematográfico. Os autores argumentam que a autonomia gerada a partir de um filme independente é estimulante, expressando uma liberdade artística sujeito-autor que confronta o sistema

de produção dominante. Uma das segmentações mais significativas referentes aos longas-metragens são os gêneros fílmicos.

Existem diversos gêneros fílmicos, que se agrupam de acordo com determinadas características e propostas, que possuem a intenção de mandar mensagens específicas ao espectador ou sensibilizar e divertir de modo peculiar e próprio. Vainfas e Cardoso (2011) deliberam que os gêneros possuem limites claros e identidades estáveis.

Morettin (2009) sinaliza a comunicação realizada com o público através da diversificação dos gêneros fílmicos pensados e estruturados a partir desse diálogo. O autor cita exemplos de gêneros como os filmes de terror, drama, suspense, comédia, musical, entre outros. Santos e Gebara (2017) argumentam que essa gama de gêneros propicia um vasto material para estudo e reflexão, que contribui para a transmissão dos saberes como estratégia para o Ensino de Ciências.

Neto e Paziani (2016) revelam em seu estudo que os docentes assistem a diversos gêneros em canais de televisão, apontando como exemplo os gêneros romance, comédia, ação, documentário, aventura, infantil, comédia romântica, drama, suspense e FC.

No que se refere à abordagem científica no cinema, Oliveira (2006) aponta que existem diferentes contextos de representação da ciência em filmes. Esses contextos se classificam em categorias diversas que apresentam características singulares. Dentre essas categorias o autor cita:

1. Documentários, cuja narrativa não envolve construção de personagens humanos, e/ou nos quais as características didáticas do roteiro prevalecem sobre os elementos dramáticos. A maior parte deles é de curta ou média metragem, e poucos são produzidos visando exibição comercial em cinemas.
2. Reconstruções de casos reais de descobertas (*O óleo de Lorenzo; E a vida continua*) e debates científicos (*O vento será sua herança; Tempo de despertar*), envolvendo fatos e personagens históricos.
3. Filmes biográficos de personagens célebres da história da ciência, como *Giordano Bruno, Marie Curie, Freud além da alma*, ou de pessoas menos conhecidas, mas consideradas importantes, como o matemático John Nash em *Uma mente brilhante* e o médico que desenvolveu o uso de tinturas para exame de tecidos animais em *A vida do Dr. Ehrlich*.
4. Filmes em que cientistas históricos estão envolvidos na trama ficcional. Ainda que o enredo tenha outro foco, os personagens centrais contracenam com figuras históricas, como Carl Jungem *Jornada da alma*, ainda que com o intuito burlesco, como Einstein em *Teoria do amor*.
5. Filmes cujos enredos ilustram teorias, como a psico-neurologia de Henri Laborit em *Meu tio da América*, ou debates sobre a ciência, seus pressupostos e implicações, como *O ponto de mutação* e *Quem somos nós*.

6. Filmes que tratam da ciência no sentido amplo de visão de mundo, seja retratando o embate da lógica racional frente a outros padrões culturais (*O Nome da Rosa*; *Kaspar Hauser*; *Greystoke: a lenda de Tarzan*), seja contrastando a perspectiva científica com outros modelos cognitivos, como a magia ou o senso comum (*O inglês que subiu a colina e desceu a montanha*; *Narradores de Javé*).

7. Filmes em que a ciência é o pano de fundo. Como a ciência passou a ser um dos elementos centrais da cultura do século XX, seus elementos, produtos e valores aparecem em diversas retratações da vida social, como nas histórias sobre desafios tecnológicos reais (*Os eleitos*; *O aviador*) ou imaginários (*Até o fim do mundo*), filmes policiais, de aventura (*Indiana Jones*) ou de julgamentos.

8. Ficções científicas propriamente ditas, em que a ciência parece ser a personagem central. Aqui a dimensão ficcional é evidente, pois, ainda que verossímeis, essas narrativas quase nunca são factíveis, ou seja, são fantasiosas (irreais) ou irrealizáveis nas atuais condições do conhecimento. Sejam elas otimistas (*De volta para o futuro*) ou sombrias e ameaçadoras (1984; *Brazil: o filme*; *Fahrenheit 451*), elas representam uma espécie de experimento mental sobre os possíveis usos e implicações da ciência e da tecnologia. Há vários graus de sofisticação no enredo, nos diálogos e nas imagens: as narrativas derivadas do romance científico de Poe, Wells e Júlio Verne costumavam ser mais elaboradas que aquelas derivadas de revistas e quadrinhos feitos em série (*Flash Gordon, 1936, 1938*; *Buck Rogers, 1939*). Essas diferenciações entre utopias otimistas versus distopias pessimistas e literatura versus seriados são apenas algumas das subdivisões possíveis dos filmes de ficção científica, e, como se pode notar, tais oposições não têm fronteiras muito nítidas entre si. Oliveira (2006, p. 142).

Sobre o gênero de ficção científica, Piassi (2015) aponta que, no contexto da educação científica, possui potencial para discutir a ciência em perspectiva ampla, oferecendo conexões com futuros imagináveis assim como com o contexto social. Portanto é um gênero fílmico que propicia reflexões por parte dos indivíduos e agrega conhecimentos científicos passíveis de discussões.

Dessa forma, percebemos que a diversidade de gêneros e filmes oferece oportunidades múltiplas para a formação do indivíduo. No âmbito escolar, esses gêneros podem ser utilizados de diversas maneiras, dependendo do direcionamento adotado na atividade proposta.

### 2.3. Produção e recepção dos filmes: processos do sentido através das obras

No momento da produção de qualquer vídeo e sobretudo dos filmes, existem diversos fatores envolvidos que irão influenciar as escolhas para esse material produzido. Essas características refletem interesses dos produtores, roteiristas e diretores. O objetivo, muitas vezes, se relaciona com a transmissão da mensagem. Entretanto, a produção também pode influenciar o pensamento da população, e, ainda, cativar a atenção do grande público para obtenção de lucro nas bilheterias.

A indústria cinematográfica tem um cunho comercial forte, como percebemos através de sua história, que envolve o setor econômico desde sua origem. Por esse motivo, pesquisas de mercado são realizadas, e Oliveira (2006, p. 141) afirma que “os filmes revelam o imaginário de seus espectadores, pois antes mesmo de vir a contribuir na formação e reforço de hábitos culturais, a produção de um determinado filme leva em conta a visão de seu público alvo, seu universo de referências, conhecimentos e expectativas”.

Destarte os filmes são elaborados com finalidade comercial de acordo com a demanda de público e sua respectiva adesão nas bilheterias. Certamente esse fator precisa ser observado quando falamos de cinema.

De todo modo, essa seleção não é feita de maneira aleatória e possui elementos que devem ser observados e analisados. Trindade (2016) afirma que os filmes irão manifestar aspectos da sociedade através do olhar e das representações de seus diretores e roteiristas. A autora aponta que:

O cinema através de seus diretores e roteiristas acaba por trazer às telas suas próprias versões de como eles veem e assimilam as transformações que tem ocorrido na sociedade e em seus filmes demonstram estas alterações através da postura, comportamento, atitudes e valores de seus personagens, estes personagens criam um vínculo com o espectador que acabam por alterar, estabelecer, fortalecer ou enraizar os conceitos trazidos por eles. Da mesma forma que preserva estes comportamentos e atitudes, também possui a capacidade de resgatá-los e modificá-los (TRINDADE, 2016,p. 4).

A forma como é feito esse endereçamento ao público pode provocar reações diversas, dependendo de sua recepção, baseada em formações coletivas ou individuais. Esse processo pode ser intermediado a partir da consciência da existência desses componentes presentes nos filmes. Existem iniciativas dos chamados cine-debates, projetos atrelados à discussão dos elementos apresentados nos filmes ou até mesmo das temáticas representadas pelos mesmos. Especialistas ou professores geralmente irão conduzir discussões após a exibição dos filmes, a fim de estimular uma visão mais crítica dos filmes. Em um universo escolar, o docente necessita refletir sobre essas questões, a fim de perceber como será a recepção de seus alunos diante dos filmes a serem utilizados em sala de aula.

O modo de leitura a ser realizado pelo espectador, de acordo com Odin (2005), depende do contexto em que ocorre a exibição do filme. O autor afirma que pode haver uma tendência de imposição, ainda que velada, sentida pelo espectador. E a reação desse indivíduo em relação ao conteúdo do filme será distinta, dependendo da situação de exibição. Há também a possibilidade de formação de diferentes sentidos

de acordo com o público submetido à exibição fílmica, onde esse contexto formado por aqueles determinados indivíduos e que o próprio filme em si não tenha tanto peso diante das imposições desse contexto estabelecido.

Outro apontamento lembrado por Odin (2005) relaciona-se à influência presente em elementos externos ao filme, como textos introdutórios, materiais didáticos, cartazes e críticas. O autor alega que a leitura do filme pode ser induzida por esses materiais, apresentando um sentido que o indivíduo não atingiria por si só.

Odin (2005) apresenta nove tipos de produções de sentido possíveis para um espectador. Cada um deles remete a uma intenção ou experiência do espectador em relação ao filme assistido. As classificações de acordo com o autor são: modo espetacular, modo ficcionalizante, modo fabulizante, modo documentário, modo argumentativo/persuasivo, modo artístico, modo estético, modo energético e modo privado.

O modo espetacular indica que o filme será assistido como um espetáculo, ou seja, assume a função de distrair o espectador. Já o modo ficcionalizante produz uma vibração diante dos acontecimentos narrados através da história do filme, de acordo com seu ritmo, e permite ao espectador acompanhar o filme como se vivenciasse junto com os personagens o que eles passam na tela. O modo fabulizante agrega a moral da história e vincula-se ao recebimento de algum ensinamento associado à narrativa exibida.

O modo documentário é uma forma de assistir ao filme no intuito de obter informações sobre a realidade do mundo, ampliando a percepção dos indivíduos acerca desses fatos. O modo argumentativo/persuasivo engloba filmes educativos e didáticos, que permitem que o sujeito elabore discursos capazes de convencer outras pessoas de determinado fato. O modo artístico relaciona-se com a obra em si, um âmbito mais apreciativo, que geralmente é escolhido pelo espectador por acompanhar o trabalho do autor que desenvolveu a obra, e sendo admirador do mesmo irá assistir tudo o que o mesmo produzir.

O modo estético está ligado a uma observação dos sons e imagens contidos na obra, geralmente composta por filmes experimentais. Quanto ao modo energético, caracteriza-se por filmes que estimulam a vibração diante do ritmo das imagens e dos sons, sem tanta atenção ao conteúdo em si; consistem em grande parte de videoclipes e filmes musicais. E por último, em relação ao modo privado, compreende-se assistir ao filme voltando-se para uma experiência mais pessoal, onde há a busca de referências quanto a suas próprias vivências ou ao grupo que o indivíduo faz parte, como um mecanismo de reforço de identidade.

Acerca da dinâmica de recepção da mensagem transmitida ao espectador a partir de um filme ou vídeo exibido, Hall (2003) estabelece um princípio de autonomia relativa, onde existem três possibilidades de codificação da mensagem pelo espectador: dominante, negociada ou oposição. Na dominante, o espectador interpreta a mensagem incorporando o significado preferencial pretendido pelos produtores na íntegra e de forma direta. Na negociada, ele mescla o significado em partes do que seria desejado pelos produtores com elementos próprios, agregando determinada oposição e adaptação à mensagem. A de oposição traz uma concepção absolutamente nova, modificando o sentido da mensagem como a mesma foi pensada inicialmente.

Schroder (2000) vai além do sugerido por Hall e propõe o modelo multidimensional, em que sugere ocorrer um processo mais complexo, em que os espectadores criticam, se engajam, compreendem e respondem àquilo que está sendo exibido audiovisualmente. Dentro de sua teoria, o autor apresenta então seis dimensões de recepção, divididas em leituras e implicações. As leituras estão ligadas a um processo interno mais individual, onde o sujeito produz sentido a partir de suas experiências em contextos específicos, de uma maneira mais subjetiva. Já as implicações associam os significados sociais produzidos nas leituras com uma ação política direta, gerando assim um contexto de significação social.

Dentre as dimensões de leitura temos: a motivação, que consiste no julgamento do espectador em considerar aquela mensagem audiovisual merecedora de seu tempo e atenção, movido por diversos fatores como identificação, interesse pessoal, ganho com o conteúdo, lembranças associativas ou algum grau de pertencimento observado; a compreensão, que abrange a visão do indivíduo diante de sua codificação de mundo e a maneira como compreende esferas diversas como classe, gênero, raça, escolaridade, cultura (de acordo com a realidade vivida pelo espectador, essa dimensão pode ser bem diferente para cada indivíduo); a discriminação está ligada a uma leitura crítica, adotada pelo espectador, diante de uma classificação estabelecida em relação ao produto audiovisual como um todo, e como essa classificação pode gerar tanto uma profunda identificação como uma rejeição da obra; e finalmente a posição, que se refere ao nível ideológico apresentado pelo sujeito e, portanto, sua opinião pessoal e sentido compreendido da mensagem.

No que diz respeito às dimensões de recepção, chamadas de implicações, temos duas vertentes, a avaliação e a implementação. A avaliação consiste em uma relação atribuída pelo pesquisador entre as leituras feitas a partir de algum objeto fílmico, e determinado contexto político-ideológico que foi atrelado a práticas sociais coletivas, perpassando por estágios como o hegemônico, negociado ou opositivo. A

dimensão implementação, por sua vez, aborda como as leituras produzidas conduzem para uma ação social, revertendo para uma ação política no cotidiano (JUNIOR; REZENDE FILHO; BASTOS, 2011).

Napolitano (2009) diz que o cinema é uma ferramenta que une o lazer à estética, a valores sociais e à ideologia. Assim, dos filmes mais comerciais aos mais engajados ou sofisticados, há sempre um potencial de utilização dos filmes para trabalhar questões variadas no espaço escolar.

No que se refere aos vídeos educativos, Bastos (2014) argumenta que existem significados preferenciais aspirados pelos produtores a serem alcançados pelos espectadores. Apesar dessa intenção, existem as leituras independentes realizadas pelos espectadores, assim como a leitura almejada pelos professores que aplicam a atividade com o vídeo. Bastos (2014), analisando o vídeo escolhido em seu trabalho, percebe que muitas vezes, no campo educacional, essas interpretações feitas por diferentes sujeitos encontram interseções.

Os conhecimentos inerentes à formação humana não se restringem ao que é ensinado na escola. Uns não desmerecem os outros e todos possuem seu espaço e valor, para que o ser humano se torne um cidadão pleno e capaz de pensar criticamente, tomando atitudes e decisões pautadas em variadas percepções. Saviani (2011, p. 26) aponta que

se pode falar de diferentes tipos de saber ou de conhecimento, tais como: conhecimento sensível, intuitivo, afetivo, conhecimento intelectual, lógico, racional, conhecimento artístico, estético, conhecimento axiológico, conhecimento religioso e, mesmo, conhecimento prático e conhecimento teórico.

As conexões provocadas pelos filmes, propiciadas por seu formato diferenciado e sua linguagem cinematográfica, são variadas e atingem o indivíduo em âmbitos cognitivos, emocionais, intelectuais, afetivos, entre outros. O potencial de assimilação de conceitos e conteúdos, aproveitando essa multiplicidade de conexões, é favorável ao processo de ensino-aprendizagem. Castilho (2003, p. 48) explica:

O filme propicia por si só uma atração especial, é envolvente, mobiliza a atenção concentrada, envolve o espectador, mobiliza aspectos emocionais, explora a percepção, valores, julgamentos, paixão e compaixão, opiniões e até desejos. O filme como ferramenta didática é de uma extraordinária valia para se trabalhar com e em grupos.

Os processos de construção cognitivos inerentes ao pensamento do indivíduo estão presentes no momento em que ele está assistindo aos filmes. Régis (2008)

discorre sobre as habilidades cognitivas que os indivíduos estão desenvolvendo diante dos novos meios de cultura e entretenimento. Diante da imersão constante nesse universo, sobretudo virtual, a autora afirma que as competências cognitivas envolvidas são as lógicas, cibertextuais, sociais, sensoriais e criativas. Dessa maneira, os sujeitos das gerações atuais recebem diferentes estímulos e estão acostumados a estabelecer conexões através dos elementos digitais constantemente.

Ainda sobre o campo cognitivo, Araújo e Voss (2009) apontam que o uso do cinema é favorável para acionar o elemento cognitivo da aprendizagem. Os autores, em sua pesquisa, revelam que o processo de identificação e projeção realizado pelos espectadores, em relação aos personagens, desperta processos cognitivos que possibilitam a construção de imagens mentais abstraídas da realidade. Desta forma, o cinema pode ser percebido como eficiente estratégia de ensino e aprendizagem acerca de diferentes conteúdos e disciplinas.

Contudo, nem sempre esse processo de identificação ocorre natural e espontaneamente. Junior *et al.* (2011) apontam que, a partir da aplicação de um vídeo com alunos do curso de medicina, eles não foram capazes de se identificar com as situações previstas no vídeo, que, na intenção dos produtores, estaria endereçada a eles. Dessa forma, talvez fosse interessante a utilização de materiais de apoio ou de uma mediação docente, para que houvesse uma preparação desses indivíduos para estabelecer a conexão desejada ou esperada.

Bastos *et al.* (2015) indicam que a atuação dos professores nesse processo de adaptação na exibição de vídeos pode ser realizada de diversas maneiras, como a reedição das obras, contextualização com outras matérias e realização de explicações preliminares. Os autores afirmam que essa mediação colabora para a construção de novos contextos de apresentação.

O que é transmitido através dos filmes representa uma aproximação da realidade, que é retratada com o recurso da encenação e dramatização. Atualmente esse processo possui o auxílio da tecnologia, com efeitos cada vez mais realistas, onde o sujeito se projeta para o que está sendo exibido com facilidade. Inclusive determinadas questões que ficariam restritas ao imaginário são materializadas nas telas, permitindo uma visualização clara de elementos e contextos que no cotidiano ainda nem são tangíveis. Essa viabilização para o universo científico e o despertar do interesse do indivíduo para esse campo é fascinante.

Oliveira (2006) indica que o cinema, além de ter se tornado grande veículo de divulgação dos avanços da ciência, também estimulou a imaginação da audiência que assistia quanto ao uso das possibilidades oferecidas pela ciência. O autor sugere que

é necessário analisar o papel do cinema na formação do imaginário científico do indivíduo para compreender a atitude do público sobre a ciência.

Diante de todos esses recursos, o indivíduo fica exposto ao que está sendo exibido nas projeções, desenvolvendo suas próprias interpretações e produções de sentido a partir do que foi assistido. Essa produção de sentido é singular, porém pode ser trabalhada e investigada, a partir de questionamentos e de estímulos a reflexões direcionadas.

A influência dos filmes na formação inicia-se na infância, onde o sujeito já se encontra exposto a exibições diversas, que vão sendo assimiladas e construindo conceitos. Duarte (2013) ressalta a televisão como veículo dessas transmissões e aponta diversas memórias atreladas às animações e outros filmes que lhe marcaram quanto à formação de diversas representações.

Trindade (2016) destaca o acesso obtido pelas crianças a esses filmes, que os conduzem a um mundo imaginário e de sonhos que se conecta com aspectos sensíveis de sua formação e sedimentação de crenças e valores. A autora reflete que:

Estas histórias nos permitem “montar” nossa identidade, mas devemos ter parcimônia ao escolher os filmes, pois estes possuem em seu âmago, conceitos e valores muitas vezes antiquados e que vem sendo transmitidos de geração em geração. Implícita ou explicitamente, todos eles têm uma moral, daí a famosa expressão “A Moral da História é”. Esta moral representa normalmente a lição que é possível aprender com a história contada ou vista. É uma expressão bastante comum em fábulas e contos populares, mas na realidade o que isto representa? Nada mais que a manutenção de um conjunto de regras compiladas e transmitidas entre as gerações através da cultura, da educação, das tradições e do cotidiano com pretensões a que sejam preservados comportamentos ditos corretos que foram pré-estabelecidos pela família ou pela sociedade (TRINDADE, 2016, p. 2).

Ao longo de toda a vida, o indivíduo assiste a diversos filmes de vários formatos, tipos e gêneros. Essa exposição faz com que vários processos de interpretação e de raciocínio sejam realizados por ele. Isso irá interferir em sua formação acerca de diversos aspectos como os valores, crenças, costumes, assim como discutimos anteriormente. No campo científico, esse contato também irá privilegiar pontos específicos que reforçam visões representativas que irão construindo o pensamento do indivíduo.

### **3- Ensino de Ciências e sua relação com o cinema**

O cinema possui a função de retratar diversos aspectos pertinentes à sociedade, trazendo não só informações acerca de características humanas e emocionais representados e expressados nos principais gêneros, mas também questões de interesse coletivo, provocando a reflexão e mudança do pensamento dos indivíduos.

No âmbito científico, esse papel nem sempre se encontra evidente nas obras cinematográficas, que são geralmente encaradas pelo grande público como fonte de entretenimento e cultura. Ribeiro (2011) ressalta que o cinema surge como um importante meio de divulgação dos conhecimentos científicos.

A possibilidade de alcance do cinema ao grande público em meios distintos de exibição é significativa, e isso pode representar um avanço em alguns aspectos fundamentais, como o esclarecimento de pontos da NdC, conflitos éticos e de interesse, atividades e procedimentos do desenvolvimento da ciência e a própria imagem do cientista.

A utilização da ferramenta cinematográfica, com esse propósito de esclarecer aos indivíduos acerca dos conhecimentos e da realidade científica, pode ser considerada uma contribuição determinante ao processo de alfabetização científica do sujeito. Diante dos recursos apresentados pelo formato audiovisual, o apelo provocado e o possível entendimento gerado no indivíduo pode ser um diferencial em relação às outras estratégias de DC existentes.

Oliveira (2006) aponta o cinema como veículo de formação do imaginário social acerca da ciência. A ausência de exploração desse potencial e do recurso cinematográfico com esse intuito da formação científica do indivíduo pode ser considerada a perda de uma oportunidade, uma vez que o cinema atinge o sujeito de uma maneira particular através da identificação e da sensibilização.

A introdução do cinema educativo no Brasil ocorreu no início do século XX, no ano de 1910, por iniciativa de Edgard Roquette-Pinto, iniciando uma filmoteca no Museu Nacional do Rio de Janeiro. Através do decreto 378, de 13 de janeiro de 1937, foi instituído o Instituto Nacional de Cinema Educativo (INCE) pelo Ministério da Educação, cuja função básica era documentar todas as atividades brasileiras em ciências, cultura, educação e de cunho popular, promovendo sua difusão pública, em especial na rede escolar (ROQUETTE-PINTO, 2003). Franco (2012) aponta que o INCE originou um acervo de mais de 500 obras cinematográficas com diferentes formatos acerca de variados temas.

Contudo, há uma lacuna entre essas produções e o direcionamento à população, que geralmente não tem acesso ou nem mesmo interesse em buscar esse tipo de obra. O perfil dos filmes produzidos no cinema educativo, que engloba o cinema científico, não possui os mesmos atrativos que os filmes desenvolvidos para o setor comercial. Dessa forma, consolida-se um afastamento do público geral a essas obras.

Ribeiro (2011) comenta que há uma restrição da exibição dos filmes em festivais específicos da temática científica, o que dificulta atingir o objetivo de reflexão e debate dos temas expostos. O autor afirma que as salas de cinema e as programações televisivas não incluem o cinema científico em seu acervo, o que limita ainda mais o acesso da população a esses conteúdos.

### 3.1 - A inserção dos recursos audiovisuais no Ensino de Ciências

As estratégias utilizadas pelos docentes no uso dos recursos audiovisuais no universo escolar se apresentam de formas variadas. Os critérios para a escolha deste material, no planejamento pedagógico, variam de acordo com o tempo disponível para a exibição dos vídeos, a estrutura disponível pela escola e a habilidade do professor de lidar com esse recurso em sala de aula. Outro aspecto relevante é o formato do Recurso Audiovisual (RAV), que pode ser desde um vídeo educativo desenvolvido exclusivamente para alguma temática ou conteúdo curricular até filmes comerciais.

Na literatura, percebe-se um esforço de investigação voltado para o uso dos recursos audiovisuais como um material didático, sugerindo que haja uma necessidade de inserção desses elementos em sala de aula (CUNHA; GIORDAN, 2009, MACHADO, 2012, BASTOS, 2014).

Dentre os benefícios do uso de filmes no Ensino de Ciências, existem dados que apontam que a linguagem audiovisual possibilita que haja uma expansão da percepção do aluno como espectador, sendo capaz de transmitir muito mais do que a exposição oral tradicional (LAUTHARTTE; FRANCISCO JUNIOR, 2011). Outro aspecto relevante é o fato de alterar a dinâmica conservadora em sala de aula, alterando seu ritmo e provocando a quebra da rotina, o que beneficia tanto o aluno quanto o professor (MACHADO, 2012). O estímulo e a motivação gerados no aluno também são um benefício citado, além da característica atrativa do recurso, que facilita a atenção do aluno e o despertar de emoções e sensações causadas por seu formato (ARROIO; GIORDAN, 2006).

A eventual associação do que é retratado nas obras cinematográficas com o cotidiano do aluno também é considerado um incentivo para a utilização do elemento audiovisual como um recurso pedagógico. Arroio e Giordan (2006) sugerem que é possível que os alunos desenvolvam competências através da exposição aos discursos presentes nos filmes e, dessa forma, estabelecendo um pensamento crítico do mundo.

O aspecto da produção do vídeo também deve ser levado em consideração, uma vez que o produtor geralmente não tem intenção educacional em sua obra. Arroio e Giordan (2006) atentam para a dificuldade de codificação que existe ao transpor os materiais audiovisuais produzidos comercialmente para o âmbito escolar. Ressaltam, assim, a necessidade de reconstrução por parte do aluno, através de um processo socio-cognitivo, que permita uma interseção entre as duas culturas presentes.

A forma como se consolida a recepção dos vídeos pelos espectadores, no contexto escolar, é um campo de pesquisa pouco explorado, de acordo com Bastos (2014). A leitura que é feita do conteúdo expresso nos vídeos se processa de maneira particular em cada sujeito, uma vez que a cultura individual irá interferir no modo como ocorrerá a reconstrução de uma nova codificação do que foi observado.

O cuidado com o objetivo para o qual o material foi desenvolvido influencia também na escolha do recurso pelo professor, que muitas vezes se restringe a utilizar vídeos elaborados com a finalidade pedagógica e que tenham conteúdos e conceitos explícitos a serem discutidos. Existem diferentes tipos de recursos audiovisuais a serem utilizados pelos docentes. Segundo Martins (2006), as principais categorias são os vídeos educativos, que são elaborados para promover a aprendizagem e tratam de temas científicos ou processos de investigação científica, e os vídeos sem esse propósito, que retratam situações científicas associando-as ao cotidiano, o que motiva os alunos a se interessarem por assuntos científicos. Essa simulação de situações reais as quais o aluno pode se relacionar favorece o processo de assimilação do conteúdo científico.

Existem diversos tipos de RAVs que podem ser utilizados no ensino. Dentre eles destacam-se: os vídeos educativos, os filmes comerciais e os vídeos disponíveis na internet. Os vídeos educativos são elaborados com objetivo específico de contribuir com o processo de ensino-aprendizagem, geralmente são desenvolvidos por profissionais da educação com elementos exemplificativos diretos, com explicações relativas a uma temática expressa claramente no vídeo (ARROIO; GIORDAN, 2006).

O vídeo educativo tem a vantagem de ser um elemento audiovisual e usufruir de recursos como a animação, dinâmicas em duas dimensões, recursos sonoros, pequenas simulações ou dramatizações, entre outros artifícios favoráveis à

compreensão. Um entrave apresentado pelos vídeos educativos é o fraco atrativo em sua confecção, assim como a baixa afinidade com o aluno e a possibilidade de associação com a realidade. Outra desvantagem que geralmente esse tipo de RAV apresenta é a linguagem formal e técnica, que torna um elemento ainda mais distante para o estudante (GOMES, 2009).

Os vídeos educativos são aqueles que, em sua elaboração, foram pensados para uso didático e apresentam elementos explicativos mais claros (GOMES, 2009). As reportagens e coletâneas de vídeos científicos que trabalhem temáticas específicas também podem ser utilizadas. Os filmes, por sua vez, são uma categoria mais diversificada e complexa de recursos disponíveis para utilização pedagógica, visto que dispõem de gêneros variados, temáticas vastas, formatos que estimulam conexões diversas no emocional do indivíduo, entre outras características (MARTINS, 2006).

Os filmes comerciais são opções interessantes que trazem geralmente um caráter ficcional e que inserem elementos do conteúdo através da narrativa ou dramatização. A identificação com os personagens e a transposição de elementos presentes no filme, que geram uma possível comparação com o cotidiano do aluno, são pontos fortes determinantes para a escolha dessa categoria (RESENDE, 2010). Contudo, é necessária uma atenção especial por parte do professor, pois devido a não intencionalidade da produção para fins educacionais, a liberdade poética dos filmes pode conter erros conceituais que serão perpetuados e assimilados pelos discentes, caso o professor não faça uma condução apropriada do recurso. Outro fator citado por Barros, Girasole e Zanella (2013) como desfavorável é a extensão dos filmes comerciais, que não cabem no tempo de aula disponível ao professor, demandando uma logística organizacional a mais ou um preparo com edição e escolha de cenas específicas que muitas vezes o professor não dispõe de aparato ou de habilidade para arcar.

Vídeos disponíveis na internet são também uma opção ao docente, que pode inclusive fazer sua exibição *online*. Os vídeos disponibilizados na internet abrangem desde simulações e animações explicativas, cenas específicas que podem ilustrar fenômenos e conceitos, vídeo aulas, entre outros. O benefício desses vídeos geralmente se dá pela questão da disponibilidade livre na rede, a duração que em grande parte é reduzida, apresentando vídeos curtos e diretos, excelentes para exemplificação ou explicação de algum conteúdo específico desejado.

Existe também o preconceito estabelecido de classificação superficial dos filmes, considerados como fonte de mera distração ou de entretenimento ao aluno, e essa forte associação pode limitar a visão do docente, impedindo que ele utilize os filmes com profundidade e com planejamento didático apropriado.

Esse fator está muitas vezes relacionado com a falta de preparo ou a formação básica deficitária, que não inclui os recursos audiovisuais como um elemento importante na prática docente. Dessa forma, existe um distanciamento entre as pesquisas que são realizadas sobre o uso dos RAVs em sala de aula e a prática docente de grande parte dos professores, que não utilizam esses recursos.

Por meio dos filmes com conteúdos científicos, com planejamento pedagógico e objetivos específicos voltados para a formação científica, seria possível gerar uma ressignificação da concepção dos alunos acerca da Ciência. Desta forma, ao assistirem outros filmes, poderiam ter esse novo olhar e propagar junto a amigos e familiares, atuando como agentes multiplicadores.

Barros, Girasole e Zanella (2013) apontam a relevância da elaboração de materiais didáticos voltados para a exploração do potencial pedagógico presente em filmes de maneira interdisciplinar. Assim, pode haver uma orientação aos docentes, facilitando sua prática e dinamizando o planejamento, incluindo a utilização de filmes na sala de aula.

Diante desse cenário, durante a elaboração desta tese, foi realizado um estudo acerca da inserção dos recursos audiovisuais na prática docente. O levantamento dos dados se deu em periódicos da área de Ensino de Ciências. Além de contribuir para a discussão sobre a temática, os resultados da pesquisa serviram de base para a seleção dos filmes que foram analisados acerca da abordagem dada à NdC.

Foram elencados periódicos nacionais amplamente conhecidos e utilizados como referência na área de Ensino de Ciências que pertencessem aos extratos A1, A2 e B1, segundo a avaliação da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). O recorte temporal estabelecido foi de 2005 a 2015, contemplando um período de onze anos. Após a determinação das revistas através da Plataforma Sucupira, o site de cada revista foi consultado com a busca das palavras-chave: audiovisual, audiovisuais, filme, vídeo e cinema. A partir desta busca, foi realizada a seleção dos artigos que iriam compor o *corpus* da pesquisa.

A palavra-chave “vídeo” trouxe como resultado artigos que utilizavam esse recurso como mecanismo de registro de entrevistas e outros elementos de coleta de dados de pesquisa e que não tinham relação com a utilização de RAVs no Ensino de Ciências, e portanto não foram considerados na pesquisa.

A relação de periódicos investigados, assim como sua classificação da CAPES na área de ensino e a quantidade de volumes e números mapeados nessa pesquisa, é apresentada no quadro 1. Alguns periódicos só foram criados após o período inicial delimitado no recorte temporal, portanto a quantidade de números é menor. Além disso, houve interrupções nas publicações de alguns periódicos, assim como a

variação da quantidade de números por volume com o passar dos anos, o que também influenciou na quantidade de exemplares investigados.

Quadro 1 – Periódicos de Ensino de Ciências investigados e a quantidade de exemplares analisados.

<b>Título</b>	<b>Código</b>	<b>Qualis</b>	<b>Volumes</b>	<b>Núm./vol.</b>	<b>nº. de exemplares</b>
Ciência & Educação	C&Ed	A1	11 ao 21	3/4	38
Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	EPEC	A1	7 ao 17	2/3	38
Alexandria	ALE	A2	1 ao 8	3	24
Investigações em Ensino de Ciências	IENCI	A2	10 ao 20	3	30
Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologia	RBECT	A2	1 ao 8	3	24
Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	RBPEC	A2	5 ao 15	3	30
Ciência em Tela	CIETE	B1	1 ao 8	2	16
Ciência & Ensino	C&En	B1	1 ao 4	1/2	7
Experiências em Ensino de Ciências	EECI	B1	1 ao 10	3	30
Total			78		237

Dentro do recorte temporal da pesquisa, foram investigados um total de 237 exemplares. Cada número possui em média 12 artigos, portanto a busca alcançou 2.844 artigos, dos quais identificamos 35 artigos tratando de experiências docentes ou de pesquisas acerca da validade e potencialidade das RAVs no Ensino de Ciências.

A quantidade de artigos identificada através do levantamento varia de acordo com cada periódico e com o ano de publicação. No quadro 2 encontra-se a distribuição dos artigos de acordo com o periódico e o ano de publicação. Como se pode observar, destacaram-se os periódicos Experiências em Ensino de Ciências, apresentando nove artigos, e Alexandria, com oito artigos.

Em relação à presença dos artigos de acordo com os anos, sobressaem os anos de 2010, com oito artigos publicados, e de 2015, com seis artigos. Apesar da diminuição de artigos ocorrida em 2014, observa-se que há uma tendência no aumento das publicações a partir de 2010. Assim, acredita-se que o interesse sobre o tema vem crescendo com o passar dos anos e tornando-se objeto de pesquisa no Brasil. Contudo, o número de artigos encontrados é pouco expressivo e indica pouca representatividade nos periódicos da área.

Quadro 2– Quantidade de artigos encontrados por ano e por periódico

Revistas	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	Total por periódico
Ciência & Educação	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	3
Ensaio	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	1	4
IENCI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Alexandria	-	-	-	-	1	1	1	2	1	-	2	8
Ciência & Ensino	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Ciência em Tela	-	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	3
EECI	-	1	-	-	-	3	1	1	2	1	-	9
RBPEC				-	-	1	1	-	1	-	1	4
RBECT	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	1	4
Total por ano		1		3	1	8	4	5	5	2	6	35

No quadro 3 estão as informações de cada artigo no que diz respeito: ao título, aos autores, ao periódico publicado e ao ano de publicação.

Quadro 3 – Lista de artigos retratando o tema de cinema no Ensino de Ciências

Referência	Título	Autores	Periódico	Ano
ALE01	Uma Proposta Pedagógica para Produção e Utilização de Materiais Audiovisuais no Ensino de Ciências: análise de um vídeo sobre entomologia	Luiz Augusto Rezende Filho e Miriam Struchiner	ALE	2009
ALE02	Escolhendo Gêneros Audiovisuais para Exibições em Aulas de Ciências e Biologia: como os professores entendem a referencialidade da imagem	Fernanda LuiseKistler Vidal e Luiz Augusto Coimbra de Rezende Filho	ALE	2010
ALE03	Ciência no Cinema: “Alexandria” ( <i>Ágora</i> )	Vivian Leyser	ALE	2011
ALE04	História da Ciência Através do Cinema: dispositivo pedagógico na formação de professores de ciências	Silva Nogueira Chaves	ALE	2012
ALE05	Estudo de Recepção de Um Vídeo Sobre Refração da Luz Produzido por Alunos de Ensino Médio Como Atividade do Laboratório Didático de Física	Marcus Vinicius Pereira, Luiz Augusto Coimbra Rezende Filho e Américo de Araújo	ALE	2012

		Pastor Junior		
ALE06	A Presença da Tecnologia na Educação Matemática: efetuando uma tessitura com situações/cenas <sup>1</sup> do filme <i>Avatare</i> vivências em um curso a distância de formação de professores	Maria Aparecida Viggiani Bicudo e Maurício Rosa	ALE	2013
ALE07	Contribuições dos Estudos de Recepção Audiovisual para a Educação em Ciências e Saúde	Luiz Augusto Coimbra Rezende Filho, Wagner Gonçalves Bastos, Américo de Araújo Pastor Junior, Marcus Vinicius Pereira e Márcia Bastos de Sá	ALE	2015
ALE08	Cine y Ciencia: um Análisis de lós Estereotipos Presentes em la Película Infantil <i>Frankenweenie</i> , de Tim Burton	Grazielle de Moraes Scafi e Maísa Maryelli de Oliveira	ALE	2015
CEDU01	A ficção científica e o Ensino de Ciências: o imaginário como formador do real e do racional	Marcilene Cristina Gomes-Maluf Aguinaldo Robinson de Souza	C&Ed	2008
CEDU02	Filmes de ficção científica como mediadores de conceitos relativos ao meio ambiente	Carlos Alberto Machado	C&Ed	2008
CEDU03	Clássicos do cinema nas aulas de ciências – A física em <i>2001: uma odisseia no espaço</i>	Luís Paulo Piassi	C&Ed	2013
CITE01	História das Ciências no Ensino de Ciências: contribuições dos recursos audiovisuais	Luiz Augusto Rezende Filho	CIETE	2008
CITE02	Mostra de cinema científico: um espaço de educação não formal para a cidade de Cubatão (SP).	Ana Maria Navas Talita Carbonese Marcela Fejes	CIETE	2010
CITE03	O uso de recursos audiovisuais no Ensino de Ciências e Biologia: compreendendo a paleontologia	Cristina Barbosa Correia Marilyn A. Errobidarte de Matos	CIETE	2014
EPEC01	Contextos comunicacionais adequados e inadequados à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de mecânica	Eder Pires de Camargo, Roberto Nardi	EPEC	2010
EPEC02	Utilização de recursos audiovisuais em uma estratégia flexquest sobre radioatividade	Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos, Marcelo Brito Carneiro Leão	EPEC	2012
EPEC03	Proposta de uma sequência didática para o ensino do tema “estações do ano” no ensino fundamental	Camila Linhares Taxini, Cintia Cristina Isicawa Puga, Caio Samuel Franciscati Silva, Rosemary Rodrigues Oliveira	EPEC	2012
EPEC04	Produção de vídeo educativo por licenciandos: um estudo sobre	Wagner Gonçalves Bastos, Luiz	EPEC	2015

	recepção fílmica e modos de leituras	Augusto Coimbra de Rezende Filho, Américo de Araujo Pastor Junior		
EECI01	Textos, animações e vídeos para o ensino aprendizagem de física térmica no ensino médio	Leila J. Gonçalves, Eliane A. Veit, Fernando L. Silveira	EECI	2006
EECI02	O uso do cinema para o ensino de física no ensino médio	Carlos Henrique Gurgel Xavier, Carmensita Matos Braga Passos, Paulo de Tarso Cavalcante Freire, Afrânio de Araújo Coelho	EECI	2010
EECI03	A televisão e o rádio como instrumentos mediadores na educação ambiental	Maria Helena Ferreira Pastor Cruz, Luís Paulo Leopoldo Mercado	EECI	2010
EECI04	O estudo de energia: uma experiência de ensino na perspectiva CTS e o uso de mídias	José Aduino Andrade Junior, Cláudio Rejane da Silva Dantas, Francisco Augusto Silva Nobre	EECI	2010
EECI05	Produção de um recurso audiovisual com enfoque CTS como instrumento facilitador do ensino experimental de ciências	Elaine Moreira Alves, Jorge Cardoso Messeder	EECI	2011
EECI06	Genética na TV: o vídeo educativo como recurso facilitador do processo de ensino aprendizagem	Mayara Lustosa de Oliveira, Adriana Maria Antunes, Mariana Pires de Campos Telles, Simone M <sup>a</sup> Teixeira de Sabóia-Morais	EECI	2012
EECI07	A fundamentação teórica na teoria da aprendizagem significativa do projeto vencedor do concurso “minha ideia dá uma sala – 2012” da TVEscola	Felipe Damasio, Mauricio Dalpiaz Melo	EECI	2013
EECI08	A construção de conhecimentos químicos auxiliada pela produção audiovisual	Marilde Beatriz Zorzi Sá, Jaime da Costa Cedran	EECI	2013
EECI09	Tecnologias de informação e comunicação: reflexões sobre uma sequência didática de termoquímica	Janessa Aline Zappe, Inés Prieto Schmidt Sauerwein, Mário Magno	EECI	2014
RECT01	<i>Uma prova de amor</i> : o uso do cinema como proposta pedagógica para contextualizar o ensino de genética no ensino fundamental	Helania Mara Grippa Rui Patrícia Bastos Leonor Sidnei Quezada Meireles Leite Manuella Villar Amado	REBECT	2013
RECT02	Vídeo em Libras: um estudo sobre produção e consumo de material audiovisual para a educação de surdos	Maria Inês Batista Barbosa Ramo Luiz Augusto Coimbra de	REBECT	2014

		Rezende Filho		
RECT03	Ensinando e Aprendendo Geometria Plana Através de Vídeo Educativo: Algumas Sugestões de Atividades Didáticas para Aulas de Matemática no Ensino Médio	Marcos Pereira dos Santos	REBECT	2014
RECT04	Letramento em tempos de novas tecnologias de informação, comunicação e expressão	Lucy Mirian Campos Tavares Nascimento Lenise Aparecida Martins Garcia	REBECT	2015
RPEC01	A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de Física Moderna	Eder Pires de Camargo, Roberto Nardi, José Nivaldo Correia	REBPEC	2010
RPEC02	Recursos Audiovisuais como temática de pesquisa em periódicos brasileiros de Educação em Ciências	Luiz Augusto C. de Rezende Filho, Marcus Vinicius Pereira, Alexandre Cunha Vairo	REBPEC	2011
RPEC03	Leitura e demonstração de experimentos por meio de vídeos: análise de uma proposta a partir da escrita dos estudantes	Wellington Francisco, Wilmo Ernesto Francisco Junior	REBPEC	2013
RPEC04	“A ciência que a gente vê no cinema”: uma intervenção escolar sobre o papel da ciência no cotidiano	Ana Constância Macedo Faria, Marcelo Ximenes Aguiar Bizerril, Maria Luiza de Araújo Gastal, Megue Magalhães de Andrade	REBPEC	2015

Os periódicos analisados possuem submissão aberta para autores pertencentes a qualquer instituição de ensino ou pesquisa. A publicação de artigos de diferentes localidades indica o interesse de pesquisa na temática investigada naquelas determinadas regiões, como também pode representar a concentração de instituições de ensino com grande número de pesquisas em andamento e contemplando a área em questão.

No quadro 4 demonstramos a distribuição de artigos por região do país e seus respectivos estados de origem. O destaque é para a Região Sudeste, com 19 artigos distribuídos no eixo Rio de Janeiro (10 artigos) e São Paulo (8 artigos).

Algumas hipóteses podem justificar esse resultado, como, por exemplo, o fator de desenvolvimento da região com demarcações significativas de avanço econômico e comercial. Santos e Azevedo (2009) realizaram uma pesquisa acerca dos programas de Pós-graduação brasileiros e constataram que o Sudeste concentra uma porcentagem de 54% dos cursos ofertados. As autoras indicam que essa assimetria regional se dá por diversos fatores, como a falta da distribuição igualitária de políticas

públicas, constatando que os investimentos são direcionados para a região que possui maior capacidade de infraestrutura e profissionais qualificados.

Amaral (2005) comenta que há uma preponderância de instituições do Sul e Sudeste na produção de pesquisas na área de Ensino de Ciências, que reflete uma distorção no sistema educacional brasileiro, não atendendo às necessidades e interesses regionais nesse campo. Teixeira e Megid Neto (2016), por sua vez, argumentam que essa concentração no eixo Sul-Sudeste induz os docentes de instituições de outros estados a migrarem para as regiões Sul-Sudeste em busca de mais oportunidades e de melhoria de sua qualificação, comprometendo, assim, o desenvolvimento de programas de Pós-graduação nas outras regiões.

Quadro 4 – Distribuição de artigos por região e estado

Região	Estado	Nº. de artigos produzidos	Total
Sul	Rio Grande do Sul	2	4
	Santa Catarina	1	
	Paraná	1	
Sudeste	Rio de Janeiro	10	19
	São Paulo	8	
	Espírito Santo	1	
Nordeste	Pernambuco	1	5
	Ceará	2	
	Bahia	1	
	Alagoas	1	
Norte	Pará	1	1
Centro Oeste	Goiás	3	6
	Mato Grosso	2	
	Brasília	1	
<b>Total</b>			<b>35</b>

O quadro 5 apresenta as instituições de origem dos pesquisadores. Foi identificado um total de 22 instituições, em sua maioria universidades, quase a totalidade públicas (com exceção para a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro) com a presença de 13 instituições federais e 9 estaduais.

Segundo pesquisas e levantamentos em diferentes áreas do conhecimento, estudos no Brasil são realizados e promovidos principalmente por autores pertencentes a Instituições de Ensino Superior (IES) e de administração pública (PEINADO; GRAEML, 2014; SLONGO; DELIZOICOV, 2016). Esse dado reflete a importância que essas instituições assumem frente à produção científica e acadêmica no país. Em sua maioria são instituições antigas e consolidadas no eixo de pesquisa, e referências em avanços significativos para áreas de interesses sociais diversos como saúde, ciência e tecnologia. Em determinadas áreas, o andamento das pesquisas encontra-se restrito a poucas instituições, porém com o mesmo perfil das IES

encontradas no presente trabalho. Peinado e Graeml (2014) apresentam em seu estudo, na área de gestão e administração, a concentração de produção científica em poucas IES.

No âmbito da área de ensino e das respectivas estratégias para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem, como é o caso do uso dos RAVs como recursos didáticos, o quadro não se configura de maneira distinta. Teixeira e Megid Neto (2006) corroboram o argumento de que a pesquisa educacional é predominantemente ligada às instituições de administração pública, desde os primórdios de sua realização. Essas instituições representam o corpo de profissionais qualificados, o aparato e estrutura com tradição para o investimento em campos variados de investigação. Pietruchinski *et al.* (2011) investigaram os trabalhos sobre jogos educativos apresentados em um evento da área de informática na educação, e constataram que a maioria dos artigos publicados eram advindos de instituições também com esse perfil.

Quadro 5 – Artigos produzidos de acordo com as instituições

Instituição	Administração	Número de artigos
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Federal	8
Universidade Federal do Pará		1
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul		1
Universidade Federal Rural de Pernambuco		1
Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS		1
Universidade Federal de Alagoas		2
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro		2
Universidade Federal de Goiás		1
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina		1
Universidade Federal de Santa Maria		1
Instituto Federal do Espírito Santo - IFES		1
Universidade Federal da Bahia		1
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás		1
		Total
Universidade Estadual Paulista - UNESP	Estadual	4
Universidade Estadual de Campinas		1
Universidade do Estado de Mato Grosso		1
Universidade de São Paulo (USP)		2
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ)		1
Secretaria de Educação Básica do Estado do Ceará – SEDUC		1
Universidade Regional de Cariri - URCA		1

Universidade Estadual de Maringá		1
Universidade de Brasília		1
	Total	13
<b>Total</b>		<b>35</b>

Historicamente, de acordo com Corbucci e Marques (2003), a Educação Superior, desde a década de 60, após o início do período da ditadura, passou a ter precedência sobre a Educação Básica e estabeleceu-se uma política de considerável ampliação de gastos, sobretudo com as Universidades Federais. A quantidade de pesquisas concentradas na esfera de administração federal, conforme quadro 5, corrobora uma maior quantidade de verba ofertada pelo governo para essa instância, permitindo assim uma variedade de iniciativas em diversos eixos, inclusive a temática educacional em questão.

Um aspecto importante a ser considerado na produção e no direcionamento de pesquisas de determinada área é o público alvo ao qual essas pesquisas são destinadas. Assim é possível estabelecer relações com os objetivos das pesquisas e o foco de análises, assim como a direção dos estudos que estão sendo desenvolvidos.

No caso da utilização dos RAVs no Ensino de Ciências, a figura 1 mostra que parte expressiva das pesquisas investiga o uso desses recursos na formação de professores. Sendo assim, foram identificados onze estudos com professores, sendo seis com formação inicial e cinco com formação continuada. Tal fato sugere que há uma preocupação de pesquisadores da área com a capacitação de professores e sua respectiva habilidade para mediar o uso de RAVs como um recurso didático.

Em relação ao público em geral foram identificados três estudos. Supõe-se que os pesquisadores reconhecem o potencial do uso e endereçamento de RAVs como um instrumento educativo também para espaços fora do contexto escolar. Isso pode indicar a necessidade e recomendação da elaboração de intervenções ou associações utilizando obras audiovisuais em espaços diversos, contribuindo para a formação do indivíduo.

O interesse dos pesquisadores nesse âmbito pode indicar a expansão da estratégia de utilização dos RAVs como um recurso educativo, o que representa uma ligação com a DC e a promoção da alfabetização científica através de mecanismos atrelados aos RAVs. Iniciativas desse caráter contribuem para a difusão de informações científicas articuladas com elementos do cotidiano dos indivíduos como os RAVs, e ressaltam a relevância de pesquisas com esse perfil.

Em relação ao público alvo, foram oito registros relacionados ao ensino fundamental e treze para o ensino médio. Os relatos de experiências e o

desenvolvimento de materiais obtiveram a maior expressividade, totalizando 16 artigos das pesquisas. Tal fato pode indicar a preocupação em captar a atenção dos estudantes, em uma sociedade onde a tecnologia está cada vez mais presente. Os estímulos para os alunos da faixa etária correspondente a esses períodos escolares são constantes e dessa forma torna-se necessária a busca por inovações e diversificações de metodologias no âmbito escolar.

Quanto ao público alvo de estudantes de graduação, somente foram relacionados estudos voltados para as licenciaturas, incluídas, portanto, na categoria de formação inicial de professores (Fig. 1). Não foram apresentados estudos que indicassem investigações ou experiências em outros cursos utilizando os RAVs para a formação científica dos indivíduos. Tal fato pode ser um problema, uma vez que a temática científica é pertinente para profissionais de quaisquer áreas, assim como para a formação do indivíduo como cidadão.

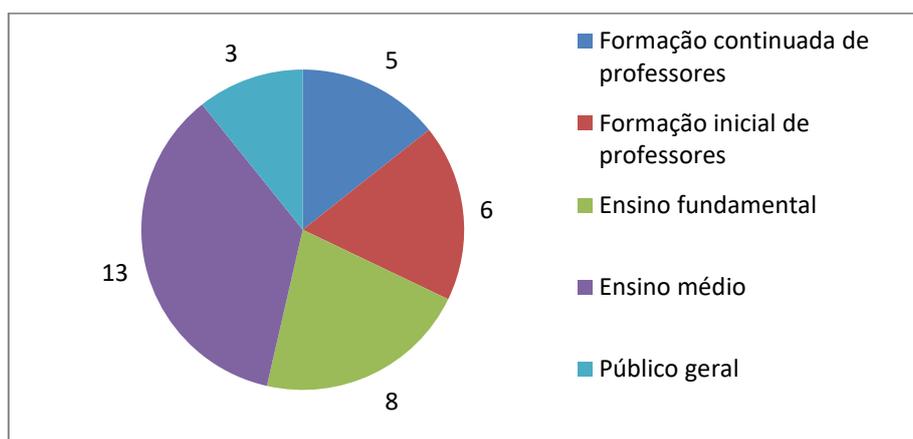


Figura 1 – Público alvo das pesquisas realizadas com utilização de RAVs

O uso de RAVs como instrumento pedagógico pode ser observado em diversas disciplinas no universo escolar. A figura 2 retrata a distribuição de artigos de acordo com as disciplinas das pesquisas desenvolvidas. Das pesquisas encontradas, quinze representam estudos voltados para a utilização de RAVs no Ensino de Física e sugeridas para docentes dessa área. A preponderância de pesquisas direcionadas para essa disciplina sugere a dificuldade dos docentes em elucidar os conceitos aos alunos e, portanto, buscam alternativas ao sistema expositivo de ensino para relacionar os conteúdos explanados. Outra hipótese para esse alto índice seria a facilidade e disponibilidade para encontrar materiais audiovisuais que contemplem temáticas pertinentes à Física.

Em relação às demais disciplinas científicas, a distribuição ocorre de maneira diversificada e mais proporcional, não havendo nenhuma outra disciplina com grande

destaque. Esse dado sugere que há um déficit de estudos sobre a contribuição do uso de RAVs no processo de ensino-aprendizagem de outras disciplinas científicas.

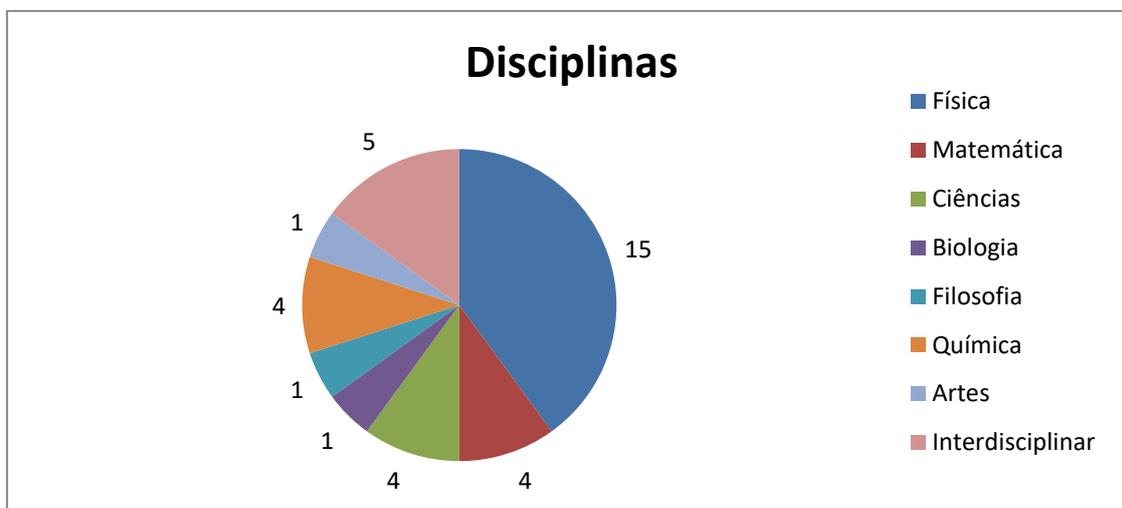


Figura 2 – Disciplinas destinadas às pesquisas com RAVs

Dentro das disciplinas curriculares, existem temáticas associadas aos conteúdos que podem ser reconhecidas e trabalhadas a partir de RAVs. A exposição desses temas através do recurso audiovisual serve como uma alternativa bem-sucedida para o aluno e o professor, uma vez que apresenta possibilidades ilustrativas e atrativas ao estudante. A forma como esse conteúdo será exibido, através da linguagem e dos elementos presentes no audiovisual, proporciona uma maneira mais dinâmica de retratar o que está sendo explicado, facilitando a compreensão por parte dos alunos.

As áreas científicas que são representadas através de diversas temáticas nos recursos audiovisuais são variadas. A forma como esses conceitos são expostos nem sempre ocorre de maneira direta no recurso audiovisual, podendo estar implícitos no que está sendo exibido, dependendo do tipo de vídeo. Assim, o professor precisa desenvolver o olhar crítico, para que possa mediar os conteúdos que aparecem, primeiramente identificando como os conceitos são exibidos e assim promover discussões que estimulem perguntas elaboradas pelos alunos, proporcionando reflexões.

Nos artigos encontrados na pesquisa, foram citados diversos temas da Ciência, que intencionalmente foram trabalhados pelos docentes em suas pesquisas. No quadro 6 são elencados os temas relatados pelos pesquisadores em seus estudos e que possuem recurso audiovisual disponível para serem trabalhados. Alguns temas

aparecem em mais de uma pesquisa, portanto o total de temas excede o número de artigos.

Quadro 6 – Temas trabalhados nos artigos com a utilização de RAVs

Área disciplinar relacionada	Tema	Número de artigos
Ciências/Biologia	Entomologia	1
	Genética	4
	Clonagem	1
	Imunidade	2
	Controle de pragas	1
	Superpopulação	1
	Paleontologia	1
	Biologia molecular	1
	Astronomia	2
<b>Total</b>		<b>14</b>
Física	Refração da luz	1
	Mecânica	3
	Radioatividade	2
	Dilatação	1
	Termodinâmica	3
	Energia	3
<b>Total</b>		<b>13</b>
Química	Metais alcalinos	1
Matemática	Geometria Plana	1
Transversal	Natureza da ciência	3
	Meio Ambiente	5
	Sexualidade	1
	Saúde	1
<b>Total</b>		<b>10</b>

Há uma predominância de duas áreas científicas, com a Biologia apresentando 9 temas e a Física com 6 temas relacionados em RAVs. O tema que se sobressai é a genética, sendo citada quatro vezes. A Física, por sua vez, apresenta temas variados e distribuídos, de modo que não se destaca um tema principal. Os temas transversais, que podem ser debatidos interdisciplinarmente, como são recomendados através dos Parâmetros Curriculares Nacionais, também estão presentes nos artigos de maneira substancial, com destaque para o tema meio ambiente.

Na figura 3, ilustra-se a quantidade de tipos de RAVs usados nas pesquisas. Dos estudos analisados, dezoito afirmam desenvolver pesquisas com vídeos educativos, mediante diversas estratégias e metodologias a serem relatadas a seguir. A segunda opção são os filmes comerciais com onze trabalhos. Os vídeos de internet ficaram por último com seis pesquisas.

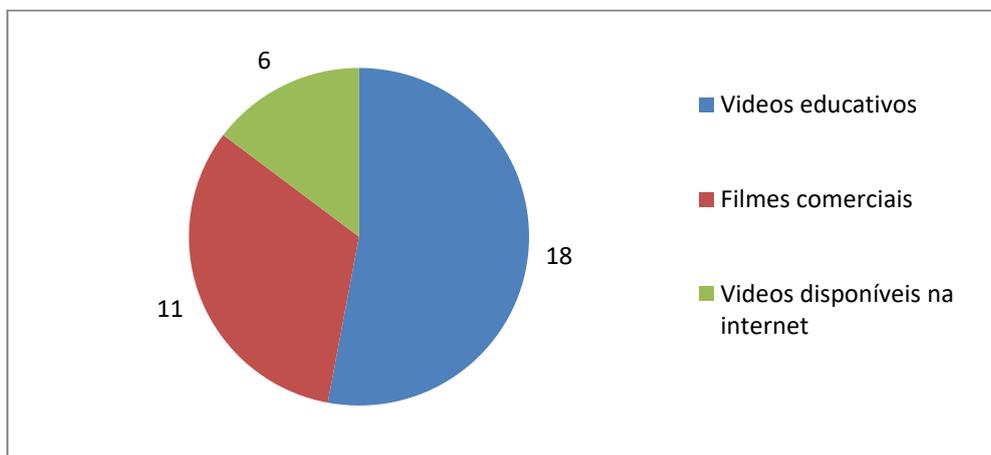


Figura 3 – Tipo de RAVs utilizado nas pesquisas

As opções de metodologia aplicadas para a utilização de RAVs em sala de aula podem variar de acordo com a disponibilidade e o objetivo do docente. Essa adequação e flexibilidade são favoráveis e demonstram que os RAVs oferecem opções interessantes e diversas. É importante o docente ter a noção da diversidade apresentada pelos RAVs e não se restringir à exibição integral do material. O conhecimento das alternativas metodológicas para o uso desses recursos nem sempre é reconhecido dentro do universo acadêmico, fazendo com que o professor não opte por atividades que contemplem esse recurso (BARROS; GIRASOLE; ZANELLA, 2013).

Nos artigos analisados, existem pesquisas apontando quatro metodologias relativas aos RAVs: a exibição integral, exibição parcial, produção de vídeos por discentes e produção de vídeos por pesquisadores (Fig.4). A exibição integral, com 25 citações, aparece com maior frequência nas pesquisas, representando assim a maioria absoluta de metodologia aplicada. Na sequência, aparecem os relatos de produção de vídeos por discentes e a produção de vídeos educativos por pesquisadores, ambos com quatro ocorrências. A estratégia de exibição parcial, com atividades de desdobramento, aparece apenas uma vez e a produção de vídeos como materiais didáticos pelos docentes não aparece nos artigos analisados.

A produção de vídeos por parte dos estudantes oferece benefícios para o desenvolvimento e a formação do indivíduo. Nogueira e Gonçalves (2017) relatam um trabalho realizado com alunos do 5º ano utilizando a produção de vídeos de DC, e defendem que o ensino deve propiciar a formação básica do cidadão, o que inclui a compreensão da tecnologia. Bastos(2014), em estudo realizado com licenciandos de Biologia, observou que o processo de produção de vídeos desenvolveu inúmeras habilidades e competências nos estudantes.

A exibição integral pode ser articulada com outras atividades pedagógicas e inclusive é recomendado que seja feita dessa forma, uma vez que apenas a exibição do vídeo sem a mediação do professor não traz o caráter didático que atividades como exercícios, debates e discussões podem promover. O ideal é que o docente inclua o RAV em um planejamento de aula completo, com articulações do cotidiano e com estímulo à reflexão crítica do aluno, apontando questões que ele possa observar com mais clareza e profundidade. Sem a condução do professor, muitos conteúdos podem ser ignorados através do olhar do aluno, que pode encarar o momento de exibição do vídeo como entretenimento, sem aproveitar o potencial didático que ele oferece. Cabe, portanto, ao professor orientar e direcionar a forma com a qual o aluno irá perceber esses fatores.

Através de um criterioso planejamento pedagógico, é possível utilizar o RAV, aumentando a produtividade das atividades escolares, contribuindo, assim, para a compreensão dos alunos acerca dos conteúdos. É fundamental que o docente tenha esse olhar crítico direcionado para a colaboração no processo de ensino aprendizagem, quando for preparar uma atividade que inclua RAVs, pois somente com essa clareza será capaz de explorar o potencial que o recurso pode oferecer.

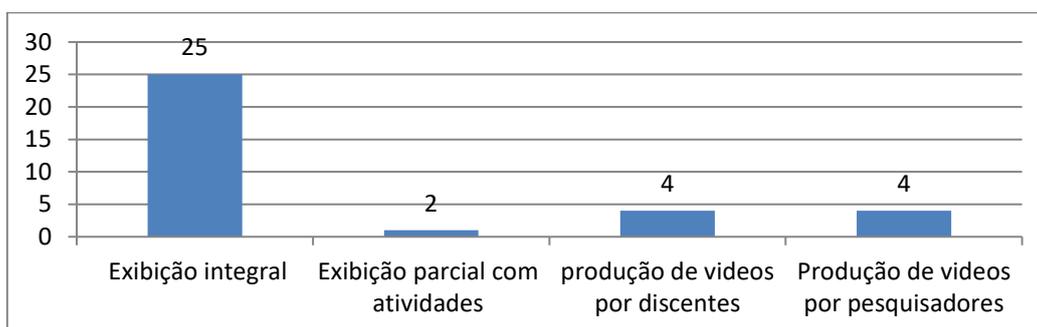


Figura 4 – Metodologias retratadas em relação ao uso de RAVs

Os resultados demonstrados acima refutam o argumento defendido por Barros, Girasole e Zanella (2013) em seu trabalho, que aponta a dificuldade do uso dos filmes em sala devido à sua duração. A figura revela que a exibição integral do material

audiovisual é a opção mais recorrente pelos docentes. Assim, observa-se que, na prática, o fator complicador do tempo disponível pode não ser tão relevante para as escolhas do professor.

Outro parâmetro que foi observado no levantamento realizado refere-se ao tópico de pesquisa. Essas categorias são expostas no trabalho de Rezende Filho, Pereira e Vairo (2012). No quadro 7, observamos o enquadramento dos artigos de acordo com o critério de tópico de pesquisa apresentado. Houve uma concentração de resultados em duas das categorias de classificação, ambas direcionadas ao interesse pelo processo de ensino-aprendizagem.

O tópico de pesquisa Ensino-aprendizagem-recurso apresenta 13 referências nos artigos e representa a utilização dos RAVs com caráter de instrumentalidade, com função ilustrativa para demonstrar algum conteúdo pretendido. Já o Ensino-aprendizagem-processo dispõe de 15 artigos nesse eixo, que tem como proposta aprofundar o uso dos RAVs, buscando o alcance de um pensamento crítico reflexivo que culmine em mudanças da forma de pensar e agir, atingindo o imaginário do aluno. Esse dado é promissor, uma vez que a maioria dos artigos encontrados pode ser classificado nessa categoria, que considera o RAV com um potencial transformador e significativo na formação do indivíduo.

O tópico de pesquisa Políticas Públicas, Currículo e Avaliação não apresentou referência em nenhum artigo, o que pode significar uma carência de pesquisas que investiguem esse aspecto relacionado aos RAVs na literatura da área de Ensino de Ciências.

A forma como os RAVs são utilizados em sala de aula e as pesquisas na área refletem esse resultado, indicando que há uma preocupação crescente com a produção de sentido e o alcance de uma construção de pensamento científico crítico a partir do uso dos RAVs.

Quadro 7 – Artigos por tópicos de pesquisa

<b>Tópico de pesquisa</b>	<b>Quantidade de artigos</b>
Formação de Professores	1
Ensino-aprendizagem-recurso	13
Ensino-aprendizagem-processo	15
Políticas Públicas, Currículo e Avaliação	0
Abordagens Cultural, Social e de Gênero	2
História, Filosofia, Epistemologia e Natureza da Ciência	2
Educação Não-Formal	2

O levantamento realizado revela que há uma pertinência na utilização dos recursos audiovisuais como metodologia no processo de ensino-aprendizagem de conceitos científicos.

Nos resultados, percebemos a demonstração do potencial dos recursos audiovisuais como materiais didáticos, devido à diversidade de temas científicos abordados. Esse potencial pode justificar um investimento maior dos docentes em aprimorar seu domínio em relação ao elemento audiovisual, no intuito de enriquecer sua prática docente e propiciar ao aluno uma nova vertente de compreensão de conteúdos variados. Percebe-se que há um empenho maior em pesquisas destinadas aos segmentos de formação de professores e à educação básica, sugerindo mais atenção ao tema dentro desses universos.

Observa-se que, em relação ao objetivo das pesquisas, ainda se atém muito ao caráter técnico dos recursos audiovisuais, onde a concentração dos tópicos de pesquisa preponderantes no eixo de ensino-aprendizagem recurso ou processo revela uma preocupação na melhor maneira de fazer uso dos recursos em sala de aula.

A oferta de recursos audiovisuais é extensa e sua utilização apresenta potencial para diferentes disciplinas, permitindo abordagens dos temas científicos com mais clareza e dinamismo. Dessa forma, recomenda-se a exploração mais efetiva e disseminada desse recurso no ambiente escolar, a fim de ampliar o conhecimento científico de maneira mais crítica e criativa.

### 3.2. Identificação e caracterização dos Filmes utilizados no Ensino de Ciências

A identificação dos filmes que são utilizados pelos docentes como um recurso pedagógico para a facilitação da compreensão de termos, conteúdos e conceitos referentes à temática científica é pertinente, uma vez que se podem verificar dentro da concepção desses profissionais quais as obras são consideradas relevantes.

A partir da verificação desses filmes, é possível traçar um perfil de suas características e associá-las com a forma como são trabalhados pelos docentes, os gêneros mais recorrentes, o ano das produções, sua origem, enredo e direção. Após essa delimitação, é possível avançar nas análises desses filmes, a fim de averiguar qual o potencial pedagógico presente em cada um quanto aos aspectos significativos para o Ensino de Ciências, assim como a presença de erros passíveis de má interpretação acerca de conceitos científicos, conteúdos relacionáveis e a contextualização presente na obra, que possibilite a aproximação com a realidade do aluno.

Diante do levantamento realizado, observamos que nem todos os estudos recomendavam ou faziam uso de filmes. Os trabalhos que citam o uso de filmes como estratégia didática para o Ensino de Ciências muitas vezes sugerem mais de um filme para ser usado em sala de aula. A partir desta constatação, podemos listar 31 filmes citados nas pesquisas ou sugeridos para uso em sala de aula, visando colaborar com a ilustração, problematização ou discussão de temáticas científicas. Os dados desses filmes estão apresentados no quadro 8.

Quadro 8 – Filmes encontrados nas pesquisas presentes em periódicos de Ensino de Ciências

<b>Filme</b>	<b>Ano</b>	<b>Duração</b>	<b>Origem</b>	<b>Direção</b>	<b>Gênero</b>
<i>2001: Uma Odisseia no Espaço</i>	1968	2h 41m	EUA/ Inglaterra	Stanley Kubrick	Ficção científica
<i>2012</i>	2009	2h 38m	EUA	Roland Emmerich	Ficção científica
<i>A Experiência</i>	1995	1h 48m	EUA	Roger Donaldson	Ficção científica
<i>A Ilha</i>	2005	2h 18m	EUA	Michael Bay	Ficção científica
<i>Alexandria</i>	2009	2h06m	Espanha	Alejandro Amenábar	Drama
<i>Armageddon</i>	1998	2h 33m	EUA	Michael Bay	Drama
<i>Avatar</i>	2009	2h 42min	EUA	James Cameron	Ficção científica
<i>BladeRunner</i>	1982	1h 57m	EUA	Ridley Scott	Ficção científica
<i>Contato</i>	1997	2h 30m	EUA	Robert Zemeckis	Ficção científica
<i>Corrida Silenciosa</i>	1972	1h 30m	EUA	Douglas Trumbull	Drama
<i>O Curioso Caso de Benjamim Button</i>	2008	2h 48m	EUA	David Fincher	Drama
<i>De Volta Para o Futuro</i>	1985	2 h	EUA	Robert Zemeckis	Ficção científica
<i>Efeito Borboleta</i>	2004	1h 54m	EUA	Eric Bress, J. Mackye Gruber	Ficção científica
<i>Eu Sou a Lenda</i>	2007	1h 44m	EUA	Francis Lawrence	Drama

<i>Frankenweenie</i>	2012	1h 27m	EUA	Tim Burton	Animação
<i>Gattaca</i>	1997	1h 48m	EUA	Andrew Niccol	Drama
<i>Jurassic Park</i>	1993	2h 7m	EUA	Steven Spielberg	Ficção científica
<i>Migração Alada</i>	2001	1h 38m	França	Jacques Perrin, Jacques Cluzaud, Michel Debats	Documentário
<i>O Dia Depois de Amanhã</i>	2004	2h 4m	EUA	Roland Emmerich	Ficção científica
<i>O Quarteto Fantástico</i>	2005	1h 46m	EUA	Tim Story	Ficção científica
<i>Os Sem Floresta</i>	2006	1h 38m	EUA	Tim Johnson, Karey Kirkpatrick	Animação
<i>Osmose Jones</i>	2001	1h 35m	EUA	Bobby Farrelly, Peter Farrelly, Piet Kroon	Ação
<i>Querida, Encolhi as Crianças</i>	1989	1h 41m	EUA	Joe Johnston	Comédia
<i>Solaris</i>	1972	2h 49m	Rússia	Andrei Tarkovski	Drama
<i>Tesla: O Mestre dos Raios</i>	2000	51min	EUA	Robert Uth	Documentário
<i>Uma Prova de Amor</i>	2009	1h 49m	EUA	Nick Cassavetes	Drama
<i>Uma Verdade Inconveniente</i>	2006	1h 58m	EUA	Davis Guggenheim	Documentário
<i>Velocidade do Vento</i>	2003	1h 33min	EUA	Phillip J. Roth	Ficção científica
<i>Wallace e Gromit: A Batalha dos Vegetais</i>	2005	1h 35m	EUA, Reino Unido	Nick Park, Steve Box	Animação
<i>Wall-E</i>	2008	1h 44m	EUA	Andrew Stanton	Animação
<i>Wolverine</i>	2013	2h 16m	EUA	James Mangold	Ficção científica

Um dos aspectos que mais irá trazer informações e delinear o perfil de algum filme é a classificação de qual gênero ele faz parte. A partir do gênero, pode-se conhecer uma série de características presentes no filme, seja no roteiro, seja na

intenção dos produtores com o enredo, nas temáticas prováveis a serem discutidas ou apresentadas, entre outras questões. Barros (2011) determina que há especificidades em cada gênero cinematográfico, assim como no discurso que se apropria, e que a análise da película deve estar atenta a essas características.

Carrera e Arroio (2011) alertam sobre o equívoco de se acreditar que o único gênero cinematográfico que aborda a temática científica é o de FC. Os autores indicam que gêneros como o drama e a comédia também projetam o conhecimento científico “sendo, portanto, gêneros de interesse público que apresentam oportunidades de interação e aprendizagem de conteúdos de ciências de forma contextualizada” (CARRERA; ARROIO, 2011, p. 47).

A classificação dos gêneros dos filmes encontrados no levantamento dos periódicos de Ensino de Ciências da presente pesquisa, foi pautada nos parâmetros designados pelo *site* IMDB (Internet Movie Database). A figura 5 traz a distribuição de filmes por gênero dentre os filmes que foram identificados no levantamento. Houve uma diversificação quanto aos gêneros apresentados, onde se percebe a ocorrência de seis gêneros distintos: animação, drama, comédia, FC, ação e documentário. Pode-se observar que a predominância encontrada se divide entre a FC, contando com 14 filmes, seguida do drama, que apresentou 8 filmes sugeridos pelos autores. Em terceiro lugar, ficaram filmes classificados como animações, com 4 aparições, documentários (3), comédia e ação, ambas com um filme.

Esse destaque na quantidade de obras cinematográficas do gênero de FC corrobora a hipótese de que os docentes classificam muitos filmes desse gênero como fonte produtiva de discussões de questões científicas diversas. Gomes-Maluf e Souza (2008) apontam a FC como elemento desencadeador e organizador da aprendizagem em Ensino de Ciências. Piassi (2007) investiga o uso do gênero de FC no Ensino de Ciências, elucidando uma série de questões e reafirmando o potencial do gênero para o processo de ensino aprendizagem. Consideram que é um gênero relevante para se investir em estudos acerca das potencialidades e limites apresentados e conseqüentemente na contribuição ao processo de ensino aprendizagem.

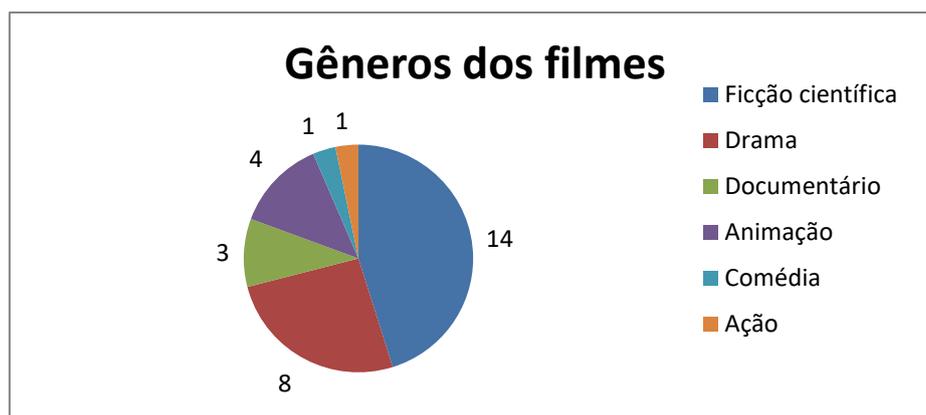


Figura 5 – Quantidade de filmes por gênero

No quadro 9, verifica-se a distribuição dos filmes encontrados de acordo com o ano de produção. Observa-se que há uma distribuição irregular no período de produção dos filmes, indicando que o conteúdo presente no filme é um critério mais relevante do que a contemporaneidade de sua produção. Películas antigas são utilizadas por conterem temáticas abordadas exclusivamente nessas obras, onde nenhum outro filme posterior retratou esses temas com a mesma qualidade e primor de roteiro. Percebe-se um destaque nos anos de 2005, contendo três filmes produzidos que foram utilizados no Ensino de Ciências, e de 2009, com quatro obras sinalizadas.

Quadro 9 – Distribuição de filmes de acordo com seu ano de produção

Ano de produção	Quantidade de filmes
1968	1
1972	2
1982	1
1985	1
1989	1
1993	1
1995	1
1997	2
1998	1
2000	1
2001	2
2003	1
2004	2
2005	<b>3</b>
2006	2
2007	1
2008	2

2009	<b>4</b>
2012	1
2013	1

A origem do filme demonstra um perfil de pensamento refletido na obra, geralmente permeado pela cultura e pela formação social do país de origem. Pessoa (2007) afirma que, através de seu estudo, constatou que há uma correlação de influência entre os aspectos afetivos, cognitivos e comportamentais dos indivíduos diante da exposição a filmes de diferentes origens.

Outro aspecto que influencia esse parâmetro é a própria evolução e desenvolvimento do mercado cinematográfico local, que depende de fatores como a capacidade de investimentos eo interesse dos habitantes da população acerca do segmento. Na figura 6 há um demonstrativo da distribuição dos filmes no âmbito de sua origem.

Há uma concentração majoritária nos Estados Unidos da América (EUA) das obras cinematográficas citadas nos periódicos brasileiros, contando com 26 filmes. Pessoa (2007) identificou que os filmes de origem norte americana são vistos de forma mais favorável do que os brasileiros pelos universitários. Sabe-se que o país é uma referência na produção cinematográfica, sendo inclusive um dos precursores do segmento, tendo estúdios requintados que permitem que sejam elaboradas obras cinematográficas sofisticadas e em grande quantidade.

Segundo Machado (2009), a hegemonia mundial cinematográfica dos EUA, a partir do século XX, ocorreu devido a sua rápida assimilação da dinâmica da economia contemporânea. Assim, dispôs de uma convergência entre os setores de audiovisual, telecomunicações e tecnologia de comunicação e informação, permitindo que o país disparasse nas produções cinematográficas.

Chama a atenção a falta de prestígio do cinema nacional, que, apesar de não possuir grande diversidade de títulos disponíveis, apresenta algumas obras interessantes como *Acquaria* e *O Homem do Futuro*, que abordam temáticas científicas como a crise hídrica mundial e a viagem no tempo, respectivamente. Lyra (2007) comenta sobre a produção cinematográfica brasileira centrada no que a indústria considera rentável e compatível com a cultura do país, associada às limitações técnicas e tecnológicas, que determinam a pouca variedade e diversificação de produção em diferentes gêneros cinematográficos no Brasil.

Matta (2010) aponta ainda que as políticas públicas federais de apoio ao cinema se revelam ineficazes, pois não promovem o desenvolvimento da indústria nacional assim como não articulam o eixo da distribuição das produções brasileiras para o mercado interno.

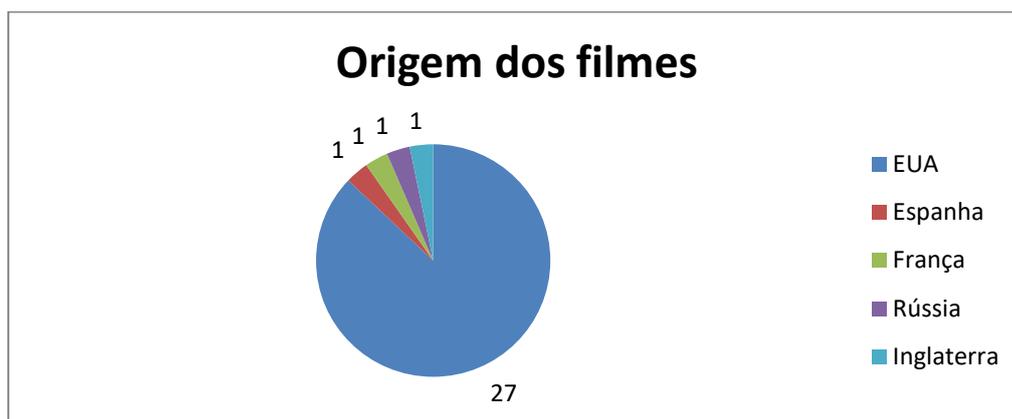


Figura 6 – Distribuição de filmes de acordo com sua origem

Quanto aos diretores responsáveis pelos filmes identificados, houve apenas dois casos de repetição de direção; os diretores Robert Zemeckis e Michael Bay encarregam-se de dois filmes cada. Os diretores dos filmes utilizados ou citados nas pesquisas são diretores conceituados e premiados na área cinematográfica, como Stanley Kubrick, Ridley Scott, James Cameron e Tim Burton, que são reconhecidos por sua genialidade. Esses autores são conhecidos por terem obras cinematográficas marcantes que carregam sua personalidade. Outros títulos são considerados clássicos.

Stanley Kubrick, por exemplo, não segue a linha de dedicação a filmes de FC como a produção que aqui é retratada, *2001: Uma Odisseia no Espaço*, que é seu primeiro filme de destaque. O diretor investiu em filmes de conflito social que abordam guerras ou comportamentos humanos questionáveis que afetam outros indivíduos. Produções como *Laranja Mecânica*, *Lolita*, *O Iluminado*, certamente não passam despercebidas para a maioria dos sujeitos e são classificadas como sucessos.

Dessa forma, podemos presumir que os filmes escolhidos pelos docentes possuem uma qualidade de produção significativa, uma vez que seus diretores são grandes nomes da área do cinema. Infere-se que esse fator pode ter sido levado em conta na seleção do filme a ser trabalhado, pois são filmes que alcançaram a fama internacional, tornando-se muito conhecidos na sociedade. A partir dessa notoriedade, o professor pode ter acreditado que os alunos teriam maior interesse na película ou até mesmo o próprio professor tomou conhecimento do filme a partir de sua grande repercussão.

No quesito duração, a maioria dos filmes citados pelos docentes encontra-se na categoria longa metragem, significando que o tempo fílmico excede o período de 70 minutos de duração. A exceção na listagem de filmes na tabela 8 é apenas o

documentário *Tesla*, com duração de 51 minutos, portanto, uma média metragem. A duração dos demais filmes identificados varia entre 90 minutos e 150 minutos. Os filmes mais longos são *Solaris* e *O Curioso Caso de Benjamin Button*. Essa seleção de filmes longos contradiz com a dificuldade relatada em muitos estudos que sinalizam para a falta de tempo de aula para a exibição e discussão de filmes. Supõe-se que o critério mais considerado é a qualidade do filme, assim como o seu potencial para abordar temas, conceitos e as discussões possíveis a partir da sua exibição.

Em termos de recorrência, somente os filmes *Avatar* e *Jurassic Park* foram citados duas vezes, os demais apareceram em apenas um estudo. Esse dado indica que não existe um padrão de recomendação ou de utilização de filmes como um instrumento pedagógico na área de Ensino de Ciências, ficando a seleção do filme que será aplicado a critério do docente. Pesquisas indicam essa variedade de títulos, reconhecendo a diversidade de temas presentes em diferentes filmes, e citam títulos que podem ser trabalhados de acordo com o desejo e interesse do professor, mas não havendo uma categorização padronizada de sugestões ao docente (SANTOS; SCHEID, 2011; COSTA; BARROS, 2014; SANTOS; GEBERA, 2015).

### 3.3. Possibilidades, limites e desafios para o uso do cinema em sala de aula

Os filmes possuem diversas características vantajosas que podem contribuir para o processo de ensino aprendizagem. *A priori*, sua linguagem narrativa aproxima o espectador do que está sendo retratado em tela, favorecendo, assim, a uma identificação e a uma sensibilização maior diante da mensagem que está sendo transmitida. O dinamismo e a expressão de elementos em movimento também propiciam a representação de situações diversas, que uma aula expositiva tradicional não é capaz de alcançar (CIPOLINI; MORAES, 2009).

Diante dessas características, o docente pode fazer uso do elemento cinematográfico para diversas finalidades. Inicialmente, percebe-se que a ilustração de conteúdos e conceitos é viabilizada por essa ferramenta, o que facilita a compreensão do aluno, esclarecendo o que foi previamente explicitado em aula (DOMINGUES, 2012). Essa utilização, visando à ilustração de conceitos, é uma das mais comuns no ambiente escolar, pois não exige tanto do professor em termos de planejamento, não comprometendo assim o cronograma previsto e se ampara em uma justificativa plausível de auxiliar o docente a dar um exemplo mais concreto do conteúdo, para que o aluno possa visualizar o que foi trabalhado.

Contudo, há uma corrente de pesquisadores dedicados à investigação do uso de recursos audiovisuais no Ensino de Ciências que alega que essa aplicação de filmes é superficial e rasa (COSTA; BARROS, 2014). Defende-se que haja uma articulação do que está sendo retratado no filme com atividades de desdobramento, elaboradas para destacar os elementos presentes nos filmes e discuti-los. Esse desenvolvimento pode ser direcionado de diversas formas, a fim de enriquecer a experiência da utilização do recurso, assim como permitir uma exploração mais ampla do RAV.

Arroio, Diniz e Giordan (2005) em sua pesquisa determinam que a função principal do uso dos filmes em sala de aula seria a função informativa, enquanto Renan *et al.* (2016) argumentam que seria a função motivadora. Neto e Paziani (2016, p. 187) afirmam que “a apropriação fílmica para fins educativos exige, na verdade, uma sistematização didática que ganha força quando se apoia em produções conhecidas, dado o fato de, possivelmente, se comunicarem mais facilmente com os discentes”.

A princípio, pode ser feita uma análise por parte do docente, buscando quais elementos no filme podem ser aproveitados para debate. Esse cuidado, em observar atentamente o que está sendo expressado no filme, é fundamental para que não seja realizado um uso displicente do recurso em sala, podendo perder um material valioso para o aprendizado. Temas transversais geralmente estão presentes e é interessante buscar esse olhar crítico para questões diversificadas apresentadas no filme. Aspectos relativos à ciência, por exemplo, são retratados com frequência e envolvem questões sociais, culturais, econômicas e psicológicas que permeiam as obras cinematográficas.

Dourado *et al.* (2015) indicam que recursos tecnológicos no Ensino de Ciências são classificados como um recurso facilitador dos processos educativos, o que representa o favorecimento da apropriação do saber científico, exercendo uma correlação entre os conteúdos e a tomada de decisões cotidianas.

No âmbito científico, existem temas variados que podem ser trabalhados e que trazem a visão da NdC incutida nos roteiros dos filmes. Dentre eles, a presença feminina na ciência é uma das temáticas que possuem relevância para discussão, uma vez que há uma visão generalizada de que a prática científica seria uma atividade majoritária e quase exclusivamente masculina. Mendonça e De La Roque (2016) argumentam que muitos filmes reforçam esse estereótipo, ao realizarem a análise de cinco filmes de comédia onde os cientistas eram todos figuras masculinas. As autoras destacam ainda que as alunas pertencentes à disciplina Deontologia Farmacêutica, mesmo sendo compostas por mulheres em sua maioria, não percebem nem criticam a

ausência feminina no campo científico dos filmes, enaltecendo a importância da discussão e apontamento da questão pelas docentes.

Após esse mapeamento do professor, haverá um conhecimento maior dele em relação ao filme, o que possibilitará que seja feito um planejamento mais sólido dos temas pertinentes e das associações possíveis entre os conteúdos e o cotidiano do aluno, a partir do uso do filme. Morais (2016) sugere que a proposta metodológica que inclui o cinema promove uma maior aceitação das áreas científicas, tornando as aulas mais atrativas e contribuindo para um melhor aprendizado dos conteúdos, que muitas vezes acabam sendo complicados ao entendimento dos estudantes.

As atividades propostas podem incluir desde estudos dirigidos, onde o docente formulará questões sobre o filme e sobre o conteúdo relacionado, para que os alunos possam responder prestando atenção à exibição do filme, até a produção de um vídeo pelos próprios alunos, pautado no que foi observado na obra. O docente pode sugerir também que os próprios alunos elaborem perguntas ao assistir ao filme, e após essa tarefa troquem as perguntas entre si, respondendo-as então.

A utilização do filme em si pode ser executada de maneiras distintas, como a exibição integral em sala de aula, com discussões posteriores e/ou atividades, assim como realizaram Almeida, Bezerra e Lima (2017), Santos e Gebara (2017) e Santos e Da Silva (2017); a seleção de cenas específicas que contenham temas geradores, como o exposto por Amorim e Silva (2017); ou conteúdos para articulação ou até mesmo a sugestão de exibição domiciliar, retomando em sala com atividades.

A mediação do professor no processo de aproveitamento do uso dos filmes em sala de aula é essencial (NAPOLITANO, 2009). Essa condução permitirá que o aluno obtenha uma nova perspectiva ao assistir ao filme, podendo encará-lo como fonte de conhecimento e não somente como elemento de entretenimento. Essa construção de um olhar crítico é benéfica, pois o indivíduo poderá então ter uma nova visão em relação aos filmes, e quando tiver contato com eles em novas situações, poderá refletir sobre o que está sendo retratado, contribuindo assim para sua formação.

A discussão e o debate sobre aspectos abordados no filme é outro ponto que pode ser bastante explorado em sala de aula. Esse estímulo à reflexão e à elucidação referente aos tópicos que são apresentados nos filmes também é uma prática válida em sala de aula. A percepção de que as obras cinematográficas são fictícias, embora tragam conceitos e discursos que possuem méritos pertinentes ao que está inserido na sociedade, também é algo que pode ser construído em sala de aula.

A escolha de filmes que possuem conceitos e temáticas vinculadas a cada disciplina também é um trabalho importante, que exige cuidado do docente (CONTE; ARROIO, 2012). Em termos de disciplinas, a gama existente de filmes permite uma

utilização multidisciplinar, abrangendo desde as áreas humanas como História e Geografia até as áreas exatas e biológicas, englobando Física, Química, Biologia e Matemática. Cipolini e Moraes (2009) criticam os critérios de seleção dos filmes por parte dos docentes, afirmando em sua pesquisa que a principal observação se dá acerca da pertinência referente ao conteúdo ministrado em aula ou a possibilidade de ilustrar questões específicas, sendo, portanto, o filme ignorado como um objeto de conhecimento em si. Duarte (2017) destaca ainda:

Geralmente, a escolha dos filmes que são exibidos em contexto escolar dificilmente é orientada pelo que se sabe sobre cinema, mas sim, pelo conteúdo programático que se deseja desenvolver *a partir ou por meio* deles. Nesse caso, o filme não tem valor por ele mesmo ou pelo que representa no contexto da produção cinematográfica como um todo; vale pelo uso que podemos ou não fazer dele em nossa prática pedagógica (DUARTE, 2017, p. 88).

A reflexão e a atividade a ser executada a partir do filme também dependem da disciplina que irá exibir o filme, mas todas possuem a possibilidade de ampliar a visão do aluno e modificar sua perspectiva em relação a ele (CONTE; ARROIO, 2012).

No que diz respeito ao segmento e à faixa etária, também não há restrições quanto à possibilidade do uso de filmes para o ensino. Desde a educação infantil até o ensino superior e a pós-graduação, os filmes têm um espaço colaborativo. A abordagem e o enfoque são adaptáveis às linguagens pertinentes a todas as faixas etárias e níveis de ensino. Mais uma vez, vale ressaltar que depende muito do preparo e do direcionamento dado pelo professor.

Na educação infantil, a presença do lúdico é fundamental e é o contato inicial desses indivíduos em relação a muitas questões. O conhecimento a ser construído é facilitado através dos elementos cinematográficos, e a utilização de animações, por exemplo, pode possibilitar e favorecer a transmissão de muitos conhecimentos (FERREIRA, 2014). No campo da biologia, existem diversas animações que fazem uso de elementos animais e botânicos, trabalhando inclusive aspectos ecológicos.

Para o tema transversal sobre meio ambiente, também existem diversos desenhos que abordam essa temática, propiciando um excelente material de apresentação e de tomada inicial de consciência sobre as questões ambientais. Almeida, Bezerra e Lima (2017), em seu trabalho de alfabetização científica com alunos na educação infantil, a partir da utilização do filme *Wall-E*, observaram que houve a possibilidade de construir coletivamente a percepção científica sob a ótica Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), estabelecendo conexões entre o filme e questões ambientais da região.

As animações podem ser aproveitadas para segmentos de alunos pertencentes a outras faixas etárias também. Santos e Gebara (2017) apontam que, através da exibição da animação *Procurando Nemo*, para um grupo de alunos do 6º ano da educação básica, foi possível construir conceitos de ecologia baseados no aporte de Vigotsky, onde o desenvolvimento de conceitos perpassa por três estágios: sincrético, complexo e conceitual, em que no estudo os autores observam uma evolução com o auxílio do filme, abandonando pensamentos sincréticos rumo à construção conceitual.

As possibilidades para o ensino básico desde o ensino fundamental até o ensino médio também se apresentam promissoras. Amorim e Silva (2017) apontam que a utilização de filmes para o ensino de Química, no ensino médio, revelou-se produtiva, através de uma oficina ministrada onde foram escolhidas cenas do filme *Sherlock Holmes* que apresentavam elementos químicos. A princípio, os alunos possuíam dificuldade de identificar os elementos químicos nas cenas, entretanto, ao longo do desenvolvimento da oficina e com a mediação dos docentes, foi possível que os alunos percebessem os elementos e até mesmo extrapolassem o enredo do filme, conseguindo relacionar os conteúdos a outros contextos e situações cotidianas.

Benassi *et al.* (2016) indicam com seu estudo que, apesar do potencial de filmes para o ensino médio, eles são utilizados em sua maioria de maneira superficial nas disciplinas que retratam a ciência, requerendo, portanto, uma mudança nas políticas e práticas para a efetiva integração desses recursos na escola. Cipolini e Moraes (2009, p. 265) enfatizam que:

a escola ainda faz uma utilização fragmentada, inadequada e incipiente das novas linguagens, tecnologias e saberes; obtendo, conseqüentemente, resultados muito aquém dos que poderia atingir através de uma apropriação efetiva dessas linguagens, tecnologias e saberes.

Santos e Da Silva (2017) expõem o potencial do filme *Avatar* para o ensino médio, onde esse único filme inclui temas como:

origem da vida; sustentabilidade; fenômenos físicos como gravitação e magnetismo; a fauna e a flora; teoria da evolução das espécies; aspectos culturais, éticos e religiosos emergentes e necessários para o processo de alfabetização científica dos sujeitos. Além disso, o apelo visual do filme associado ao enredo envolvente pode contribuir para despertar nos alunos o interesse pela ciência, não só na área da biologia, mas também na sociologia, filosofia, ensino religioso, geografia, física e química (p. 51).

Para o ensino superior, existem duas vertentes significativas para a utilização dos filmes na formação profissional dos indivíduos: o viés da formação de

professores, que devem se apoderar da ferramenta para incorporá-la como uma ferramenta didática metodológica, e o viés sensibilizador, que, através dos filmes, propicia a empatia de futuros profissionais a temas delicados presentes na sociedade, a partir da identificação e problematização.

No caso da formação inicial de professores, há um *déficit* considerável na utilização de filmes incorporados ao currículo com o propósito de serem utilizados como um recurso pedagógico. Esse fato gera uma perda, pois, como argumentam Nicola e Paniz (2016), é fundamental a diversificação de metodologias no Ensino de Ciências e Biologia, não só para a motivação do aluno, mas também para uma contribuição no processo de ensino aprendizagem.

Iniciativas livres, como a oferta de cursos de extensão, são alternativas para a formação complementar desses licenciandos. Costa e Barros (2016) relatam uma experiência nesse intuito. Além da discussão a partir dos filmes exibidos e apresentados em toda sua variedade de temáticas, o curso também estimulou o desenvolvimento de planos de aula envolvendo esses filmes e a produção de guias dos educadores. A proposta dos guias é sugerir atividades pedagógicas a partir do filme como recurso, e divulgá-las para outros docentes perceberem sua potencialidade.

Sousa e Moura (2015) declaram ainda que, na formação de professores, em especial da área de Ensino de Ciências e Biologia, é possível atingir, através de determinados filmes, uma visão mais crítica acerca da ciência e uma formação apta a compreender o fazer científico, analisando elementos da NdC apresentados nesses filmes. Os autores informam que existem elementos marcantes na linguagem cinematográfica que “podem ilustrar questões sobre a construção, estabelecimento e o valor do conhecimento científico” (p. 7).

No contexto da promoção do saber científico em sala de aula, Piassi (2013) explica que a FC contribui de diversas formas para a educação científica. Dentre essas contribuições, pode-se citar determinada precisão científica, qualidade didática e um potencial lúdico despertado por essa narrativa. Sobretudo, o autor realça os mecanismos de produção ficcional que, diante de características próprias, envolvem uma maneira peculiar de raciocinar sobre o mundo natural. Esses mecanismos provocam um estranhamento cognitivo que instiga nos estudantes uma problematização considerada um ponto inicial para a abordagem crítica.

Ainda sobre o uso dos filmes no ensino superior, segundo contexto citado de utilização para uma formação profissional mais humana, Maestrelli e Ferrari (2006) apresentam um trabalho realizado com graduandos da área da saúde a partir do filme *O Óleo de Lorenzo*, onde um menino é acometido por uma doença genética rara transmitida pelo cromossomo materno.

Diante da situação do filme, as docentes elaboraram um roteiro com quinze questões a serem respondidas pelos alunos, que articula o conteúdo específico de genética, trabalhando esse aspecto com base no que é abordado no filme e discute os aspectos sociais, psicológicos, econômicos e científicos que envolvem a situação familiar retratada no filme. Através dessa atividade, os alunos podem perceber o impacto que esse tipo de conjuntura pode gerar em uma família, e discutir criticamente a melhor forma de lidar com esse contexto em seu cotidiano profissional.

Koehler, Bloom e Binns (2013) apresentam outra vertente relacionada aos filmes como recurso didático. Os autores sugerem a realização de uma análise de aspectos da NdC e da investigação científica em filmes de FC, a fim de identificar a maneira como a ciência é retratada nesses filmes. Os autores sinalizam a importância da observação mais cuidadosa desses pontos em filmes comerciais.

Apesar das inúmeras possibilidades do uso de filmes no Ensino de Ciências, existem fatores complicadores que muitas vezes são considerados limites para o seu uso. De modo geral, a questão da formação do docente é um aspecto limitador significativo, uma vez que, nos cursos de licenciatura, a presença dos recursos audiovisuais é reduzida (CIPOLINI; MORAES, 2009). Não há uma valorização dessa ferramenta no currículo, sendo um recurso de abordagem facultativa, que fica a critério do docente universitário incluir ou não em suas disciplinas pedagógicas.

Dessa maneira, não há um treinamento ou recomendação direta por parte da maioria das universidades para a inserção de filmes e vídeos na prática e planejamento pedagógico dos futuros professores (CAPARRÓS-LERA; DA ROSA, 2013). Por conseguinte, eles se sentem muitas vezes despreparados para o uso da ferramenta em sala de aula, principalmente no que diz respeito a atividades de aprofundamento e discussão (SILVA; NAGASHIMA, 2017).

Outro aspecto observado de limitação e dificuldade para o uso de filmes no Ensino de Ciências, também relacionado aos docentes, é o tempo disponível para uma preparação exclusiva de atividades que abarquem o recurso audiovisual. O cronograma geralmente é apertado, não dispendo de espaço para atividades diferenciadas. Fusari (2009) ressalta a existência do entrave relativo ao tempo de aula utilizado para a exibição do filme, o que por vezes desestimula o docente, recomendando que haja uma parceria interdisciplinar passível de atividades de debate e articulação de conteúdos. O ritmo da rotina acaba sendo intenso, inclusive com o acúmulo de vários empregos, o que compromete essa diversificação metodológica.

A estrutura física existente nas escolas é outro fator citado por muitos docentes e pesquisas ligadas ao uso dos recursos audiovisuais em sala de aula (FONSECA,

2016). Muitas escolas não dispõem da aparelhagem necessária e, quando a possuem, não realizam a manutenção dos aparelhos, o que faz com que eles estejam por muitas vezes com defeito ou com falta de elementos que compõem seu funcionamento. A ausência da internet e projeções precárias também são apontadas por Fonseca (2016) como problemas apresentados pelas escolas que impedem a efetividade do uso do cinema.

No âmbito dos desafios referentes ao uso do cinema em sala de aula, Sousa (2015) cita o acesso a filmes aos quais os estudantes não assistiriam fora da escola. Esse papel promotor agrega não só a formação acadêmica, através da articulação do filme com os conteúdos e discussões, mas também contribui para a formação cultural do indivíduo. O autor argumenta que seriam filmes fora do circuito comercial, sem grandes bilheterias e reconhecimento popular, permitindo olhares fora do que é comum.

Ainda no contexto dos desafios relacionados aos alunos, Cunha e Giordan (2009) defendem o pressuposto da aquisição de um senso crítico por parte dos estudantes, onde eles se tornam espectadores mais exigentes diante de uma experiência acadêmica, utilizando o filme de forma aprofundada. Os autores discorrem:

O desafio é fazer o aluno tornar-se um espectador mais crítico, seletivo e exigente quanto às suas escolhas e, portanto, quanto à sua posição de espectador, formar uma opinião crítica e argumentada a respeito do que a mídia produz como um todo e como elemento específico da sua educação informal (p. 16).

Sousa (2015) aponta ainda como desafio a inquietação provocada ao professor, removendo-o de seu lugar habitual de autoridade distanciada para um sujeito promotor de influência entusiasmada ao aluno. Através de seu carisma e motivado pela obra cinematográfica, o professor, então, será capaz de direcionar os olhares dos estudantes, conduzindo as discussões a partir de suas convicções.

Outro desafio previsto na literatura da área de ensino é referente ao tipo de prática pedagógica. Valle e Ravanello (2017, p. 85) argumentam que:

o desafio de fugir das concepções estereotipadas de uso do cinema em sala de aula propunha reinventá-las através de práticas investigativas experimentais, movediças, questionadoras, começando pelo exercício de reconhecer a potencialidade narrativa/evocativa dos filmes: o que pode um filme? Como abordá-lo enquanto potência à aprendizagem? Problematizar o cinema (no sentido de pensar o que evoca/provoca/mobiliza) sugere práticas de desnaturalização do olhar e especial atenção às contingências que delineiam nossas relações com o mundo, nossas experiências cotidianas. Em decorrência,

podemos nutrir-nos de estratégias críticas para questionar padrões, desmontar estruturas hegemônicas, discursos rígidos e propor fissuras, brechas em que nossa subjetividade seja potencializada.

Valle e Ravanello (2017) em seu trabalho abordam outra questão desafiadora relativa ao uso do cinema em escolas brasileiras. Trata-se da implementação da Lei 13.006, promulgada em 2014, que institui como obrigatória em escolas de educação básica a exibição de duas horas de cinema nacional mensal, como parte das atividades pedagógicas complementares, integrando a proposta pedagógica da escola.

Os autores discutem que faltam na lei informações específicas que direcionem o modo como essa exibição será feita nas escolas. Essa ausência de diretrizes torna maior o desafio para que haja a aplicação da lei. Fonseca (2016) comenta que, apesar de não atender a todas as solicitações pertinentes à interação escola-cinema-estado, a lei é um instrumento que facilita o acesso e a divulgação de diversos filmes nacionais, que por sua vez representam interessantes objetos para processos educacionais.

## 4. Percurso Metodológico

No presente capítulo, será descrito o percurso metodológico da pesquisa, suas características e principais vertentes, assim como a fundamentação utilizada. Para atender aos objetivos do estudo, optamos pela Análise de Conteúdo, proposta por Bardin (2011), associada ao modelo de análise fílmica instituído por Vanoye e Goliot-Lété (2006). Diante desse direcionamento, foram elaboradas seis categorias de análise para os trinta e um filmes selecionados, a partir da pesquisa realizada nos periódicos na área de Ensino de Ciências e que constituem o *corpus* dessa etapa da tese.

### 4.1. Análise fílmica

Não existe uma padronização quanto à maneira de cada espectador se apropriar do que está sendo transmitido em um filme. A maneira como o indivíduo irá relacionar-se com aquela determinada película é particular e individual. Existem estudos que apontam essa ausência de avaliação inclusive quanto à assistência do filme em si. Viana, Rosa e Orey (2014) comparam o ato de assistir ao filme ao hábito da leitura, onde no caso da assistência dos filmes não há um termo que defina a ação. Desse modo, o processo de interpretação das mensagens contidas nos filmes se mantém ainda bastante enigmático.

Viana(2009) traz em sua obra a distinção dos tipos de assistência, desde a passiva até a crítica, onde é possível relacionar-se com elementos sociais e psíquicos, abrangendo uma nova compreensão de mundo, colaborando então com a formação do indivíduo através da experiência fílmica. O autor apresenta um exercício de análise fílmica, exemplificando cinco filmes de diferentes épocas e gêneros, que podem obter a assistência crítica pautada na relação de questões sociais envoltas aos personagens e contexto inerentes ao filme.

Assim, a assistência crítica produz um entendimento do filme e de sua relação com as relações sociais concretas. Este entendimento se refere, portanto, ao universo ficcional do filme e sua relação com os elementos extrafílmicos existentes, as relações sociais concretas (VIANA, 2009, p. 53).

A assistência crítica gera portanto, uma avaliação do filme por parte de seu espectador, que, de acordo com sua própria formação prévia e valores sociais, irá interpretar o conteúdo do filme e atribuir ou não qualidade ao mesmo. A concepção exposta por Viana (2009) argumenta que todo indivíduo, a partir de uma assistência crítica, é capaz de realizar uma análise fílmica própria, argumentando assim que essa prática não seria exclusiva de especialistas ou peritos, mas sim produto do processo natural de produção e recepção de filmes. Proto (2017) valida o argumento do autor, legitimando o desenvolvimento da capacidade autoformativa do indivíduo, diante do imenso acervo cultural dos filmes, estimulando, assim, esse movimento de avaliação e de crítica conduzido pela orientação ficcional disponível nos filmes.

Tradicionalmente, contudo, o conceito de análise fílmica está pautado majoritariamente pela teoria e modelo propostos por Vanoye e Goliot-Lété (2006). Os autores elaboraram um estudo estruturado, estipulando os critérios sugeridos para uma realização de análise fílmica mais completa e técnica. Indicam a distinção entre o espectador comum e o analista, com características próprias que irão influenciar seu olhar no momento de observação da obra cinematográfica. No quadro 10, podemos perceber essas diferenças apontadas pelos autores.

Quadro 10 – Principais diferenças entre espectadores e analistas de um filme

Espectador	Analista
Passivo, ou melhor, menos ativo que o analista, ou ainda ativo instintivamente ou irracional.	Ativo, conscientemente ativo, ativo de modo racional, estruturado.
Percebe, vê e ouve o filme sem desígnio particular.	Olha, ouve, observa, examina tecnicamente o filme, espreita procura indícios.
Está submetido ao filme, se deixa guiar por ele.	Submete o filme a seus instrumentos de análise, seus objetos e hipóteses.
Processo de identificação.	Processo de distanciamento.
Para ele o filme pertence ao universo do lazer	Para ele o filme pertence ao campo de reflexão, da produção intelectual.
Motivação: prazer	Motivação: trabalho

A análise efetuada assume as habilidades de seu analista que torna-se um criador que pode gerar reflexões e direcionar a visão de outros espectadores em relação ao filme. Conforme afirmam Vanoye e Goliot-Lété (2006):

O comentador tornar-se-ia, então ao mesmo tempo um “criador”. Seu talento revela-se decerto através da arte de manipular seu objeto de análise, de associar seus elementos, de saber com sutileza interpretá-los, mas igualmente, e talvez sobretudo, na arte de formular seu comentário e fazê-lo viver (VANOYE, GOLIOT-LETE, 2006, p. 147).

Vanoye e Goliot-Lété (2006) admitem a flexibilidade metodológica da análise fílmica, variável de acordo com as intenções do analista, com as demandas requeridas e com os interesses envolvidos. Sendo assim, a condução da análise será direcionada por esses critérios e se delineará diante das questões pertinentes à eles. Outro aspecto ressaltado também pelos autores é a multiplicidade de interpretações possíveis para cada objeto fílmico analisado. O analista, de acordo com seu ponto de vista, pode direcionar a análise, fundamentando-a a fim de construir seus argumentos e pensamentos.

Apresentando dessa forma os atributos requeridos, o analista iniciará o processo de análise fílmica dividido em duas etapas principais: a descrição e a interpretação do filme. No momento da descrição, o filme será desconstruído e dividido em elementos que são observados pelo analista como os elementos relevantes e interessantes pertinentes às discussões e interpretações posteriores. Já no processo de interpretação, são realizadas retomadas e discussões mediante articulações promovidas pelo analista de conteúdos e conceitos presentes no filme que serão explorados na análise.

Em sua obra, Vanoye e Goliot-Lété (2006) apresentam exemplos de análise na prática, segundo seu modelo desenvolvido, onde apontam uma série de elementos dos filmes escolhidos para realização da análise. Dentre esses elementos, são citados o cenário, direção, personagens, ritmo de cena e plano de sequência dos filmes. Cada elemento é identificado e descrito detalhadamente no que é considerada a primeira fase da análise: a descrição.

Nos exemplos demonstrados no estudo dos autores, esse aspecto descritivo da análise revela-se muito técnico, mais voltado para uma linguagem específica onde são percebidos e discutidos pontos e escolhas estéticas de composição cinematográfica. Os objetivos da utilização de determinados planos, cortes, cenários, sons, são investigados, favorecendo um questionamento técnico do que está sendo tratado no âmbito audiovisual propriamente dito.

A etapa da descrição para Vanoye e Goliot-Lété (2006) consiste na decomposição do filme em elementos constitutivos. Esse processo de separação e seleção é explicitado pelos autores como um momento de percepção de fragmentos, que não seriam facilmente percebidos isoladamente a olho nu e, portanto, o papel do analista ao identificar esses elementos seria fundamental. O analista para tal assume um distanciamento necessário do filme para visualizá-lo em partes e não em sua totalidade. Há, portanto, uma formação de novos elementos distintos do próprio filme,

com esse movimento de desconstrução. Diante dos propósitos da análise, essa desconstrução pode ocorrer de maneira mais ou menos seletiva e aprofundada.

A segunda etapa da análise fílmica, segundo Vanoye e Goliot-Lété (2006), incorre no processo de junção desses fragmentos escolhidos e da associação dos mesmos, buscando uma coerência e diálogo, construindo um novo sentido e significado diante do olhar do analista. É um processo de criação, onde o analista traz algo de si para a interpretação que é atribuída àqueles elementos selecionados. Esse é o momento de reconstrução e interpretação da análise fílmica.

Em relação ao surgimento desse modelo de análise, França (2002) ressalta que Vanoye e Goliot-Lété, na criação da teoria de análise fílmica em 1994 e em suas respectivas edições futuras, não são claros quanto à filiação teórica adotada, nem tampouco expõem as etapas de trabalho para sua formulação e em que conceitos teóricos estariam ancorados. Entretanto, existe uma sutileza quanto às menções de determinados autores da área cinematográfica. De acordo com França (2002), essas referências no trabalho de Vanoye e Goliot-Lété, estariam mais ligadas ao campo do cinema do que à análise fílmica em si. Não há no texto, portanto, uma sustentação baseada em uma fundamentação teórica do modelo de análise apresentado, sem embasamento para a descrição de suas duas fases da análise, assim como falta de definição direta do que consiste a análise fílmica propriamente dita.

Contudo, França (2002) defende que há uma semelhança entre o modelo de análise proposto por Vanoye e Goliot-Lété e os pressupostos de Christian Metz, autor mais recorrente em citações no trabalho de Vanoye e Goliot-Lété. A equivalência existente, segundo França (2002), está presente no eixo principal de análise; a etapa de descrição-desconstrução seria correspondente ao termo texto fílmico de Metz e a etapa reconstrução-interpretação estaria relacionada ao sistema textual do filme.

Para Metz (1980), a primeira fase configura na identificação e separação do texto fílmico por códigos, não só os especificamente cinematográficos mas sim todos os outros de interesse do analista, ordenando esses códigos separadamente de acordo com seus critérios. Metz estabelece que a matéria-prima do cinema está constituída por cinco canais de informação, nos quais estariam inseridos esses elementos selecionados.

Ao assistir um filme de acordo com Metz (1980), deve-se estar atento a esses canais de informação, que são compostos por:

- Discurso presente no roteiro;
- Trilha sonora e música gravada apresentada;
- Barulhos e efeitos sonoros gravados;
- Traços gráficos que incluem todo o material que é lido, em off;

- Imagens múltiplas e fotográficas, em movimento.

Segundo a teoria proposta por Metz, a análise do filme deve basear-se no estudo dos materiais presentes nesses canais. A partir da observação e separação dos elementos existentes, o analista será capaz de realizar uma análise. Todavia, o enfoque atribuído por Metz é de uma análise semiótica da mistura dos materiais apresentados por esses canais e seu significado.

Estabelecendo um comparativo entre a análise semiótica e a linguística, Metz aprofunda no cerne da linguagem fílmica, comparando a mesma com a linguagem exclusivamente verbal, debruçando-se sobre a relação entre significante e significado. O contraponto encontrado por Metz revela-se nessa relação, onde no universo verbal são entidades distintas, alinhados de maneiras opostas; já no cinema há uma íntima ligação entre esses elementos. Sendo assim, na realização da análise fílmica, essa relação precisa ser levada em consideração.

Retomando o comparativo da etapa de análise fílmica entre Vanoye e Goliot-Lété e Metz, a segunda fase composta pela reconstrução e interpretação seria correspondente ao sistema do filme exposto por Metz como uma estrutura lógica interna, composta pelo conjunto de elementos escolhidos na primeira fase. Esse sistema consiste na chave para compreensão da análise, e terá maior qualidade quando incluir uma maior quantidade de elementos da primeira fase de forma coerente e justificada. Essa qualidade atribuída está associada à capacidade de observação dos códigos e subcódigos presentes no filme e a significação que será articulada. De acordo com os elementos existentes no filme e com a capacidade do analista, segundo Metz, mais de um sistema de interpretação pode ser apresentado.

A significação pode ser considerada como um produto da atividade do espectador e ela depende da experiência tanto fílmica quanto de vida do mesmo. Dessa forma, França (2002) salienta sobre a complexidade do processo de análise fílmica, uma vez que, mesmo distanciado de sua posição como espectador, o analista também o é, e portanto é desafiador e pouco provável conseguir fazer uma transição de significado entre a produção e a recepção, ou seja, admitir uma flexibilidade que permita ora perseguir, dominar e brutalizar o filme, ora conceder uma recepção mais suave, terna e sutil.

Não existe uma formação específica exigida ao analista de filmes. O processo para alcançar uma análise bem feita pode percorrer diferentes caminhos. França (2002) alega que muitas vezes essa formação se dá de maneira autodidata, diante de experiências como espectador, leituras e estudos pessoais e uma condição de cinéfilo. Não se trata de uma formação estabelecida por algumas disciplinas universitárias e

que possa ser esperada, por exemplo, de um jornalista recém-formado. Mas necessita que haja uma prática recorrente e sistemática de assistência a variados filmes, de maneira crítica e aprofundada.

França (2002) aponta ainda que, para que o analista execute uma definição correta do significado dos códigos e subcódigos dos filmes, seria necessária a combinação de conhecimentos teóricos sobre cinema e uma cultura cinematográfica do mesmo favorável. Entretanto, Mitry (1978) aponta que existe um fator que influencia essa capacidade do analista, sua experiência de vida, que seria uma variável que poderia influenciar sua atribuição de significados aos elementos identificados nos filmes.

Vanoye e Goliot-Lété (2006) apontam como obstáculos também para a análise fílmica determinados aspectos de ordem material e psicológica. Os obstáculos de ordem material são justificados devido à necessidade de manipulação do filme a ser analisado. Vanoye e Goliot-Lété (2006) discorrem sobre a importância de assistir o filme a ser analisado diversas vezes, a fim de captar seus elementos e a fim de não realizar interpretações equivocadas do mesmo.

Dessa maneira, os autores recomendam que sejam feitas anotações enquanto o filme está sendo assistido, e de preferência que sejam feitas pausas e repetições de trechos específicos. A possibilidade desse acesso ao filme de forma irrestrita para que seja possível a realização dessas observações minuciosas é fundamental para não comprometer a qualidade da análise.

Atualmente, esses obstáculos materiais citados são mais fáceis de serem transpostos, uma vez que existem diversas formas de obtenção dos materiais audiovisuais. É possível assistir *online* boa parte dos filmes, adquirir sua mídia em um *pendrive* e “plugar” em televisões com entradas USB, assistir em computadores portáteis como os notebooks em posições confortáveis e até mesmo durante viagens e deslocamentos.

Os obstáculos de ordem psicológica estão atrelados a desafios internos e questionamentos por parte do analista. A desconstrução da obra cinematográfica, a motivação de uma percepção diferenciada desses elementos, indagações diversas de “como” e “por que” se estabelecem como conflitos que podem prejudicar a capacidade do analista em realizar a análise.

Vanoye e Goliot-Lété (2006) afirmam que existem determinadas limitações quanto à interpretação realizada pelos analistas. Os autores argumentam em seu estudo sobre algumas fraquezas presentes nas análises, apontando como tais o fato do analista muitas vezes acreditar que estaria interpretando, quando na verdade está apenas descrevendo algum elemento do filme, ou então tentar interpretar antes de ter

descrito o filme, o que os autores consideram como uma paráfrase. Segundo os autores, esses erros ocasionam um desequilíbrio entre as duas tarefas obrigatórias da análise.

Outro equívoco referido no texto de Vanoye e Goliot-Lété (2006) é a saída definitiva do filme para uma fabulação pessoal, tornando a análise altamente especulativa e sem embasamento. Os autores indicam ainda que, quando o analista acredita não ter nada a dizer sobre determinado filme, ele se ampara em citações diversas sobre aquele filme, como uma espécie de refúgio para fundamentar sua análise.

As fontes bibliográficas em que são pautadas esse recurso geralmente encontram-se nos seguintes objetos: textos de informação geral, onde aparecem informações sobre o histórico da direção, do cinema, filmagens e outros textos que podem ser considerados análises, considerando os roteiros um elemento à parte que também pode ser objeto da análise (VANOYE; GOLIOT-LÉTÉ, 2006).

Retomando o âmbito dos obstáculos psicológicos do analista, a superação de suas impressões iniciais, que apresentam apelos variados desde emotivos, intuitivos, reflexivos, é um processo que muitas vezes é complicado de percorrer. O olhar natural da espontaneidade das imagens entregues pelo filme acaba influenciando a visão do analista, que precisa ter uma capacidade de aprofundar o olhar e compreender o filme de forma mais complexa, captando suas múltiplas manipulações e intenções por vezes ocultas.

Outro compromisso do analista é uma tradução para demais espectadores que, a partir de sua análise, poderão perceber o filme de outra maneira, obtendo assim uma nova concepção do que ali está sendo retratado. Segundo Vanoye e Goliot-Lété (2006), é importante que a análise não prive o espectador de seu deslumbramento inicial com o filme, mas sim que haja um deslumbramento participante, em que o espectador possa perceber elementos que não seria capaz sem a análise, mas não deixando de ficar maravilhado com a experiência cinematográfica vivida.

Essa tarefa do analista conduz para os objetivos da realização de uma análise fílmica. Vanoye e Goliot-Lété (2006) afirmam que os objetivos principais para a realização de uma análise fílmica seriam primeiramente trabalhar o próprio filme, num intuito de empregar-lhe movimento, revelando e desdobrando suas significações e impactos gerados a partir de sua produção.

Na vertente de observação do propósito da análise fílmica, Andrews (1989) aponta que uma análise de sucesso deve revelar se o filme retrata aspectos da sociedade, de tal modo que estabeleça um diálogo de qualidade com o mundo. Essa construção de uma organização da sociedade demonstrada no filme, de maneira que

eleve o espectador, libertando seus desejos e pensamentos através da película, segundo Andrews (1989), é o que deveria ser avaliado em uma análise de qualidade.

No modelo de Vanoye e Goliot-Lété (2006), a análise fílmica não precisa verificar esses itens presentes na abordagem do filme. O texto de análise para os autores é um veículo de elucidação da obra para o espectador, uma maneira de traduzir os elementos ali inseridos, de modo a conduzir a construção de sentido pelo espectador. Sendo assim, através da análise, o espectador poderá compreender melhor o filme, perceber sua rede de significados e códigos implícitos e muitas vezes ocultos, obter mais prazer em seu contato com a obra, poder deslumbrar-se com ela, de modo justificado e embasado, permitindo ao espectador então um deslumbramento participante, mais consciente dos elementos contidos no filme.

França (2002) define essa abordagem como autoritária, uma vez que os autores possuem a pretensão de guiar, orientar, e dirigir a apreciação do filme pelo espectador, tornando normativa a experiência que seria de foro íntimo do espectador em relação à obra. Segundo o autor, nesse intuito a visão do analista sobre o filme seria imposta ao espectador, imperando sobre ele uma estrutura de significados supostamente corretos que ilegítima, anula, desqualifica, inferioriza e equivoca o deslumbramento e as conclusões intuitivas do espectador comum.

Os modelos de análise fílmica propostos na literatura não possuem uma estruturação rígida nem uma sistematização específica. Existem sugestões da forma como devem ser conduzidas as análises e alguns exemplos dos critérios e parâmetros, que também são variáveis de acordo com os objetivos do analista e de sua pesquisa ou demanda. As interpretações em que são pautadas as análises, portanto, possuem uma ampla abrangência, que deixa o analista um tanto quanto livre para realizar suas escolhas de ferramentas.

Desse modo, é muito comum associar a análise fílmica com outros mecanismos metodológicos existentes. Penafria (2009) sinaliza que existem quatro metodologias pertinentes ao direcionamento da análise fílmica, conforme descreve abaixo:

a) análise textual. Este tipo de análise considera o filme como um texto, é decorrente da vertente estruturalista de inspiração linguística dos anos 60/70 e tem como objectivo decompor um filme dando conta da estrutura do mesmo. O filme é dividido em segmentos (unidades dramáticas/sintagmas) em geral a partir de momentos que indicam a sua autonomia (por exemplo, dissolução de um plano para negro como indicação que determinado segmento dramático terminou e outro tem início). Originalmente, esta análise implicava apenas a aplicação da Grande Sintagmática de Christian Metz para se identificar a estrutura subjacente a um filme. A Grande Sintagmática tem como principais problemas deixar de lado toda a riqueza visual

de um filme (como seja o uso da iluminação) e aplica-se com mais facilidade aos filmes narrativos. Ao considerar um filme como um texto, este tipo de análise dá importância aos códigos de cada filme. Se seguirmos Christian Metz, os filmes possuem 3 tipos de códigos: os perceptivos (capacidade do espectador reconhecer objectos no ecrã); culturais (capacidade do espectador interpretar o que vê no ecrã recorrendo à sua cultura, por exemplo, alguém vestido de preto em sinal de luto) e códigos específicos (capacidade do espectador interpretar o que vê no ecrã a partir dos recursos cinematográficos, por exemplo, a montagem alternada como indicação que duas acções estão a decorrer ao mesmo tempo, mas em espaços diferentes).

b) análise de conteúdo. Este tipo de análise considera o filme como um relato e tem apenas em conta o tema do filme. A aplicação deste tipo de análise implica, em primeiro lugar, identificar-se o tema do filme (o melhor modo para identificar o tema de um filme é completar a frase: Este filme é sobre...). Em seguida, faz-se um resumo da história e a decomposição do filme tendo em conta o que o filme diz a respeito do tema. Por exemplo, se o filme *M*, de Fritz Lang, for visto nesta perspectiva, faz-se a sua decomposição destacando ou as cenas em que o serial killer é capturado pelos ladrões, o que poderá remeter para uma discussão sobre a hierarquização da marginalidade e respectivas sanções; ou destacando a cena em que o serial killer se apresenta como uma vítima, problematizando a sua culpa e lançando-a para a sociedade em que vive. Outra opção seria destacar o plano final em que uma das mães afirma que nada poderá trazer as crianças de volta, o que torna todos os pais e, também, todos os indivíduos de uma sociedade responsáveis pelo que acontece às suas crianças.

c) análise poética. Esta análise, da autoria de Wilson Gomes (2004), entende o filme como uma programação/criação de efeitos. Este tipo de análise pressupõe a seguinte metodologia: 1) enumerar os efeitos da experiência fílmica, ou seja, identificar as sensações, sentimentos e sentidos que um filme é capaz de produzir no momento em que é visionado; 2) a partir dos efeitos chegar à estratégia, ou seja, fazer o percurso inverso da criação de determinada obra dando conta do modo como esse efeito foi construído. Se considerarmos que um filme é composto por um conjunto de meios (visuais e sonoros, por exemplo, a profundidade de campo e a banda sonora/musical) há que identificar como é que esses meios foram estrategicamente agenciados/organizados de modo a produzirem determinado(s) efeito(s). Do ponto de vista da sua estratégia, um filme pode ser entendido como uma composição estética se os seus efeitos forem da ordem da sensação (em geral, filmes experimentais), ou como uma composição comunicacional se os efeitos forem sobretudo de sentido (em geral, filmes com um forte argumento que pretendem transmitir uma determinada mensagem/ponto de vista sobre determinado tema), ou como composição poética se os efeitos que produz são, essencialmente, sentimentos e emoções (em geral, filmes com forte componente dramática). Ainda que este tipo de análise se aplique a filmes convém notar que pode ser aplicada à contemplação de qualquer outra obra de arte.

d) análise da imagem e do som. Este tipo de análise entende o filme como um meio de expressão. Este tipo de análise pode ser designado como especificamente cinematográfico pois centra-se no espaço fílmico e recorre a conceitos cinematográficos, por exemplo, verificar o uso do grande plano por diferentes realizadores; para um determinado poderá ser apenas um plano para dar informação ao espectador (por exemplo, nos filmes de Griffith) e, noutro caso, estarmos perante uma utilização mais dramática e pessoal deste tipo de plano (por exemplo, no filme *A Paixão de Joana D'Arc*, de Dreyer).

Com este tipo de análise encontramos, sobretudo, o modo como o realizador concebe o cinema e como o cinema nos permite pensar e lançar novos olhares sobre o mundo (por exemplo, determinado realizador apresentar sempre uma visão pessimista da humanidade).(PENAFRIA, 2009, p. 5).

Na literatura, encontramos a opção pela utilização da Análise de Conteúdo associada à análise fílmica com frequência. Especialmente no que concerne ao âmbito escolar do uso de filmes como recursos didáticos, percebemos que a articulação das metodologias apresenta resultados satisfatórios. Siqueira (2017) em seu trabalho faz uma análise de conteúdo baseada na análise fílmica do filme *Osmost Jones* e para tal discute seu potencial pedagógico para o Ensino de Ciências.

No presente trabalho, também adotaremos a Análise de Conteúdo vinculada à análise fílmica, uma vez que permite ressaltar a temática do filme e discutir de uma forma contextualizada interpretações, valores e conceitos atrelados ao que é apresentado nos filmes. A temática da NdC possui vertentes que podem ser observadas nos filmes contemplados na análise de nosso estudo, e através da organização proposta pela Análise de Conteúdo, percebemos um caminho que atenderá à exploração crítica dos dados e resultados.

#### 4.2. A Análise do Conteúdo como referencial metodológico: categorias de análise

A Análise de Conteúdo (AdC) é um instrumento de análise valioso para a percepção de características presentes no objeto de estudo. A partir dessa percepção, o pesquisador pode articular discussões de outros autores e alcançar resultados interessantes de delimitação do perfil desse objeto. Moraes e Galiazzi (2006) afirmam que a AdC é um dos principais métodos de análise para uma pesquisa qualitativa. As fontes de dados para averiguação através da AdC foram evoluindo ao longo do tempo; o que anteriormente era voltado apenas para análise de textos hoje perpassa por cartas, anúncios, entrevistas, fotografias, vídeos e filmes (SILVA; FOSSÁ, 2015). A autora também aponta para a diversificação na utilização da análise que percorre por campos como a psicologia, administração, enfermagem, história, política, jornalismo e educação.

Oliveira (2008) afirma que a AdC é uma técnica de investigação que, a partir de descrições sistemáticas e objetivas do conteúdo manifestado através de variadas comunicações, terá como finalidade a interpretação dessas mesmas comunicações. Oliveira (2008) ressalta o caráter social da AdC, que analisa os dados de forma

aprofundada, visando a uma pesquisa social de seus conteúdos. Fioresi e Cunha (2016) indicam que a AdC é um modo de construção de atitudes, opiniões, indicadores, valores e comparações de conceitos e comunidades pertinentes para a delimitação de panoramas e modelos diversos.

Mozzato e Grzybovski (2011, p.732) afirmam que “análise de conteúdo é uma técnica refinada, que exige muita dedicação, paciência e tempo do pesquisador, o qual tem de se valer da intuição, imaginação e criatividade, principalmente na definição de categorias de análise. Para tanto, disciplina, perseverança e rigor são essenciais”.

A linha teórica a ser seguida acompanha o proposto por Bardin (2011), que define alguns pressupostos para a utilização dessa metodologia de análise de dados, que serão aplicados nesta pesquisa. Inicialmente, ocorre a pré-análise dos dados; nesse caso, os filmes de FC identificados no levantamento dos periódicos de Ensino de Ciências. Essa etapa, segundo Bardin (2011), se caracteriza pela leitura flutuante do material, buscando conhecer mais profundamente os dados coletados. Santos (2012) aponta que nesse momento é que são determinados os objetivos e as hipóteses do trabalho, norteando assim as etapas seguintes da pesquisa. No caso da análise cinematográfica, acompanhamos o método apresentado por Arroio (2010), onde o filme é assistido quatro vezes para a captação de todos os elementos presentes, visando explorar ao máximo o potencial do material.

A etapa seguinte exposta em Bardin (2011) é a codificação dos dados, através da exploração do material que, segundo Santos (2012), representa o recorte da pesquisa. Essa codificação pode já incluir a definição das categorias que serão observadas no material disposto e a elaboração das categorias. Segundo Silva *et al.* (2005), pode-se seguir o modelo aberto, onde as categorias não são definidas *a priori*, o modelo fechado, onde o pesquisador já possui categorias previamente definidas baseadas no aporte teórico, e o modelo misto, onde o pesquisador já tem categorias definidas porém acrescenta outros critérios a partir da análise dos dados.

A presente pesquisa segue o modelo misto, uma vez que traz as categorias consideradas relevantes e desenvolvidas por autores de referência da área de análise de recursos audiovisuais e, especificamente, o cinema para o Ensino de Ciências (OLIVEIRA, 2006). Os autores obtiveram com suas pesquisas resultados relevantes e um modelo sólido a ser replicado, todavia também utilizaremos categorias novas criadas a partir da necessidade de uma análise ampla e mais completa dos filmes. Borges e Lima (2007) determinam que a escolha das categorias pode ser complexa, uma vez que não devem se sobrepor, mas podem estar inter-relacionadas. Os autores concluem que essa escolha deve ser definida a critério do pesquisador.

A metodologia escolhida para esta tese consiste na análise de conteúdo categorial temática. Esse tipo de análise permite uma análise qualitativa que desmembra os conteúdos do objeto, reagrupando-os em novas unidades. A nova classificação permite uma visualização reorganizada do conteúdo presente nos objetos, no caso os filmes comerciais. Dessa forma, é possível delinear um perfil de como se apresentam as representações acerca da ciência nos filmes, de acordo com os principais temas referentes ao estereótipo estabelecido pelo senso comum do cientista e da ciência (TOMAZI *et al.*, 2009; GIL-PEREZ *et al.*, 2001).

Foram identificados os itens de sentido relacionados às principais características disseminadas de ciência e de cientista, sob a visão popular. A partir dessas características e da observação dos filmes, conforme determinação de Arroio (2010), foram estabelecidas as categorias para análise. Em seguida, foi possível delinear uma classificação dos filmes, quantificando por frequência o perfil de cada um e quanto às representações acerca da ciência. O índice optado foram os temas relativos à NdC retratados nos filmes objetos de pesquisa e o indicador foi a presença ou ausência desses temas nos filmes, possibilitando assim enquadrá-los nas categorias e realizar a análise. Segundo Oliveira (2008), essa forma de análise permite a classificação dos elementos de significação constitutivos da mensagem.

A terceira etapa da AdC advém da interpretação dos dados apresentados, otimizando assim os resultados obtidos e, de acordo com Santos (2012), coloca as informações fornecidas pela análise em relevo.

Serão identificadas e discutidas as representações acerca da ciência apresentadas nos filmes comerciais. Dessa forma, será possível obter um panorama de como a ciência vem sendo retratada nas obras cinematográficas, influenciando a construção do pensamento social e do imaginário científico dos espectadores. Através da análise, poderemos perceber como os filmes abordam essas questões e assinalar se há uma propagação de uma visão ingênua e distorcida ou de uma visão mais fidedigna da ciência.

As macrocategorias e as subseqüentes subcategorias de enquadramento dos filmes foram delimitadas e estão distribuídas da seguinte maneira:

- Representações de gênero na atividade científica: Notoriamente, a ciência se consolidou através do tempo como uma atividade exercida por indivíduos do sexo masculino. Contudo, durante o século XX, esse cenário passou a se modificar, ocorrendo a introdução de mulheres em diversas áreas científicas, buscando se aprimorar e contribuir significativamente com a ciência. Ainda

persiste como senso comum que há a ausência dessas integrantes na ciência e verificaremos como isso é exposto nos filmes.

- **Ciência masculina:** Nessa categoria, o personagem que conduz a atividade científica é representado por um indivíduo do sexo masculino. Os filmes que se encaixam nessa categoria não apresentam imagens femininas, atuando na atividade científica de forma alguma, nem como auxiliares e assistentes. Definem, portanto, a ciência como atividade exclusivamente masculina.
  - **Ciência feminina:** Os filmes que são classificados nessa categoria apresentam a ciência conduzida por uma personagem feminina. A protagonista configura-se por um indivíduo do sexo feminino que atua na coordenação e comando da pesquisa e das atividades de forma dominante. Pode existir a presença masculina exercendo também a atividade científica, mas será vista em segundo plano, apenas em âmbito colaborativo.
  - **Ciência mista:** Aqui existe uma representatividade científica no filme de ambos os sexos. Seja em atuação predominante masculina ou algo mais dividido e equilibrado, mas demonstrando a presença, em alguma esfera, tanto do sexo masculino como do feminino atuando no universo científico. Qualquer aparição do sexo feminino foi considerada para a inclusão do filme nessa categoria.
- **Imagem do cientista:** O cientista é caracterizado como um indivíduo anti-social, tido como desequilibrado, muitas vezes obcecado por sua descoberta ou propósito. Utiliza óculos de grau e está sempre com o jaleco como vestimenta, não se preocupa muito com sua aparência, estando geralmente desalinhado. Determinadas características de valores e caráter também são relativas, quando se demonstra a imagem do cientista. Ele pode ser ilibado e confiável, apresentando uma postura séria e uma referência diante de seu perfil estudioso e dedicado em descobrir um feito que será

útil à humanidade. Esse é o perfil de cientista mais difundido e compatível com o senso comum. Contudo, existem outras classificações que são expressas nos filmes e foram divididas nas categorias abaixo, provenientes do referencial de Oliveira (2006), que define esses tipos de imagens de cientistas perpassadas em filmes.

- **Cientista diabólico:** Nessa categoria, o cientista é retratado como um vilão, uma pessoa com má índole que irá conduzir sua pesquisa científica para finalidades que prejudicarão outras pessoas. Tem a pretensão de ultrapassar ou modificar os limites humanos.
- **Cientista professor:** Esse tipo de cientista é ingênuo, muito inteligente e capacitado acima da média. Geralmente tem boas intenções com seus projetos e pesquisas, contudo é manipulado e enganado por alguém que toma o controle de suas pesquisas, deturpando seus objetivos, e dessa maneira perde o controle de seu conhecimento e da aplicação do mesmo.
- **Cientista herói aventureiro:** Pesquisador por natureza, esse cientista possui uma grande habilidade de resolver enigmas e encontrar solução para questões científicas complexas. Não receia em se arriscar e daria a própria vida pela ciência e por suas pesquisas. Os filmes que representam esse perfil de cientista mais arrojado estão presentes nessa categoria.
- **Cientista idealista:** Esse tipo de cientista é aquele que é visto como o salvador da humanidade e assume essa responsabilidade e função. Geralmente dedica-se a encontrar uma maneira, através da ciência, para resolver os problemas enfrentados pela humanidade. Revela-se como um indivíduo sonhador que planeja sociedades utópicas. Certos filmes trazem o cientista com esse olhar, o que veremos nessa categoria.

- **Cientista inventor:** Ordinariamente é o perfil de cientista extremamente inteligente, considerado genial. Apresenta ideias científicas inovadoras e consegue desenvolver meios de concretizá-las de uma maneira que ninguém mais parece ser capaz. Apresenta, contudo, geralmente problemas emocionais, como certos desequilíbrios que o tornam uma figura instável. Alguns filmes apontam esse perfil de cientista que será discutido nessa categoria.
- Relação da ciência com a sociedade: As interpretações de como a ciência se relaciona com a sociedade e a visão de sua contribuição, função e participação também varia de acordo com certos pontos de vista. Dividimos nas categorias abaixo a representação dada à ciência nos filmes e a visão de sua intervenção social.
  - **Salvacionista:** Existe uma visão de que a ciência é capaz de sanar e de solucionar todos os males que porventura a humanidade possa sofrer. Determinados filmes irão retratar a ciência dessa forma, demonstrando como se ela fosse a única esperança para todos os problemas existentes.
  - **Sobrenatural:** Nessa categoria, a ciência ganha uma conotação mística, mágica, quase sobrenatural. Algum evento, experimento ou fato ligado a ciência ganha uma proporção inexplicável que ocasiona situações inesperadas e fantásticas ao longo do filme.
  - **Catastrófica:** Aqui há um alerta quanto aos rumos da ciência, que podem ser negativos e causar danos caóticos ao planeta e conseqüentemente afetar a humanidade. Esse medo referente ao desenvolvimento desenfreado da ciência e as conseqüências de pesquisas mal-intencionadas é representado nos filmes dessa categoria.
  - **Progressista:** Nesse eixo, a ciência é retratada de forma altamente tecnológica e evolutiva. Um parâmetro

revolucionário é estabelecido para as possibilidades científicas, que transforma profundamente as relações humanas e seus hábitos cotidianos.

- Individualidade no trabalho científico: A ciência, dentro de uma visão distorcida e até mesmo no que é difundido através da história, consiste em uma atividade solitária, onde apenas um indivíduo com características de genialidade é capaz de alcançar descobertas fantásticas e concretizar o desenvolvimento de artefatos.
  - **Individual**: Os filmes que pertencem a essa categoria irão demonstrar o processo científico como uma atividade solitária, onde o personagem geralmente investe grande parte de seu tempo dedicando-se a desvendar fórmulas, métodos, procedimentos para alcançar algum resultado. Nessa categoria, estão representados os considerados gênios da ciência, modelo de cientista difundido pelo senso comum.
  - **Coletiva autoritária**: Muitas vezes, a ciência é retratada como uma atividade coletiva, porém de uma maneira autoritária, onde existe apenas um indivíduo responsável pela pesquisa e que é o real detentor do conhecimento pertinente a ela, capaz de avançar nos resultados e compreender o que deu errado. Os demais personagens são meros coadjuvantes que estão a serviço desse gênio, que geralmente ocupa uma posição de liderança no filme.
  - **Coletiva democrática**: Existem filmes que estabelecem a atividade científica como uma construção coletiva, onde se faz necessária a contribuição de vários membros que pensam efetivamente de maneira coletiva, para que haja um avanço nas descobertas ou para que seja compreendido o que está acontecendo, a partir de determinado evento e assim solucioná-lo.

- Natureza do conhecimento científico: O conhecimento científico é tido pelo senso comum como algo inquestionável, um conhecimento muitas vezes pronto, que surge instantaneamente. Nas categorias abaixo, observaremos como esse aspecto da ciência é abordado nos filmes e, dessa forma, discutir quais as representações existentes e como é a realidade científica nesse âmbito.
- **Construído**: O procedimento científico é visto como algo que deva percorrer etapas, como seus testes, sua validação, sua formulação e idealização. Os filmes que demonstram esse parâmetro de trabalho científico serão classificados nessa categoria.
  - **Pronto**: Muitas vezes, há o pensamento de que o conhecimento surge como alguma espécie de revelação, alguma intuição ou um fato que já é determinado em sua totalidade de uma só vez. Esse pressuposto de que o conhecimento científico é algo fechado que se concretiza como um conteúdo inteiro, completo e desvendado é o que observamos nessa categoria.
  - **Absoluto**: A veracidade da ciência como algo absoluto, um conhecimento que é soberano e inquestionável, é uma visão recorrente no senso comum. A representação da ciência dessa forma muitas vezes é propagada nos filmes, e se isso ocorre nos filmes aqui analisados, será demonstrado nessa categoria.
  - **Mutável**: Refutar a ciência parece algo inconcebível para inúmeras pessoas. A solidez do conhecimento científico torna-se uma segurança e determina essa visão de que a ciência é uma área inflexível. Porém, sabe-se que há uma prerrogativa de mutabilidade na ciência, que permite inclusive a reformulação de teorias e de descobertas de outras épocas. Os filmes que retratam essa visão foram incluídos nessa categoria.

- Neutralidade da ciência: A ciência é vista com imparcialidade, como se não houvesse influências de interesses pessoais e políticos em suas práticas e direcionamentos. Contudo, essa máxima não é necessariamente verdadeira e percebemos que alguns filmes revelam a ciência de uma maneira distinta, demonstrando influências e impactos escusos na atividade científica, em seus rumos e desenvolvimento.
  - **Neutra**: A ciência isenta de opiniões e de posições que afetam seu direcionamento, atendo-se meramente à pesquisa em si, configura-se como uma atividade neutra. Quando essa está, portanto, a serviço apenas dela mesma e de seu fruto futuro como um resultado puro, ela será neutra. As motivações das pesquisas científicas muitas vezes têm fundamento em alguma demanda social. Alguma necessidade manifestada pela população, algum problema relativo ao ambiente que tenha surgido e esteja fora de controle, várias possibilidades podem existir para essa associação entre a intervenção social no interesse que reflete no desenvolvimento da ciência. Se o filme retrata essas possibilidades de alguma forma, ele será classificado nessa categoria.
  - **Intervenções políticas-econômicas**: O governo e as autoridades por vezes originam as pesquisas com alguma finalidade política, seja para o governo em si e a sua manutenção, seja para uma competitividade em relação a outra esfera política, para obter determinada vantagem, uma exploração que possa gerar algum retorno financeiro, seja pela eficiência do mecanismo em proporcionar uma economia ou alguma geração de recurso ou para solucionar algum problema que surja e que sanado possa facilitar a administração. Se de alguma forma algum desses aspectos é demonstrado no filme, ele se encaixará nessa categoria.

- **Intervenções pessoais:** A ciência às vezes não é determinada como uma atividade humana e sim um mecanismo racional, isento de influências e interesses particulares de seus realizadores. Todavia, essa não é uma realidade e em várias situações percebe-se o interesse pessoal do cientista, afetando o direcionamento de suas pesquisas. Tratando-se de seres humanos, consiste em algo natural, uma vez que os indivíduos se encontram à mercê de suas ambições, aspirações, desejos e vaidades. Os filmes que revelam abordagens contendo intervenções pessoais nas pesquisas científicas enquadram-se nessa categoria.

#### 4.3. Coleta de dados

A partir do levantamento realizado na literatura da área de Ensino de Ciências, foram identificadas pesquisas, concluídas ou em andamento, que investigam a contribuição dos RAVs para o processo de ensino aprendizagem das ciências, em diversos âmbitos. Nesses estudos, havia filmes comerciais que foram utilizados nas pesquisas e aplicados na prática docente, através de diferentes metodologias, conforme verificamos no item 2.2 do presente trabalho.

Após a definição de quais filmes estão inseridos no ambiente escolar e um reconhecimento por parte de professores, foi feita uma seleção dos filmes do gênero mais recorrente, diante do perfil traçado desses filmes e da análise prévia realizada.

O gênero mais citado foi o de FC, com obras cinematográficas que abordam temáticas científicas instigantes do imaginário do espectador. O gênero escolhido vem crescendo e ganhando força no universo cinematográfico, juntamente com a inovação apresentada pela tecnologia e seus respectivos efeitos e recursos (MACHADO, 2008).

No quesito pertinente à DC, o gênero de FC representa um papel importante, que transporta conteúdos e conceitos, geralmente restritos aos membros da comunidade científica, para o imaginário popular e, ainda, instiga o pensamento coletivo acerca das possibilidades ou invenções que porventura possam ser elaboradas no campo científico (OLIVEIRA, 2006). Piassi (2015) afirma que a FC é capaz de adentrar a educação científica, através de conexões com o contexto social e possíveis futuros imagináveis, realizando uma discussão sobre ciência diante de uma perspectiva ampla.

Os filmes selecionados foram assistidos de maneira minuciosa, a fim de realizar a análise e a identificação de elementos que possam contribuir com a formação científica, cidadã, social e humana do indivíduo, conceitos presentes que possam ser articulados com os conteúdos programáticos de diferentes disciplinas de ciências diversas, elementos da NdC e da investigação científica que possam direcionar as representações dos espectadores, os erros conceituais e aspectos passíveis de correlação com o cotidiano do aluno.

Pautado no conceito de conteúdos cordiais apresentados por Cortina (2007), considera-se o princípio de que a razão não se dissocia dos aspectos afetivos do indivíduo. Portanto, os filmes através de sua linguagem conectiva com lado afetivo e humano é capaz de desenvolver e de transformar o indivíduo de inúmeras maneiras. A comunicação é outra vertente significativa dos conceitos cordiais (OLIVEIRA; QUEIROZ, 2017), o que favorece a abordagem através dos recursos audiovisuais.

A metodologia de captação e registro dessas informações segue a proposta de Arroio (2010, p. 136), que argumenta que o docente, para ter esse olhar acadêmico sobre o filme e desenvolver tarefas e atividades acerca do mesmo, deve se dispor a assistir o material por quatro vezes, da seguinte forma:

Em preparação para o ensino, é necessário ver um filme um número de vezes. 1. Primeiro, selecione alguns filmes comerciais, procurando maneiras de tirar proveito educacional deles. Nesta visualização primária é necessário se concentrar na linguagem audiovisual para perceber se este filme é capaz de se comunicar com o público (alunos), os jovens em particular. 2. A segunda visualização é focar o conteúdo científico apresentado nas cenas do filme. 3. A terceira visão centra-se na forma como o conhecimento científico é apresentado, verificando possíveis erros e pensar como a ciência pode ser contextualizada na sala de aula de ciências. 4. Uma quarta visualização é importante para selecionar e editar sequências curtas mais adequadas para uso no ensino e aprendizagem da ciência. 5. O próximo passo é usar esses episódios para organizar as atividades da sala de aula com base em episódios selecionados do filme como uma ferramenta cultural para contextualizar o conteúdo científico e motivar os alunos nas aulas de ciências.

#### 4.4. Filmes utilizados na pesquisa

Através do mapeamento de artigos nos periódicos da área de Ensino de Ciências, foram identificadas citações de uso de filmes de diversos gêneros cinematográficos, contudo percebeu-se uma preponderância de filmes de FC.

O gênero de FC possui uma série de características peculiares, que se destacam pela intenção de contribuir para a formação do imaginário científico do indivíduo. Piassi e Pietrocola (2009, p. 536) definem:

A ficção científica tem sua própria maneira de falar sobre ciência, que é uma maneira que não encontramos mesmo em outras expressões ficcionais que falam da ciência. Ela é didática, porque se propõe a veicular ideias, mas não no sentido de explicar o que é a ciência ou ensinar conceitos científicos, embora isso possa ocorrer ocasionalmente. O que ela veicula, acima de tudo, são as questões que incomodam ou estimulam as pessoas, e que são questões originadas na ciência e na nossa relação sociocultural com ela.

A partir da afirmação do autor, percebemos o princípio motivador da ciência de buscar por soluções e respostas através de dúvidas e questionamentos inerentes da natureza humana, apresentados em obras de FC. Porventura essa motivação pode contagiar os espectadores que são expostos a filmes desse gênero, impulsionando-os a pesquisar e buscar caminhos para sanar esses questionamentos.

Os filmes elencados no gênero de FC selecionados para uma análise de conteúdo totalizam 14 filmes (Quadro 11).

Quadro 11 – Filmes de FC selecionados para a análise

Referência	Título	Ano de produção
FIC01	<i>2001: Uma Odisseia no Espaço</i>	1968
FIC02	<i>Blade Runner</i>	1982
FIC03	<i>De Volta Para o Futuro</i>	1985
FIC04	<i>Jurassic Park</i>	1993
FIC05	<i>A Experiência</i>	1995
FIC06	<i>Contato</i>	1997
FIC07	<i>Velocidade do Vento</i>	2003
FIC08	<i>Efeito Borboleta</i>	2004
FIC09	<i>O Dia Depois de Amanhã</i>	2004
FIC10	<i>A Ilha</i>	2005
FIC11	<i>O Quarteto Fantástico</i>	2005
FIC12	<i>2012</i>	2009
FIC13	<i>Avatar</i>	2009
FIC14	<i>Wolverine</i>	2013

Houve dois períodos mais marcantes na produção de filmes significativos no gênero de FC, que são citados nas pesquisas encontradas, conforme observamos na

quadro 11. Nos anos 1980, apresentava-se uma corrida pela tecnologia, com o início do desenvolvimento de computadores e outros elementos eletrônicos e robóticos, o que caracterizou um marco histórico. Já nas décadas de 1990 e nos anos 2000, foram estabelecidos aspectos como o surgimento da internet e seu crescimento exponencial, determinando um marco de mudança da sociedade.

## 5. Resultados e Discussão

Neste capítulo, serão apresentados os resultados, de acordo com as análises das categorias de representações acerca da NdC em filmes comerciais de ficção científica. A investigação busca verificar se a representação encontrada nos filmes reproduz a imagem difundida pelo senso comum da ciência e do cientista.

Diante do que foi encontrado nos filmes, serão discutidas nuances entre a realidade do trabalho científico e o que é transmitido nos filmes. Determinados aspectos reafirmam vertentes científicas e abordam de forma real o que ocorre no meio da ciência. No intuito de demonstrar uma abordagem interessante para a utilização dos filmes em sala de aula, esses aspectos serão apontados, servindo de base para uma exemplificação de como os conteúdos nos filmes podem ser aproveitados.

Também serão explorados nos resultados valores difundidos na sociedade, através da discussão com os referenciais; buscamos promover uma reflexão acerca da influência dessas representações na formação do indivíduo em diversos âmbitos, inclusive o científico, e assim ponderar como essa construção do pensamento social pode intervir quanto às tomadas de decisões, atitudes e posicionamentos do sujeito.

### 5.1 Representações de gênero na atividade científica

A atuação na atividade científica consolidou-se, como em inúmeros campos profissionais, como uma atividade majoritariamente exercida pelos indivíduos pertencentes ao sexo masculino. Apesar dos avanços e conquistas das mulheres no ramo profissional, e inclusive sua inserção no universo científico, realizando descobertas e contribuindo de maneira eficaz em vertentes diversas da ciência, desde a área da saúde, biologia, física, química, entre outras, o estereótipo de cientista estabelecido por grande parte da população continua sendo ocupado por um sujeito masculino. A associação da mulher à prática científica permanece distante e difícil de ser visualizada por muitos indivíduos.

Essa imagem disseminada gera uma série de dificuldades para as próprias mulheres, que muitas vezes não se sentem capazes de exercer funções científicas, uma vez que não se veem representadas na área. A divulgação dos méritos femininos

no campo científico acaba sendo reduzida, o que dificulta o processo de desconstrução desse estereótipo enraizado.

Apesar da presença das mulheres no campo científico ter aumentado e de ter se tornado uma figura cada vez mais constante, isso ainda não é um fato predominante no pensamento popular. Portanto, por mais que pareça uma preocupação e uma discussão com pouca relevância, é sim importante observar como as mulheres estão sendo representadas em filmes de FC, um dos elementos de propagação e ao mesmo tempo de formação do pensamento popular, que reforça ou modifica muitos modelos.

Na figura 7, apontamos a quantidade de filmes, de acordo com a representação de gênero na prática científica. Essa distribuição se determina dentro do que foi analisado nas cenas dos filmes em que aparecem personagens exercendo atividades científicas.

Se havia apenas membros masculinos na equipe, sem a presença de personagens femininas, o filme foi classificado na categoria “Ciência masculina”. Porventura, se havia a condução da pesquisa por uma personagem feminina, onde esta comandava a atividade científica, mesmo que com membros masculinos subalternos, ocupando absoluto destaque científico no filme, ele se enquadrava na categoria “Ciência feminina”. Por fim, se o filme apresentava personagens atuando no campo científico tanto do sexo feminino quanto do sexo masculino, atribuindo a eles título e representação, com vestimenta própria e cena onde ocupa função científica, o filme foi classificado como de “Ciência mista”.

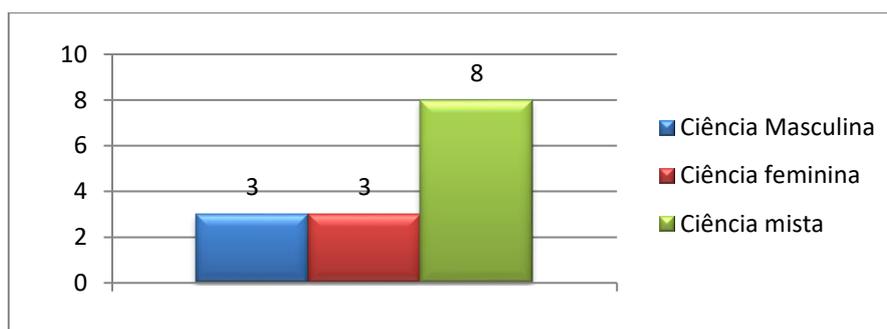


Figura 7– Distribuição das representações de gênero na atividade científica nos filmes de FC

Analisando a figura 7, observa-se que a maioria dos filmes apresenta a ciência como uma atividade mista, totalizando oito dos catorze filmes com esse perfil. Os filmes com uma tendência mais marcante em apenas um dos gêneros apresentaram

como resultado, tanto quanto ao sexo feminino quanto ao masculino, um total de três filmes cada.

Dessa maneira, poderia se perceber que os filmes não reforçam a imagem masculina que é difundida pelo estereótipo marcante do senso comum. Entretanto, nas discussões pertinentes a cada categoria, perceberemos que a ciência não é retratada de modo tão democrático, e mesmo com a presença feminina em alguns filmes, e inclusive naqueles em que são protagonistas, podemos observar traços machistas, de menosprezo à capacidade feminina, discursos subjugadores que, mesmo que implicitamente, reproduzem a ideia de superioridade do homem em relação à mulher no campo científico. Portanto, sugere-se que essa presença feminina acaba sendo figurativa, e não representativa, com características de emancipação e empoderamento feminino.

#### 5.1.1 Ciência Masculina

Em relação à questão de gênero na ciência, observa-se que existe uma tendência que acompanha a representação difundida na sociedade. Essa representação se reflete no que é retratado nos filmes, conforme percebemos nos resultados obtidos. Dos catorze filmes de FC analisados, três apresentam a ciência como uma atividade exercida por integrantes masculinos. Os filmes que apresentam essa imagem masculina do cientista são: FIC03, FIC08 e FIC12<sup>1</sup>. Nesses filmes, desde os personagens principais até os auxiliares e assistentes são caracterizados por figuras do sexo masculino. Esse fato corrobora uma visão machista, que anula a capacidade da mulher de se inserir no ambiente científico.

A interpretação de que as mulheres não produzem ciência é equivocada e incorpora um estereótipo reforçado em diferentes esferas da sociedade. Esse menosprezo histórico da mulher reproduz traços da sociedade patriarcal, onde a mulher não está inserida no mercado de trabalho e tem como função cuidar da casa e dos filhos.

Como possível elemento de formação do imaginário científico e instrumento de propagação de informações, os filmes assumem determinadas responsabilidades. Em relação ao aspecto do gênero, o que é representado nos filmes colabora com a formação das representações dos sujeitos acerca da NdC e induz ao pensamento de

---

<sup>1</sup>De Volta Para o Futuro, Efeito Borboleta e 2012.

que é uma atividade exclusivamente masculina. Dessa maneira, como reflexo, pode influenciar os indivíduos a classificarem a ciência assim. Isso desestimula meninas que porventura teriam interesse em seguir a carreira científica. Também faz com que os homens desmereçam e menosprezem as opiniões e as atividades exercidas pelas mulheres.

Heerdt e Batista (2015) apontam que essa ideia é disseminada inclusive no pensamento de docentes da área de Ensino de Ciências. Sendo assim, alerta quanto ao risco que isso representa para a formação de alunos nessa área, pois esses docentes irão perpetuar um conceito errôneo de NdC. Os autores aplicaram questões sobre a discriminação e a invisibilidade das mulheres na ciência e obtiveram um resultado onde a maioria afirma que existem noções de discriminação e invisibilidade da mulher na ciência, e que isso é uma questão que ocorria no passado.

Essa compreensão temporal desse aspecto é interessante, uma vez que muitos indivíduos acreditam que a diferenciação de gênero já foi sanada por completo. Inclusive Heerdt e Batista (2015) indicam em seus resultados que, em pesquisa inicial com os docentes do Ensino de Ciências, grande parte dos sujeitos argumenta que somente no passado haveria uma distinção que hoje não acontece, justificado pela presença feminina expressiva em escolas e universidades. Contudo, após um curso direcionado para esclarecimentos acerca da NdC, esses mesmos indivíduos perceberam que ainda existe essa discriminação e que a mesma deve ser desconstruída. Os autores apontam a vigência de um sistema de resistência e dominação. Louro (2008) alega que a segregação social e política, que historicamente acometeu as mulheres, culminou em sua extensa invisibilidade e incredibilidade como sujeito, reforçada contemporaneamente pela naturalização dos papéis de gênero.

É importante ressaltar que, apesar do acesso conquistado pelas mulheres em espaços como a escola, a política e a Ciência, não há garantias de que, dentro desses ambientes, as desigualdades não permanecem (HEERDT; BATISTA, 2015). As relações de poder estabelecidas e consolidadas através de expressões e representações, veiculadas em filmes, mídias e discursos constantes em diferentes espaços, limitam a representação da mulher e restringem sua expressão ativa como sujeito. A naturalização e enraizamento das questões de gênero na sociedade, muitas vezes, tornam a discriminação e desigualdade imperceptíveis pelos indivíduos, o que dificulta a desconstrução dessas noções.

Em outra perspectiva, Ceci *et al.* (2014) demonstram, em seus resultados de um estudo internacional, que a presença da mulher nas carreiras científicas, sobretudo acadêmicas, não enfrenta a barreira da discriminação histórica como se acredita. Os autores revelam que essa sub-representatividade feminina tem origem em influências

pré-universitárias e baixas probabilidades de mulheres se formarem nessa área. Dessa forma, a concessão de investimentos em pesquisas, as citações de suas publicações, a credibilidade dos estudos, não sofrem julgamento de valor de acordo com o gênero no meio científico.

Por outro lado, Carli *et al.* (2016) concluíram, com seu estudo, que as mulheres são vistas com falta de qualidades necessárias para serem cientistas bem-sucedidas. Esse dado indica uma possibilidade de preconceito relativo às mulheres para o ingresso e a prosperidade no universo científico. Os autores justificam esse fato pela afirmação de estereótipos deflagrados pelos indivíduos, o que contribui para a hipótese da influência causada a partir de valores vinculados ao que é retratado nos filmes. Os filmes por sua vez representam um meio de divulgação científica de massa com alcance em larga escala, sendo capaz de difundir esses conceitos científicos, colaborando para a formação dos sujeitos.

Essa imagem masculina do cientista se estabelece em diferentes meios de comunicação, revelando esse pressuposto de uma representação estereotipada. Tomazi *et al.* (2009) definem que o modelo de estereótipo de cientista mais transmitido em mídias diversas, voltadas para o público infantil, e considerado como verdadeiro pelos indivíduos, é o de um sujeito do sexo masculino, vestindo jaleco, geralmente de óculos e com cabelo despenteado. Diversas pesquisas reforçam esse estereótipo, consolidando-o como um modelo padrão conhecido por grande parte dos indivíduos e, assim, reproduzido com frequência (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002; MASSARANI, 2005; REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006; SIQUEIRA, 2006; ZOMPERO; GARCIA; ARRUDA, 2005). Vale ressaltar que esse estereótipo pertence à um modelo composto de elementos também utilizados para a fácil identificação do cientista e do trabalho científico, dependendo do contexto possui a finalidade de utilização dos mesmos a fim de facilitar a compreensão ou de mera identificação através de uma representação mais reconhecível.

Esse padrão se encaixa perfeitamente com o personagem do cientista Doc Emmett Brown vivido pelo ator Christopher Lloyd do filme *De Volta Para o Futuro*. Na figura abaixo percebemos diversas dessas características que compõem a imagem do cientista.



Figura 8– Imagem do cientista representada pelo Doc Emmett Brown.  
 Fonte: <https://hipercriativa.blogspot.com.br/2013/08/sessao-pipoca-nostalgica-de-volta-para.html#.Wtd2gbanGM8>

O cientista no filme é homem e a Ciência é apresentada como uma atividade masculina, e inclusive seu ajudante, Marty McFly, também é do mesmo sexo. Não há participações científicas femininas representadas no filme. O filme *De volta para o futuro* possui um viés cômico enaltecido, dessa forma pode-se interpretar o personagem de Dr. Brown como uma espécie de caricatura, um tanto quanto exagerado em suas formas e representações.

Nos filmes que demonstram a ciência como atividade masculina, certas características científicas são enaltecidas e vinculadas aos personagens masculinos. Em *2012*, o personagem do Dr. Adrian, além do aspecto investigativo, busca reverter e compreender o fenômeno que está ocorrendo com o planeta. Essa suposta responsabilidade perante a pesquisa e suas consequências com relação a população associa-se à representação existente de que o homem assume a direção das situações. Dessa forma, o filme reflete a dominação explicitada por Heerdt e Batista (2015) ainda vigente na sociedade.

Todos os personagens do filme *2012* que participam efetivamente das descobertas científicas e das tomadas de decisões necessárias no filme são masculinos. Os papéis femininos são secundários e colocados em uma posição de determinada fragilidade, como se precisassem de uma proteção masculina. Essa diferenciação entre gêneros se revela em um diálogo entre o Dr. Adrian e a filha do presidente dos EUA, Laura Wilson. Observemos o trecho abaixo de uma cena onde os

personagens estão em um helicóptero se deslocando, quando Laura olha para a bolsa de Adrian e diz

Laura: Nenhuma escova de dentes, somente livros.

Adrian: Quando eu era criança, meu pai estava muito na estrada. Ele sempre me deixava uma caixa cheia de livros. Me ligava toda noite e me interrogava sobre eles. Eu ganhava um sorvete para cada livro que eu lia, então eu era uma criança gorda.

Laura: Eu acho muito difícil de acreditar.

Adrian: É verdade, minha carreira no ensino médio eram dois mil livros e nenhuma namorada.

Laura: Eu nem ao menos beijei um rapaz até a faculdade. Eles todos tinham muito medo do meu pai.

O diálogo do filme revela representações machistas, onde o personagem masculino é estudioso e incentivado pelo pai em relação ao hábito de leitura, subentendendo-se que ele pode vir a se tornar um grande profissional. Essa visão de que qualquer homem possui capacidade intelectual e potencial para ser o que desejar está incutida na representação sobre o papel masculino na sociedade e, sobretudo, no mercado de trabalho. Ceci *et al.* (2014) revelam que esse tipo de pensamento fez com que houvesse a crença de que as mulheres possuíam alguma diferença biológica em sua capacidade para exercer funções científicas, o que é comprovadamente inverídico, como afirma o estudo.

Outro ponto misógino presente no diálogo transcrito refere-se à suposta superproteção e rigidez do pai da personagem e intervenção dele nos relacionamentos amorosos de sua filha. Essa cultura de que a mulher precisa do pai ou de um companheiro para se proteger de predadores é nociva para a liberdade das mulheres. O aspecto de que é necessária a autorização do pai para que ela possa se relacionar e que ele impede que isso aconteça, intimidando seus pretendentes, é abusivo. A ideia de que a mulher deva se manter recatada e não possa vivenciar relações amorosas da forma como desejar também é uma representação opressora para a mulher, e os direitos que ela possui são os mesmos do homem, que no caso do personagem Adrian sugere ser algo negativo não ter tido relações afetivas durante o ensino médio.

Já no filme *Efeito Borboleta*, a ciência é exercida pelo psiquiatra Dr. Redfield. O médico é um homem distinto, negro, de meia idade, que transmite segurança e seriedade nas cenas em que aparece. Existe a possibilidade de que determinados filmes acreditem que essa representação de confiabilidade também só exista se o personagem em questão for do sexo masculino.

Essa hipótese corrobora a pesquisa realizada por Carli *et al.* (2016), alegando que exista a imagem preconceituosa de que as mulheres não possuem os atributos necessários para a função científica. Na fala do médico a seguir, notam-se elementos

de firmeza no discurso do personagem: “Dr. Redfield: O dano é irreversível. Francamente, eu fico surpreso de que ele consiga usar suas funções motoras.” A cena corresponde a um prognóstico dado pelo médico diante de nova crise do personagem Evan Treborn. A personagem Andrea Treborn, mãe do personagem principal Evan Treborn, não contesta o que está sendo afirmado pelo médico e apenas chora copiosamente.

Outro aspecto que porventura pode contribuir para a escolha da representação de cientistas por personagens masculinos é o fator dureza ou insensibilidade. Existe uma representação marcante na sociedade de que os homens são menos emotivos, e por essa razão se controlam mais, tendo domínio de si mesmos em situações extremas e de pressão.

### 5.1.2 Ciência Feminina

O protagonismo de personagens femininas no ambiente científico ocorre com menos frequência, se formos avaliar historicamente obras literárias e cinematográficas. Contudo, recentemente ocorreu uma transformação nesse padrão, e muitas produções tem se voltado para potentes personagens femininas. E essa tendência vem crescendo constantemente e sendo endossada pela aceitação do público. O poder feminino, sua inteligência, força e capacidade de solucionar problemas aparecem em campeões de bilheteria como *Jogos Vorazes*, *Divergente*, *Mulher Maravilha* e *Lara Croft*.

Essa mudança de representatividade na ficção indica uma transformação nos moldes das representações acerca do gênero feminino. É um reflexo mútuo que ocorre entre o pensamento generalizado e caracterizado e o que é transmitido pela mídia, conforme já foi discutido anteriormente. Os parâmetros mudam e moldam o que é considerado como verdade pelos indivíduos. Assim modificam-se as opiniões sobre determinado objeto, como parece estar ocorrendo com o gênero feminino.

Na perspectiva do cinema nacional, Montoro (2009) aponta a concepção de novos filmes, realocando as relações de gênero, redimensionando protagonismos e retratando novos universos. Há uma evolução diante desse posicionamento da mulher refletido também nos filmes brasileiros.

O papel social feminino na sociedade brasileira, de acordo com D’Inacio (2004), era de cuidar dos filhos, ser uma esposa devota ao seu marido, sendo desobrigadas de qualquer trabalho produtivo, representando um ideal de probidade e

retidão, configurando um tesouro social essencial. Souza (1997) define ainda a distinção dos papéis feminino e masculino, onde o homem pertencia ao espaço público, realizando trabalho remunerado, sendo cabível de prover economicamente para sua família, racional e com fibra. Já a mulher, na definição do autor, recolhia-se ao universo privado, o trabalho e cuidado do lar e das crianças, a fragilidade e sensibilidade.

Em um estudo sobre as representações de crianças acerca das mulheres, Souza, Figueiredo e Del Priore (2011) defendem que esse modelo se constitui por uma mulher ligada a aspectos familiares, vinculada a figuras de parentes como mães e avós, trabalhadoras de funções principalmente prestadoras de serviços (feirantes, lavadeiras, cantoras e professoras) e também relacionadas à pessoa religiosa.

Filho e Manoel (2012) ressaltam a desconstrução do estereótipo feminino submisso, reprodutor, subjugado ao homem e doméstico, estando sempre atribuído de afazeres do lar, para um empoderamento de personagens independentes, ativas e atuantes em diferentes áreas. Esse rompimento de rígidas estruturas morais e sociais, que aprisionavam as mulheres e questionavam suas capacidades, é representado pelo surgimento dessas novas figuras protagonistas femininas expressas na literatura e no cinema. Essas mudanças reformulam a ideia social feminina, e permitem que meninas se inspirem para perceber que podem alcançar patamares cada vez maiores onde desejarem. Vislumbrar essas personagens fortes femininas também gera um efeito nos próprios homens, que enxergam uma nova postura feminina a partir de então, reconfigurando seu pensamento e mudando suas atitudes.

A realidade histórica feminina e sua posição coadjuvante estabeleceram-se por muito tempo, inclusive refletida no cinema. Filho e Manoel (2012, p. 1) declaram que a “tendência a construir mitos, a cristalizar verdades ou a hierarquizar posições é típica da sociedade humana em suas relações de poder e saber.” Dessa maneira, a mídia possui a possibilidade de transformar a realidade dos indivíduos, trazendo novos padrões e parâmetros de representatividade, a fim de naturalizar novas composições, que oportunizem espaço para todos.

Na análise, três filmes apresentam mulheres como personagens principais no campo científico. São eles: FIC06, FIC13 e FIC14<sup>2</sup>. Em FIC06 e FIC13, as personagens são repletas de iniciativa, de competência e de coragem. Desde a concepção dos estudos até a solução de situações extremas de conflito, as personagens demonstram-se firmes e voluntárias a resolver o que for necessário.

---

<sup>2</sup>Contato, Avatar e Wolverine.

Revelam uma passionalidade particular que talvez seja característica do sexo feminino dentro do estereótipo padronizado.

Em *Contato* (FIC06), a personagem interpretada pela atriz Jodie Foster, Dra. Eleanor Arroway, dedica-se por toda a vida a conseguir realizar contato com seres de outros planetas. Ela elabora métodos de frequência auditiva, buscando detectar algum sinal de comunicação de uma civilização extraterrestre. É uma pesquisadora independente e audaciosa, disposta a tudo em prol de seu objetivo científico. A partir do momento em que encontra uma variação sonora, fará de tudo para persuadir as autoridades da relevância de sua descoberta. Na figura 9, observa-se a personagem em um traje espacial utilizado em sua viagem rumo ao contato alienígena.



Figura 9– Dr. Ellie Arroway em sua viagem espacial.

Fonte: <http://mentalfloss.com/article/68241/why-film-contact-annoyed-bill-clinton>

Outra vertente interessante da personagem é seu ceticismo. Essa característica a aproxima da racionalidade que é geralmente atrelada aos homens dentro do senso comum (SOUZA, 1997). A racionalidade é importante para o raciocínio científico e a personagem demonstra a capacidade das mulheres de ter esse predicado. É um aspecto que marca a força e a lógica da personagem.

Apesar de tantos atributos positivos revelados pela personagem Dra. Ellie Arroway e a importância de sua representatividade, ainda assim no filme alguns trechos demonstram uma resistência e dificuldade no reconhecimento e validação de seu trabalho. Ela é questionada em alguns trechos, e na cena em que conhece o colega Kent Clark fica implícito que tenha sofrido alguma discriminação de um colega com quem trabalhou chamado Drumlin. Observemos o diálogo:

Kent: Dizem que trabalhou com Drumlin em Owen's Valley. O que achou?

Ellie: (ri em tom de deboche e não responde.)  
 Kent: Tão grave? Já esperava isso, depois do que ele falou de você.  
 Ellie: (com tom desconfiado) E o que foi isso?  
 Kent: Que você é genial, perseverante, um tremendo “pé-no-saco” e obcecada por uma área que ele considera um suicídio profissional.  
 Ellie: Mais alguma coisa?  
 Kent: O mais importante foi isso.

No diálogo, a reação da Dra. Ellie indica um desconforto e desconfiança diante do que o colega irá dizer da opinião do outro profissional sobre ela. De acordo com o tom utilizado, aparenta que Drumlin tinha uma relação preconceituosa pré-existente. A indagação de Ellie ao final da declaração também sugere que haveria mais algo que ela esperava que fosse dito.

Ao longo do filme, Ellie é hostilizada algumas vezes, em especial pelo personagem Michael Kitz, da Segurança Nacional. O domínio sobre as pesquisas, após a descoberta dos dados enviados pelos alienígenas, é destituído de suas mãos e a decodificação é conduzida justamente pelo seu ex-colega Dr. Drumlin, o que sugere também uma situação sexista. Tosi (1998) aponta que, apesar das contribuições significativas e participação ativa das mulheres, constantemente elas são relegadas a posições secundárias e suas pesquisas permanecem por vezes ignoradas ou obliteradas.

Seguindo para a análise da representação de gênero de cientista presente no filme FIC14(Wolverine), encontramos a personagem Dra. Green, que na realidade é a mutante vilã Víbora ou Madame Hydra. A personagem é impregnada de características negativas inerentes aos vilões, como o mau-caratismo e a intenção de prejudicar através de seus feitos científicos, carregados de interesses pessoais sórdidos.

Inicialmente a personagem surge como uma médica oncologista e vai revelando-se ao longo da trama. A representação de gênero feminino articulada com a personagem da Dra. Green caracteriza outro patamar para o gênero no cinema. Refuta todo o perfil angelical, maternal e zeloso associado à figura feminina, agregando um aspecto ardiloso e vil que pode realmente pertencer a indivíduos do sexo feminino, dependendo de sua índole e personalidade.

No filme, há uma cena em que Madame Hydra circula pelas ruas. Um homem a aborda, insinuando que ela seria uma prostituta e pergunta quanto seria. Ela o beija e, como tem veneno em sua saliva, ele cai morto na hora. Essa cena é interessante, pois reflete a cultura opressora e machista, associada ao pensamento de que os homens têm direito de abordar mulheres bonitas, diante de seu interesse sexual por elas, sem se importar como isso as fará sentir. Essa postura ofensiva dos homens é recorrente e influencia o comportamento de muitas mulheres, que se sentem oprimidas de se

vestirem como desejam ou circular por determinados locais, com medo de passar por situações como a que é reproduzida na cena do filme.

A personagem de Víbora no filme é representada como uma pessoa extremamente segura e dominadora. Possui tanto a inteligência científica, capaz de afetar o personagem principal Logan e impedir o poder de regeneração que ele possui, como também uma grande força física e manipulação, que chantageia e ameaça Harada, demonstrando domínio e superioridade em relação a ele, mesmo sendo homem. Na figura 10 percebe-se a apresentação inicial e discreta da Dra. Green, condizente com o estereótipo de cientista, usando óculos e jaleco.



Figura 10– Imagem da Dra. Green, figura científica no filme Wolverine.  
Fonte: <http://www.mamaevaifazer.com.br/da-serie-delirios-de-consumo-os-oculos-da-vibora-the-wolverine-2/>

*Avatar* (FIC13) é o terceiro filme analisado em que encontramos uma figura forte feminina representando uma protagonista científica. A Dra. Grace Augustine é a responsável pela pesquisa que possibilitou a criação dos Avatares, similares aos corpos dos *Navis* a partir do DNA humano. É uma profunda conhecedora e estudiosa dessa população e de seu *habitat*. A personagem adota uma postura conciliadora, almejando que, com sua pesquisa, os indivíduos e o ambiente não sejam prejudicados pelos humanos. Ela se mostra fascinada pelo seu objeto de estudo e revela apreço e zelo por ele. Tem traços de atitudes marcantes e enfrenta os militares americanos, mesmo em posição de superioridade em relação a ela, demonstrando valentia; inclusive, no momento em que é deflagrada uma guerra entre os humanos e os *Navis*, ela se prontifica a batalhar arduamente em defesa do universo de Pandora.

Outra questão interessante representada em *Avatar*, diferentemente das outras personagens marcantes femininas, é a faixa etária de Dra. Grace Augustine. Ela

pertence a uma idade um pouco mais elevada, aparentando estar na faixa dos cinquenta anos. Esse fator abrange essa categoria de mulheres, que geralmente são rotuladas como ociosas e com pouca produtividade. Dra. Grace, por sua vez, é bastante ativa, proativa e perspicaz. Essa representatividade é relevante para despontar que existe a possibilidade de diversos tipos de mulheres atuarem no campo científico.

O âmbito estético é outra questão que *Avatar* traz, com a personagem de Dra. Grace quebrando mais um paradigma de representação. A ideia de beleza atrelada à figura feminina, especialmente quando representadas na sétima arte, é constante. Dra. Grace não atende a esse padrão estético, sendo uma mulher com feições simples. Essa ruptura faz com que suas aptidões científicas tornem-se ainda mais significativas no filme, focalizando as atenções referentes à personagem para seus atributos morais e intelectuais. Na figura 11 percebemos a imagem da Dra. Grace.



Figura 11– Imagem da Dra. Grace em seu laboratório.

Fonte: <http://www.momentumsaga.com/2017/03/o-teste-do-filme-feminista.html>

Silva (2016) discute a influência do padrão de beleza feminino e das exigências inatingíveis na construção do pensamento social. A autora aponta como essas representações do corpo feminino e de determinadas características, que compõem esse padrão, são consideradas moldes, que direcionam comportamentos de jovens, que crescem complexadas desde a infância, a partir do modelo idealizado estabelecido pela boneca Barbie.

Um ponto pertinente apresentado no filme é a inovação da pesquisa da Dra. Grace, um princípio de destaque no campo científico. A atribuição de conquistas

inovadoras e descobertas à imagem feminina não é historicamente recorrente. Mathers (2017) enaltece personalidades femininas que alcançaram feitos memoráveis, entretanto não obtiveram reconhecimento mundial. A autora argumenta que as histórias difundidas na ciência e outros campos do conhecimento são contadas por homens brancos e heterossexuais, gerando uma imagem distorcida e tendenciosa dos fatos. A autora cita ainda a relevância de divulgar as histórias das conquistas femininas, ressaltando que representatividade é importante, inspirando e materializando a desconstrução das representações antiquadas e consolidadas.

Segundo Sybylla (2017), a Dra. Grace enquadra-se em um estereótipo de cientista feminino, que incorpora propriedades masculinas como seus trajés, linguajar, gestos, vício em trabalho e poucas habilidades sociais. Essa seria uma estratégia para equiparar a personagem ao perfil de representação de cientista masculino, e assim colocá-la em igualdade com o estereótipo masculino. Contudo, a autora defende que essa vinculação deturpada perpetua a ideia que a mulher não é compatível com a ciência.

Dra. Grace demonstra, entretanto, uma qualidade que se relaciona à representação feminina (a sensibilidade), o que geralmente para um cientista não é um atributo tão desejável, uma vez que o pesquisador deve permanecer imparcial, sem se envolver afetivamente com seus objetos de estudo. No diálogo abaixo, vemos um caráter fortemente emotivo transmitido pela personagem.

Dra. Grace: Estou te falando como sua chefe e como alguém que ainda pode vir a considerar como uma amiga, que você deve descansar. Coma, por favor. Acredite, eu aprendi da pior maneira.

Jake: (olhando para uma foto de Grace, em seu avatar, junto com crianças Navi em Pandora) O que aconteceu na escola, Grace?

Grace: Sylwanin, a irmã de Neytiri, parou de ir à escola. Ela não gostou da derrubada de árvores. Até que um dia, ela e alguns caçadores jovens chegaram correndo, todos pintados. Eles botaram fogo em uma escavadeira. Devem ter pensado que eu poderia protegê-los. Os soldados os perseguiram até a escola. Mataram Sylwanin na entrada. Na frente de Neytiri. E depois atiraram nos outros. Consegui tirar a maioria dos alunos. Mas eles não voltaram mais.

Jake: Sinto muito.

Dra Grace: Uma cientista deve ser objetiva. Não podemos deixar a emoção nos dominar. Mas dediquei dez anos da minha vida àquela escola. Eles me chamavam de sa'nok.

Jake: Mãe.

Dra. Grace: Mãe. Esse tipo de dor atravessa a conexão.

No diálogo, Dra. Grace aconselha Jake a não se dedicar tanto à pesquisa, esquecendo-se de sua própria saúde ou identidade. Na sequência, conta a história de como perdeu alguns alunos Navi e o quanto isso a abalou. Essa afetividade e ligação

estabelecida são naturais do ser humano, e de acordo com as representações, principalmente do gênero feminino. No trecho ainda, revela-se um lado maternal de Grace, que corrobora a imagem feminina estipulada por Souza, Figueiredo e Del Priore (2011).

### 5.1.3 Ciência Mista

Os filmes que retratam a Ciência como atividade de caráter de gênero misto, ou seja, exercida tanto por homens quanto por mulheres, geralmente incorrem no erro de posicionar as mulheres de maneira inferior aos personagens masculinos. Dessa forma, por mais que haja uma personagem feminina, ainda reforça determinadas representações que caracterizam as mulheres de maneira retrógrada.

A mulher, vista como auxiliar do homem, como coadjuvante, mesmo que colaborativa para o estelato e todo o desempenho do potencial masculino, configura nada mais do que uma expressão e reprodução ainda maior de subjugação e menosprezo da mulher em conduzir e liderar pesquisas científicas. Sybylla (2017) afirma que, na mídia em geral, os cientistas representados em obras de FC que ocupam posições-chave no enredo são majoritariamente do sexo masculino.

Na presente pesquisa, encontramos uma maioria de filmes, totalizando oito: FIC01, FIC02, FIC04, FIC05, FIC07, FIC09, FIC10 e FIC11<sup>3</sup>, que expressam uma representação da ciência mista composta por personagens masculinos e femininos. Entretanto, a forma como esses personagens femininos são representados não demonstra uma posição igualitária entre os gêneros.

Sybylla (2017) ressalta que, em determinados filmes que abordam ciência, existem personagens femininas retratadas como cientistas assistentes. A autora indica que há um tipo de personagem caracterizada como indivíduo competente para realização da atividade científica, porém, devido a um relacionamento afetivo com outro personagem, mantêm-se em segundo plano. Dessa forma, a natureza da relação pode ser de filha, esposa, namorada, mãe, irmã, até mesmo amiga, e mesmo tendo a área de formação cabível, fica explícito que há uma relação de dominância no enredo que favorece o personagem masculino.

---

<sup>3</sup>2001: Uma Odisseia no Espaço, Blade Runner, Jurassic Park, A Experiência, Velocidade do Vento, O Dia Depois de Amanhã, A Ilha e O Quarteto Fantástico.

Esse direcionamento, que posiciona o homem em primeiro plano e as mulheres em um local de apoio ou cobertura, dando suporte e assistência, faz parte de um perfil tradicional, que é reforçado em muitos filmes. Essa representação, engrandecendo as figuras masculinas e colocando-os como maioria, é um padrão, quando se diz respeito ao universo científico, assim como outros espaços. Mathers (2017) exemplifica esse fato utilizando o filme *Jogo de Imitação* que retrata a personagem de Keira Knightley como única personagem feminina no filme, enquanto na história verídica oitenta por cento das criptoanalistas durante Segunda Guerra Mundial eram mulheres.

Em FIC09, a personagem Janet Tokada representa uma especialista em furacões da NASA. Diante de sua especialidade e conhecimentos, Dra. Tokada surge como um elemento de colaboração para o personagem principal, o paleoclimatologista Jack Hall. Suas aparições e diálogos são pontuais, como ponte para uma viabilização do aparato desenvolvido por Jack, mas sem muito destaque para sua participação. No diálogo abaixo, identificamos o momento em que Dra. Tokada se oferece para contribuir com a proposta do Dr. Hall:

Janet: Professor?

Jack: Sim.

Janet: Eu acredito que sua teoria possa estar correta.

Jack: Ande comigo.

Janet: Apenas algumas semanas atrás, eu monitorei o mais forte furacão registrado. O granizo, os tornados... Tudo se encaixa. O modelo em que você está trabalhando funciona em cenários de tempestade?

Jason (membro da equipe de Jack): Nós ainda não tivemos tempo...

Janet: Talvez eu possa ajudar.

Jack: Bem-vinda a bordo.

Janet: Obrigada.

A partir desse momento, Dra. Tokada se mantém à disposição de Dr. Hall. Em cenas subsequentes, Janet aparece cumprindo ordens e atendendo a pedidos de tarefas solicitadas por Jack, assumindo uma posição subalterna a ele.

Em outros filmes, a figura feminina aparece de maneira tão ínfima que pode ser considerada quase irrelevante no filme. Apesar de serem apresentadas no filme e receberem alguma titulação que agregam um perfil científico a elas, não expõem destaque algum ou relevância para a trama em si. Em FIC01, FIC05, e FIC07, as personagens femininas aparecem sem nenhum realce.

A inserção das personagens femininas na área da saúde também é uma alternativa recorrente para a presença feminina nos filmes de ficção. No filme *O Dia Depois de Amanhã*, por exemplo, Dra. Lucy Hall é representante científica feminina. Dra. Lucy aparece no filme no exercício de sua função médica no trecho abaixo:

Dra. Lucy: Temos o resultado da tomografia de Peter?  
 Enfermeira: O tratamento reduziu o tumor em vinte por cento.  
 Dra. Lucy: Sua visão melhorou?  
 Enfermeira: Não. Sem mudanças.  
 Dra. Lucy: Oi, Peter. Como está hoje?  
 Peter: Um pouco melhor.  
 Dra. Lucy: Ótimo! Deixa eu dar uma escutada (colocando o estetoscópio no peito do menino). Já sabe ler? (perguntando sobre o livro que o menino está segurando).  
 Peter: Não, mas eu lembro da história vendo as figuras.  
 Dra. Lucy: Lembra?  
 Peter: Minha mãe costumava ler pra mim.  
 Dra. Lucy: Ela deve ter muito orgulho de você...Tem sido muito corajoso.  
 Peter: Obrigado.  
 Dra. Lucy: De nada.

Essa representação da mulher no campo da ciência médica ou vinculada a área da saúde reforça a representação de que o cuidado e a sensibilidade estão atrelados ao gênero feminino. No trecho, percebemos um tom maternal, enquanto a personagem conversa com seu paciente, o que também reforça esse estereótipo da mulher, não separando o trabalho científico de suas manifestações emotivas.

O fato de serem representadas sempre como minoria é outro ponto que vale a pena ressaltar. Em todos os filmes analisados, a maioria dos pesquisadores e cientistas são sempre representados por homens brancos. Esse perfil reproduz o estereótipo citado na literatura como o principal modelo de representação de cientista difundido na sociedade. Em todas as equipes, existe apenas uma mulher, enquanto são vistos cerca de três ou mais integrantes do gênero masculino. Nas figuras 12 e 13, observamos dois exemplos de filmes analisados (FIC05 e FIC11), onde existe essa predominância do sexo masculino nas equipes científicas despontadas nos filmes.



Figura12– Equipe científica do filme *A Experiência*.  
 Fonte: *A Experiência* (1995)



Figura13– Equipe científica de Quarteto fantástico.

Fonte: <http://www.planocritico.com/critica-quarteto-fantastico-2005/>

Nas figuras acima, visualizamos a presença reduzida do gênero feminino nas equipes científicas. Apesar de serem reconhecidas em suas especialidades, as personagens Susan Storm (FIC11) e Laura Baker (FIC05) demonstram a baixa representatividade feminina atuante em filmes de FC. Essa escolha reflete a mesma representação que define que a atividade científica é majoritariamente exercida por integrantes masculinos, indicando uma participação feminina pouco expressiva, o que não condiz com a realidade do ambiente científico na prática, como afirmam Ceci *et al.* (2014).

Contudo, existem alguns filmes onde a expressão feminina ocorre de maneira mais incisiva, conotando uma ciência mais equilibrada e colaborativa. Esses filmes apresentam personagens femininas fortes que muitas vezes se sobressaem aos personagens masculinos. A Dra. Ellie Sattler, paleobotânica de *Jurassic Park*, é uma cientista intuitiva e persistente, que se demonstra confiante e determinada em diversos trechos do filme.

A personagem contribui em diversos momentos do filme de maneira efetiva, raciocinando sobre os conceitos. Inclusive alfineta os personagens Alan Grant e Ian Malcolm em um diálogo, sugerindo superioridade feminina em detrimento aos homens em um possível fim do mundo. Vejamos a fala dos personagens durante o percurso do *tour* ao redor no parque, no momento em que passam pelo setor do Tiranossauro:

Ian: Deus cria o dinossauro, Deus destrói o dinossauro. Deus cria o homem, o homem destrói Deus. O homem cria o dinossauro.  
Ellie: Dinossauro come o homem. A mulher herda a Terra.

No diálogo, a fala da Dra. Ellie implica, em um tom de brincadeira, seguindo o que Ian estava fazendo, no conceito de que as mulheres seriam mais espertas e perspicazes que os homens, sendo capazes de sobreviver ao ressurgimento dos dinossauros, que seriam responsáveis pela extinção dos homens.

## 5.2 Imagens de cientista

Um dos aspectos mais discutidos em relação às representações que os sujeitos fazem da ciência é a imagem do cientista. A partir da imagem do cientista, o indivíduo pode elaborar uma concepção de como será conduzida a ciência por aquela figura ou no que o processo de investigação científica consiste.

Diversos trabalhos abordam como essa imagem é retratada na sociedade e de que forma a mesma é difundida. Existe um estereótipo predominante, como discorrem Tomazi *et al.* (2009), representado geralmente por um indivíduo masculino, pouco sociável, vestindo jaleco e óculos, cabelos bagunçados, que realiza suas atividades em laboratórios fechados utilizando instrumentos como pipetas, tubos de ensaio e outros objetos de vidro, microscópios, entre outros.

Kosminsky e Giordan (2002) apontam que existem vários tipos de imagem científica e de como é executada a prática da mesma. Os autores trazem uma definição presente em um dicionário (FERREIRA, 1986), sinalizando que cientista é “pessoa que cultiva particularmente alguma ciência; especialista numa ciência, ou em ciências”(KOSMINSKY; GIORDAN, 2002, p. 11). Dessa maneira, não há atribuição ou característica física específica alguma para exercício da atividade científica. Além do que, existem diversas áreas distintas que abrangem as ciências médicas, sociais, físicas, tecnológicas, ambientais, entre outras que irão incorporar exigências próprias para a execução de suas atividades.

Um estereótipo comum de sujeito cientista, seria, portanto, no mínimo negligente com algum aspecto particular inerente de tantos âmbitos possíveis. Contudo, a representação que torna obrigatória uma série de elementos quando há alguma referência quanto à atividade científica é bem marcante. A manifestação de indivíduos acerca de cientistas geralmente inclui ao menos um dos elementos conhecidos como parte do universo científico, e apesar de na realidade muitos desses componentes não fazerem parte, ou até mesmo, não serem necessários para a prática

científica, há uma reprodução de sua inclusão quando é solicitada a representação do cientista.

No cinema, diante da linguagem narrativa típica, os personagens são retratados por seus traços de personalidades e por atitudes que expressam predominantemente suas emoções. No caso da representação de personagens cientistas, essa tendência permanece e a representação está atrelada a um perfil de sujeito que possui suas peculiaridades. Os valores e princípios desses personagens demonstram-se inerentes ao seu caráter e suas atitudes durante o filme. No que diz respeito às representações ligadas à ciência, a comunicação desses valores nos filmes, reflete e influencia o pensamento social e sua respectiva construção.

Sendo assim, foram estabelecidas as subcategorias de análise dessa categoria, de acordo com o exposto por Oliveira (2006), que aponta essas diferentes imagens de cientistas que podem ser representadas. Na figura 14, estão dispostas as representações de cientistas nos filmes analisados, de acordo com as categorias estipuladas e suas respectivas quantidades.

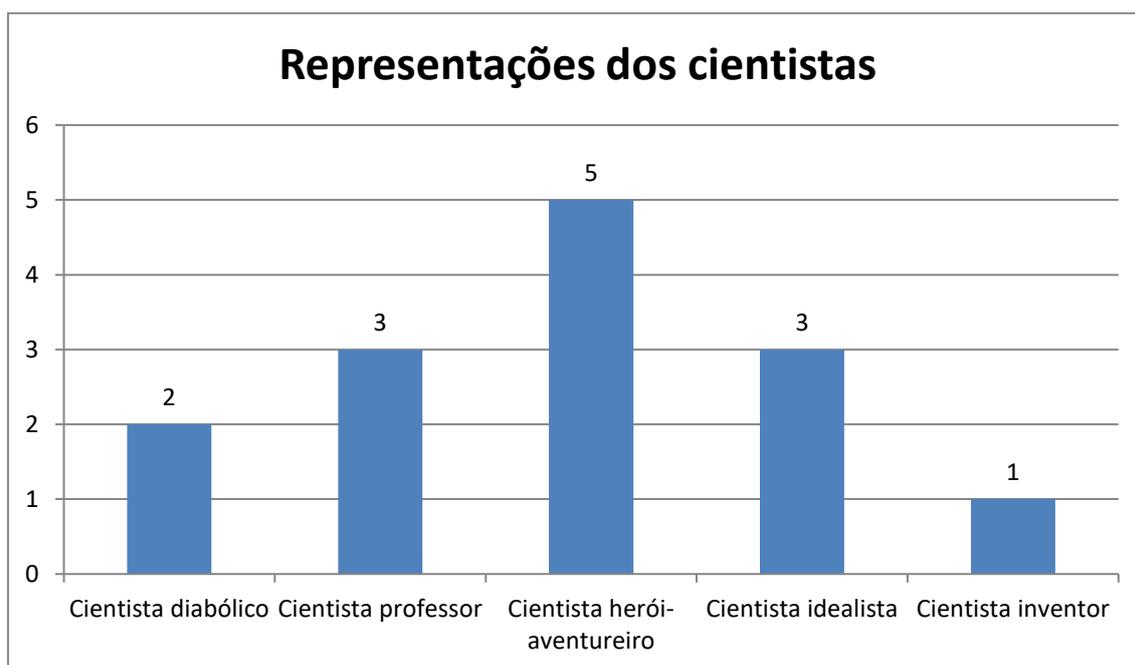


Figura 14- Distribuição das representações de cientista de acordo com as categorias.

### 5.2.1 Cientista diabólico

A categoria que retrata o cientista como um indivíduo diabólico, traz como resultado essa caracterização de cientistas em quatro dos filmes analisados, sendo eles: FIC02, FIC05, FIC10 e FIC14<sup>4</sup>. Essa categoria revela cientistas que prioritariamente possuem objetivos de reverter os limites humanos, ultrapassando e/ou alterando o que seria considerado como atribuições ou criações divinas. Sendo assim, possuem criações ou invenções polêmicas que afetam diretamente a sociedade e seus integrantes.

Em FIC10, Dr. Merrick é o cientista responsável pela coordenação e manutenção da ordem nos setores demonstrados no filme. O filme possui um teor altamente tecnológico e científico, desde a ideia principal de produção de clones a pedido de seres humanos com algum desejo ou demanda específica. A manipulação desses clones e a sua manutenção de forma saudável e ativa, assim como a concepção desse local que viabiliza essa estrutura, são atribuídas ao Dr. Merrick, que comanda o local.

Dr. Merrick acompanha individualmente cada clone, realizando consultas individuais que se assemelham a breves consultas médicas com pitadas de sessões de terapia. Em uma cena com o clone Lincoln Seis-Eco, ele pergunta sobre como ele está se sentindo e diante de uma série de questionamentos apresentados pelo clone, o cientista o leva para outro aposento, realizando um procedimento bem singular, liberando sob a pele do indivíduo micro-sensores que se locomovem como insetos, introduzindo-se nos olhos de Lincoln Seis-Eco. Nessa cena, características do personagem Dr. Merrick, como a frieza e até mesmo a crueldade diante de Lincoln Seis-Eco, ficam evidentes. Percebemos esses traços com o diálogo abaixo.

Dr. Merrick: Por favor, sente-se. Então como está Lincoln Seis-Eco hoje?

Lincoln Seis-Eco: Não muito bem eu acho.

Dr. Merrick: Por que diz isso?

Lincoln Seis-Eco: Se estou aqui é por que não estou lá muito bem.

Dr. Merrick: É uma conclusão bem negativa... Meu único trabalho é verificar se você está feliz, se está tudo bem com você.

Lincoln Seis-Eco: Claro.

---

<sup>4</sup>Blade Runner, A Experiência, A Ilha e Wolverine.

Dr. Merrick: Sua ficha indica que tem interagido regularmente com a Jordan Dois-Delta.

Lincoln Seis-Eco: Não há nenhuma lei contra a amizade.

Dr. Merrick: Não, nós a encorajamos, mas obviamente a proximidade pode se tornar uma preocupação.

Lincoln Seis-Eco: Eu conheço as regras de proximidade.

Dr. Merrick: Tem ido muito bem na maioria das áreas. Eficiência no trabalho, se exercitando regularmente. Mas testes detectaram ligeiras alterações no seu metabolismo e tem tido pesadelos.

Lincoln Seis-Eco: Quer dizer que tem algo de errado comigo?

Dr. Merrick: Por que não me fala de seu sonho?

Lincoln Seis-Eco: É o mesmo sonho toda vez. Vou num barco em direção à Ilha.

Dr. Merrick: Um barco? Que tipo de barco?

Lincoln Seis-Eco: Um barco legal.

Dr. Merrick: Desenhe ele para mim, sim? (desliza como se fosse um papel em uma mesa digital em direção ao clone e o mesmo começa a desenhar) Então, está num barco em direção à Ilha, o que acontece então?

Lincoln Seis-Eco: Eu morro afogado.

Dr. Merrick: É mesmo? E por que pensa que isso acontece?

Lincoln Seis-Eco: Eu não sei. Me diga o senhor.

Dr. Merrick: Talvez tenha medo de ganhar.

Lincoln Seis-Eco: Por que eu teria medo de ganhar?

Dr. Merrick: Me diga você. O que te preocupa, Lincoln?

Lincoln Seis-Eco: Bem, é que...Está bem. Terça é noite de tofu, e eu me pergunto, quem decidiu que todo mundo gosta de tofu? E afinal o que é tofu de qualquer forma? E porque eu não posso comer bacon? Vou para fila toda manhã e não posso comer bacon no café da manhã. E me fale do branco. Porque todos vestem branco o tempo todo? É impossível andar limpo. Ando por aí e tenho sempre a barra cinzenta. Nunca outra cor. Entrego para ser lavada, alguém a lava, e arruma impecavelmente e coloca na minha gaveta. Mas quem? Quem é essa pessoa? Eu não sei. Quero saber todas as respostas. E gostaria que houvesse mais.

Dr. Merrick: (que observa todo o discurso do clone de maneira inexpressiva) Mais?

Lincoln Seis-Eco: Sim. Mais do que só esperar ir para a Ilha.

Dr. Merrick: Faz parte da sua natureza questionar as coisas. Mas você não percebe a sorte que tem por ter sobrevivido à contaminação? Que a natureza te deixou um paraíso terrestre para repovoar? Essa, Lincoln, é a sua finalidade.

Lincoln Seis-Eco: Certo... E o senhor? Vai para a Ilha também?

Dr. Merrick: Não... A minha responsabilidade é fazer de tudo para que essas instalações continuem funcionando. É por isso que gostem de mim, dos meus assistentes e supervisores ou não, não podemos ganhar na loteria. Me deixe ver isso. Desenha bem..."Renovatio". O que significa isso?

Lincoln Seis-Eco: Não sei está sempre no meu sonho.

Dr. Merrick: Eu gostaria de te fazer alguns testes, Lincoln.

Lincoln Seis-Eco: Que tipo de teste?

Dr. Merrick: Testes simples. Me acompanhe. Sente-se. Vamos colocar você confortável. Encoste-se.

(O clone é preso na cadeira pelos pés e pela cabeça)

Lincoln Seis-Eco: Pensei que eram testes simples.

Dr. Merrick: É um exame cerebral sináptico. Totalmente inofensivo. Não se preocupe, é indolor.

(O cientista deposita os microsensores que entram nos olhos do clone)

Lincoln Seis-Eco: Isso dói.

Dr. Merrick: Dói nada.  
 Lincoln Seis-Eco: Dói sim.  
 Dr. Merrick: Não faz nada.  
 Lincoln Seis-Eco: Faz, faz doer muito.  
 Dr. Merrick: Os micro-sensores percorrerão seu nervo ótico. Irão transmitir informações e leituras nas próximas 24 horas após as quais serão expelidos através da urina. Isso sim, talvez doa.

Em todo o diálogo da cena, fica clara a intenção de controle e manipulação do cientista em relação a Lincoln Seis-Eco. Há uma preocupação com determinados comportamentos do mesmo, incluindo sua aproximação com a personagem de uma clone feminina. Todo o princípio de formulação desse ambiente, restringindo esses clones, que são seres humanos, com propósitos pessoais, é altamente questionável. Os objetivos e as atitudes do médico cientista se revelam duvidosos a todo momento. A postura do cientista é discutida por Lincoln Seis-Eco com o personagem Mac, seu amigo, como observamos no diálogo.

Lincoln Seis-Eco: O que se passa com o Dr. Merrick?  
 Mac: Você quer dizer, por que ele age como se tivesse o rei na barriga?  
 Lincoln Seis-Eco: (ri cuspiando e confirma)  
 Mac: É o chamado complexo de Deus. Os médicos são todos assim. Pensam que sabem tudo.

Nesse trecho do filme, há uma representação negativa do cientista, insinuando que todos os médicos são arrogantes. Dessa forma, essa imagem de cientista se associa à personalidade negativa de Dr. Merrick demonstrada no filme. Essa representação de cientista pode influenciar os espectadores a formar uma imagem de desconfiança em relação aos médicos, que serão vistos como presunçosos. Essa postura dos médicos remete ao filme *A Ilha das Almas Perdidas*, de Erle C. Kenton, onde o personagem Dr. Moreau queria ser Deus e empenhava-se em criar pessoas a partir de animais.

Barca (2005) discute que, desde os primórdios das produções cinematográficas, a imagem dos cientistas é atrelada ao gênero de terror, onde as descobertas científicas estão associadas a ameaças à humanidade. A autora afirma que, em um primeiro movimento cinematográfico, os cientistas eram representados por indivíduos esquisitos, que viviam em determinada região isolada, como é retratado nos filmes *O médico e o monstro* e *Frankenstein*, ambos lançados na década de 1930.

Assim, percebe-se que, por diversas vezes, o cinema representa o cientista de maneira negativa, expondo um lado ambicioso e lunático, em que as aspirações e objetivos desses indivíduos apresentam um imenso potencial de prejudicar até mais do que beneficiar a sociedade. Essa visão de cientista permite observar uma

fragilidade humana no mesmo, o que desconfigura o perfil ilibado do estereótipo confiável e sábio de cientista do senso comum. A possibilidade da existência de um indivíduo que exerce ciência e possua um caráter duvidoso e até mesmo notoriamente corrompido, admite uma incerteza diante do direcionamento dado à ciência, podendo assumir um caminho desfavorável para a sociedade.

Outro caso que indica esse perfil de cientista é visto no filme *Wolverine*, onde a personagem Dra. Green, inicialmente uma respeitada cientista, revela-se como uma inescrupulosa vilã bem mal intencionada em relação ao personagem principal Wolverine. Essa personagem tem uma importância dupla, pois além de trazer essa ambiguidade dos interesses envolvidos na ciência e da possibilidade de haver cientistas com esse perfil, ainda atribui esse parâmetro a uma personagem feminina, o que também desconstrói diversas características femininas.

Quando é apresentada pelo senhor Yashida como sua oncologista, aparece com uma imagem de cientista tradicional, utilizando seu jaleco e óculos, aparentando a credibilidade relativa ao estereótipo científico, o que causa uma boa impressão inclusive em Wolverine, que a elogia para o amigo. A desconstrução da personagem e a revelação de sua personalidade maléfica, assim como do uso da ciência realizado por ela para fins nocivos, somente são desvendados ao longo da trama.

No meio do filme, Wolverine passa a desconfiar da Dra. Green, quando indaga sobre ela à neta de seu amigo, afirmando que a médica fez algo que removeu sua capacidade de regeneração, que não estava como antes diante dos ferimentos que adquiriu em batalha. Na cena seguinte, Dra. Green já aparece produzida de uma maneira diferente, com os cabelos soltos e vestimenta sensual, e encontra-se com Harada, cobrando a ele a tarefa de entregar-lhe Logan, confirmando que ela removeu seus poderes no intuito de facilitar sua captura. Após essa afirmação, intimida Harada, exigindo o respeito do mesmo devido à ameaça e risco que sofre diante de seu poder. Desse modo, fica claro com seu comportamento agressivo e ambicioso, a intenção de fazer mal ao personagem principal. Sua postura fria, calculista e cruel lhe enquadra como uma cientista diabólica, que manipula os recursos da ciência médica que domina para prejudicar Logan e alcançar benefício próprio.

A seguir, percebemos um momento em que Dra. Green, assumindo sua postura de Madame Hidra/Víbora, ao invadir a casa de Yashida, trava o seguinte diálogo:

Shingen Yashida: O que é você?

Dra. Green: Uma química, uma nihilista, uma capitalista, uma mutação.  
Uma víbora.

(Lambe a ponta de uma caneta com uma língua de cobra, depositando na mesma veneno, e depois de sua fala enfiando a mesma no pescoço do outro personagem, fazendo com que o mesmo erre de dor e saia cambaleante. Dra. Green deixa o aposento sorrindo.)

Em um diálogo seguinte com Logan, preso em um laboratório, Dra. Green discorre:

“Fui contratada pela minha discrição. Isso é um certo talento para combinar bioquímica e metafísica. Toxinas fortes são minha especialidade. Claro que ajuda ser geneticamente imune a todos os venenos conhecidos pela humanidade como eu sou. E imune à toxina que é o próprio homem como eu também sou.”

Essas definições alegadas pela própria personagem determinam sua personalidade vil e a motivação de utilizar a ciência para fins que não incluem benefício algum, sobretudo à humanidade.

Colagrande e Arroio (2018) realizaram um estudo com licenciandos concluintes do curso de Química de uma universidade, para averiguar suas representações sobre ciência e cientista. Em seus resultados, os autores constataram uma percepção de cientista contendo diversos predicados positivos, como o cientista sendo um sujeito estudioso, dedicado, curioso e determinado, buscando respostas que possam contribuir para o benefício da sociedade.

Essa visão deve ser relativizada a partir de uma abordagem mais humana da ciência, admitindo a possibilidade do cientista ser um indivíduo que pode ter intenções negativas e egoísticas no desenvolvimento de suas pesquisas. Filmes como os pertencentes a essa categoria podem ser um ponto de partida para questionar essas características vinculadas à imagem do cientista.

### 5.2.2 Cientista professor

Uma das vertentes profundamente ligadas ao papel dos cientistas é a detenção de alto grau de conhecimento científico, que muitas vezes significa também uma associação com a função de magistério. Na mídia, geralmente esses profissionais são representados dando informações e explicações relativas a diversos fatos e acontecimentos de interesse da população, o que também contribui para a imagem de que seus discursos possuem credibilidade e fundamentação.

Nos filmes, uma das opções de subcategorias que analisamos foi a representação dos cientistas exercendo essa postura de professor, não exatamente

que ocupem um cargo docente, mas sim, um sujeito que apresenta grande conteúdo e conhecimento sobre o tópico científico que é abordado no filme e se posiciona dessa forma. De acordo com a categoria proposta por Oliveira (2006), o cientista professor é bem intencionado em suas pesquisas e descobertas, contudo apresenta uma ingenuidade que geralmente culmina no fato de sua pesquisa sair de seu controle durante a aplicação e acaba se direcionando de maneira inesperada.

Observamos a ocorrência dessa representação de cientista em três filmes analisados, sendo eles *A Experiência*, *Blade Runner* e *Efeito Borboleta*. Nesses filmes, os personagens são os responsáveis pela idealização e elaboração das pesquisas científicas em questão e realizam também o acompanhamento de sua evolução e desenvolvimento.

No caso de *Blade Runner*, o cientista Eldon Tyrell aparece como o criador dos andróides “replicantes”, que surgem para atender aos desejos e necessidades humanas, porém acabam desenvolvendo suas próprias emoções, o que faz com que a pesquisa fuja do controle do pesquisador, ocasionando o banimento dos indivíduos da face da Terra. O personagem apresenta um porte culto e elegante, condizente com o estereótipo esperado e projetado para os intelectuais, e em todas as cenas em que aparece aparenta seriedade e autocontrole dignos de indivíduos em que a racionalidade prevalece.

No diálogo com o “replicante” que porventura irá matá-lo, é estabelecida uma referência paterna com o mesmo, e, em seu discurso, o cientista se posiciona de forma fraterna e condescendente, conforme percebemos abaixo:

Dr. Tyrell: Estou surpreso que você não tenha vindo antes.  
 Replicante: Não é uma coisa fácil encontrar o nosso criador.  
 Dr. Tyrell: O que ele pode fazer por você?  
 Replicante: Pode o Criador reparar sua criação?  
 Dr. Tyrell: Você quer ser modificado?  
 Replicante: Fique aqui (Fala para Sebastian, se aproximando do Dr. Tyrell). Estava pensando em algo mais radical.  
 Dr. Tyrell: Qual parece ser o problema?  
 Replicante: A morte.  
 Dr. Tyrell: A morte? Receio que esteja um pouco fora do meu alcance.  
 Replicante: Eu quero mais vida, pai!  
 Dr. Tyrell: Os fatos da vida...Provocar uma alteração na evolução do sistema vital orgânico é fatal. A sequência de código não pode ser alterada, uma vez estabelecida.  
 Replicante: Por que não?  
 Dr. Tyrell: Porque ao segundo dia de incubação, as células sujeitas a mutações regressivas dão origem a colônias de regressores. Como ratos num navio. E o navio afunda.  
 Replicante: E a recombinação E. M. S.?

Dr. Tyrell: Já tentamos. O E. M. S. é um agente alcalino e um mutagene potente. Criou um vírus tão mortal que o sujeito morreu antes de sair da mesa.

Replicante: E uma proteína repressora que bloqueia as células cerebrais?

Dr. Tyrell: Não obstruiria a replicação, mas provocaria um erro na réplica. A nova cadeia de DNA formada sofreria uma mutação e teríamos um novo vírus novamente. Mas tudo isto é apenas acadêmico. Foram concebidos da melhor forma possível.

Replicante: Mas não para durar.

Dr. Tyrell: A luz que brilha com o dobro da intensidade, brilha metade do tempo. E você brilhou tão intensamente, Roy. Olhe bem pra você. Você é o filho pródigo. Um prêmio e tanto.

Replicante: Eu fiz coisas questionáveis.

Dr. Tyrell: E coisas extraordinárias. Gozou bem da sua vida.

Replicante: Nada que o Deus da biomecânica não permitisse entrar no Paraíso.

Nessa cena, o personagem demonstra sua expertise e dialoga com sua criação, atribuindo ao mesmo explicações e justificativas de hipóteses questionadas sobre a possibilidade de modificar sua programação inicial de duração de apenas quatro anos de vida. O replicante Roy, ávido por mais tempo de vida, procura o cientista na expectativa de que o mesmo possa concretizar seu desejo de durar mais tempo. Contudo, ao perceber a coerência dos argumentos e explicações do cientista, e apesar de sua postura gentil e fraterna, o replicante assassina seu criador.

Podemos observar no diálogo essa representação de um cientista pleno do domínio de seu conhecimento, onde prontamente já consegue responder às dúvidas e anseios apresentadas pelo seu “aluno” e criação. E exatamente como o exposto por Oliveira (2006) na proposta da categoria, o cientista professor têm seu trabalho fugindo de seu controle, uma vez que o mesmo não poderia imaginar e certamente não planejou que isso acontecesse, que sua criação iria matá-lo naquele momento. Mas, durante a cena, o cientista demonstra muito apreço pela criação, reconhecendo seu valor e mérito pelos feitos realizados em sua vida, revelando inclusive um orgulho por ele, realmente como um pai faria.

Segundo Rosa *et al.* (2005), essa caracterização de pai atribuída ao cientista e o vínculo afetivo com a sua criatura estabelece a criação de uma cientista humanizado, como ocorre em determinados casos de desenhos infantis citados no trabalho como *As Meninas Superpoderosas* e *Poochini*. Dentro desse princípio, o cientista é retratado como um indivíduo sensível, que projeta em seu trabalho científico um grande afeto, que muitas vezes compensa suas próprias frustrações e falhas humanas.

Esse perfil de cientista professor também pode relacionar-se com um traço de personalidade que aparece de forma recorrente na literatura atribuído ao cientista, o

fato do mesmo ser extremamente estudioso, intelectual e interessado na investigação de questões científicas de maneira exaustiva e dedicada.

Galvão e Reis (2008) afirmam ainda que essa exigência de dedicação estipulada pelo estereótipo de cientista do senso comum, muitas vezes afasta certas pessoas de cogitarem ingressar em uma carreira científica, sobretudo as crianças que creem não ter condições e capacidade de se dedicarem tanto à ciência. Reiznik *et al.* (2017) reiteram ainda, através dos resultados de seu estudo, que adolescentes acreditam que, como requisitos para tornar-se cientista, é preciso ter inteligência acima da média, ser criativo, inventivo, fazer experimentos e questionamentos e observar fórmulas e teorias. Todas essas determinações tornam o exercício da ciência distante para esses jovens.

O discurso eloquente, técnico e explicativo também é um traço encontrado em personagens que se enquadram nessa categoria. No filme *A Experiência*, por exemplo, o mentor da pesquisa, mesmo se direcionando a especialistas, em um momento inicial do filme, expõe o contexto e a situação enfrentada com diversos termos e conteúdos específicos da ciência, sobretudo da genética. Vejamos o diálogo abaixo:

Professor: Em novembro de 1974, um pequeno grupo da BIE (Busca por Inteligência Extraterrestre) usou as antenas de Arecibo para enviar uma mensagem a quem estivesse ouvindo. Enviaram um quarto de kilobyte incluindo a estrutura do DNA humano, um mapa de nosso sistema solar, a população da Terra. Fatos auxiliares do tipo desses. Em janeiro de 1993, Arecibo recebeu uma mensagem de volta de uma fonte alienígena desconhecida.

Negro: Isso é ótimo.

Dra. Baker: vida inteligente fora deste planeta?

Professor: Sim. Houve duas comunicações. A primeira mensagem foi sobre um catalisador para o metano. Agora podemos produzir energia infinita desse combustível. Isso nos convenceu de que lidávamos com uma inteligência amigável. A segunda mensagem trazia uma nova sequência de DNA com instruções amigáveis de como combiná-la com a nossa. Eis alguns dados técnicos. Maiores detalhes veremos depois do retorno e análise da Dra. Baker. Basicamente, a sequência combinada de DNA foi injetada em cem óvulos humanos. Sete deles se dividiram, quatro extinguiram-se, dois ficaram em nitrogênio líquido e permitimos que um crescesse.

Durante seu discurso, o personagem cientista Dr. Xavier Fitch assume uma postura didática, onde sua explanação passa aos outros personagens o conhecimento do que ocorreu e foi realizado até o momento. Dessa forma, os demais podem ficar cientes das características dos acontecimentos e compreender o contexto e a situação para saber o que é necessário no cenário vigente.

Essa função expositiva do discurso, adotada pelo personagem, demonstra claramente seu perfil e pertencimento à categoria de cientista professor. Mais uma vez em FIC05, se reafirma uma imagem de cientista soberano, detentor dos conhecimentos científicos vigentes e que teve suas pesquisas, apesar de bem intencionadas, tomando um rumo inesperado e arriscado.

Segundo Santos (2018), a credibilidade atribuída ao discurso de um cientista é um dos aspectos mais importantes para a confiabilidade da ciência e de seus respectivos resultados. O reconhecimento do trabalho desenvolvido depende dessa credibilidade, assim como a possibilidade de levantamento das hipóteses associadas à pesquisa ou a novas propostas também dependerá desse discurso. Outro ponto defendido pela autora é a comunicação dos dados obtidos, não só entre os pares mas também para a população.

Por fim, o último filme que traz um cientista que se enquadra na categoria cientista professor é *Efeito Borboleta*. No filme, o psiquiatra Dr. Redfield apresenta-se com bastante seriedade e formalidade em sua atuação profissional. Nos momentos em que manifesta suas opiniões médicas, é sempre incisivo e contundente, determinando com bastante segurança o que afirma. Essa maneira categórica de colocar o conhecimento científico, expressado de forma unilateral, onde os familiares e pacientes somente recebem aquelas informações sem possibilidade de contestação, classifica o personagem na categoria de cientista professor.

### 5.2.3 Cientista herói-aventureiro

A imagem de cientista como um indivíduo intelectualizado, utilizando jaleco e óculos, que permanece prioritariamente em laboratórios como seu local de trabalho, é um dos estereótipos mais marcantes presentes no senso comum (TOMAZI *et al.*, 2009). Contudo, de acordo com a especialidade científica, esse modelo de cientista não condiz com a realidade. O trabalho científico pode ser realizado por diversos perfis de sujeitos, assim como em diferentes locais de atuação.

A categoria de cientista herói-aventureiro ganhou espaço e força no universo cinematográfico. Barca (2005) define que, a partir da década de 1980, ocorreu o início de uma fase percutida por *Indiana Jones*, em que o cientista assume um papel mais simpático e ousado nas telas do cinema. O personagem é um cientista que utiliza seus conhecimentos para desvendar mistérios e salvar o mundo.

Essa categoria é fundamental para desmistificar o modelo de cientista padronizado que limita a representação da atuação do cientista. Em relação à aparência, os filmes pertencentes a essa categoria apresentam uma variedade em sua apresentação pessoal, desde vestimentas a corte de cabelo e acessórios. Um aspecto que pode ser observado é que nenhum dos personagens dessa categoria utiliza óculos, um dos adereços mais observados e apontados no estereótipo de cientista indicado pelo senso comum.

A aproximação da ciência como uma atividade profissional que inclui pessoas comuns e de todos os tipos, é uma desconstrução importante para a percepção popular da ciência. O distanciamento e o protótipo de que a ciência é exercida por indivíduos privilegiados ou idealizados é prejudicial tanto para a concepção de ciência e o imaginário de que a mesma beira a perfeição, assim como para o ingresso de grande parte dos indivíduos no campo científico.

Em *Jurassic Park*, o protagonismo científico é realizado pelos pesquisadores Ellie Sattler e Alan Grant. Ambos desde o início do filme são apresentados de maneira bem despojada, atuando em campo em um local de terra, residindo em um acampamento de pesquisa, comandando e realizando suas escavações paleontológicas. O ambiente científico representado nesse contexto, por si só, já desconstrói o modelo tradicional de atividade científica, onde há a necessidade de laboratórios esterilizados, um ambiente impecável contendo equipamentos e aparatos delicados como as vidrarias.

Essa divulgação de espaços alternativos de pesquisa já é um benefício trazido pelo filme *Jurassic Park*. A compreensão de que existem variados tipos de atividade científica e que suas pesquisas muitas vezes envolvem o campo, e podem ou não preceder ou suceder a uma etapa de pesquisa laboratorial, é fundamental.

A figura 15 demonstra uma cena em que os pesquisadores estão em campo, realizando uma escavação de um fóssil encontrado e utilizam instrumentos como escovas, pincéis, martelos, entre outras ferramentas rudimentares para revelar os ossos do exemplar. Dependendo da área científica, como é o caso da Paleontologia, só é possível o desenvolvimento da pesquisa a partir da realização da etapa do campo.



Figura 15– Pesquisadores realizando a escavação de um fóssil.  
Fonte: *Jurassic Park* (1993).

Segundo Latour (2012), os trabalhadores das áreas de pesquisa em ciências que ocupam os laboratórios representam apenas um quarto da mão de obra relacionada à pesquisa e desenvolvimento de elementos tecnocientíficos; os outros três quartos são compostos por cientistas que ocupam outros espaços.

Acerca da aparência dos cientistas em *Jurassic Park*, percebemos nitidamente também essa perspectiva mais aventureira associada aos personagens, onde tanto o Dr. Grant como a Dra. Sattler não utilizam jaleco, mas sim calças, uma bermuda e camisas comuns (figura 16). O Dr. Grant inclusive utiliza em diversas cenas óculos escuros, um lenço vermelho e chapéu, inerentes a um ar mais descontraído.



Figura 16– Dra. Ellie Sattler e Dr. Alan Grant do filme *Jurassic Park*.  
Fonte: *Jurassic Park* (1993)

As personalidades dos personagens também condizem com suas aparências, ambos demonstrando-se como indivíduos mais despojados, desprovidos de muitas

formalidades. O caráter curioso e investigativo é manifestado pelos cientistas em diversos trechos do filme, assim como sua audácia e coragem face aos desafios a serem enfrentados no decorrer das cenas.

Esse perfil mais destemido, apresentado pelos cientistas pertencentes a essa categoria, contradiz o estereótipo do senso comum atrelado aos cientistas tradicionais. Os cientistas do senso comum pertencem à classe dos intelectuais, que geralmente não relacionam-se muito com atividades de risco e situações de aventura e perigo. A mudança desse paradigma, a partir da fase explicitada por Barca (2005), inclui uma série de filmes e personagens científicos com essas características mais arrojadas e ousadas.

O cientista nesses filmes passa a ser representado não mais como aquele indivíduo intelectual, franzino, indefeso e amedrontado, como acreditava-se e associava-se à imagem do que seria também um “nerd” e que deveria ser salvo ou protegido por algum herói, ou então seria ameaçado e controlado por algum vilão. Agora, os personagens cientistas seriam os próprios heróis aventureiros, investigativos e capazes de elaborar planos e soluções por si mesmo e inclusive pelos outros personagens e até a humanidade. A combinação da inteligência científica com a bravura configurou um marco para a mudança do imaginário científico popular.

Os personagens dessa categoria também revelam a capacidade de assumir novas funções além da teoria, onde anteriormente restringiam-se mais ao campo das ideias, elaborando hipóteses e executando alguns experimentos em laboratório, mas com esse posicionamento heroico-aventureiro, os cientistas desbravam horizontes novos, enfrentando as consequências negativas do rumo de suas próprias pesquisas ou efeitos colaterais surgidos por pesquisas de outrem, ou até mesmo por mudanças ocasionadas no planeta.

Nesse sentido, o cientista não somente orienta ou oferece meios para que outro indivíduo solucione aquela determinada questão iminente, mas sim voluntaria-se para testar e comprovar sua hipótese ou então enfrenta por si mesmo o dano causado por um desvio no curso da ciência, aplicando dessa forma o seu conhecimento em situações práticas de alto risco e desafio.

Nesse âmbito de se oferecer para uma missão científica imprevisível e arriscada, podemos citar a personagem Dra. Eleonor Arroway de *Contato*. Na empreitada de viagem no espaço para a estrela Vega, em uma máquina onde as plantas e diretrizes para sua construção foram enviadas por alienígenas, a cientista decide candidatar-se para a execução da missão de viajar para a estrela e estabelecer um possível contato com os alienígenas.

Inclusive demonstra uma certa ansiedade, angústia, nervosismo e até apego, diante do desejo de realizar esse feito, no momento em que é desvendada a planta da máquina por completo e lhe é informado que os governantes irão construí-la. Em diálogo com seu amigo teólogo, prontamente manifesta seu interesse em saber quem seria eleito para a função.

Ellie: Me conta.

Amigo: Vão construí-la.

Ellie: Quem vai poder ir?

Amigo: Será algo internacional, para dividir custos e riscos da construção.

Ellie: Mas quem vai?

Amigo: É complicado, Ellie. Formaram um grupo internacional de candidatos.

Ellie: (abaixa a cabeça em tom de desaprovação e reclamação, resmungando um pouco.)

Amigo: A descoberta foi sua. Eles entendem isso. Você está no topo de uma seleta e pequena lista, mas eles vão criar um comitê formal de seleção. É formado por acadêmicos, teólogos, cientistas, filósofos,

...

Ellie: Você está nele?

Amigo: Sim, fui convidado.

Ellie: Ou seja, como sou uma das candidatas, não poderemos...

Amigo: É...Mas o que você não entende...

Ellie: Eu entendo sim.

Dra. Arroway, por ter sido a responsável pela descoberta da mensagem enviada pelos extraterrestres, ter informado às autoridades e ao mundo sobre sua existência, ter se empenhado e colaborado para decifrá-la, e possuir grande interesse e motivação nessa pesquisa desde sua infância, manifestou o desejo de desempenhar a tarefa de viajar no espaço e estabelecer contato com os alienígenas, inclusive considerando ter direito de realizar essa ação, diante de toda sua participação e contribuição. Sendo assim, demonstra ter um enorme espírito aventureiro, como ela mesma define em outro trecho do filme.

Os filmes *Velocidade do Vento* e *2001: Uma Odisseia no Espaço* apresentam semelhanças no heroísmo de seus personagens. Tanto o Dr. Timothy Briggs de *Velocidade do Vento*, quanto Dr. Dave Bowman de *2001*, se arriscam diretamente em suas missões, a fim de solucionar as problemáticas científicas existentes.

Dr. Briggs se lança de um avião no vértice de uma espécie de furacão, em um vento de altíssima velocidade, repleto de raios e descargas elétricas, a fim de manusear a máquina que foi depositada no interior do redemoinho com o objetivo de neutralizar a tempestade. O risco físico sofrido naquele momento e a iminência da própria morte não impedem o cientista de realizar tal feito heróico.

A maneira como o personagem assume a responsabilidade para resolver o problema e a disposição em se arremessar daquela forma, mantendo uma postura confiante e contradizendo inclusive as recomendações de outros colegas cientistas, que não apoiaram sua atitude de alto risco, revela o perfil heroico-aventureiro do personagem. Na figura 17, podemos observar o cientista Dr. Timothy Briggs paramentado em trajes protetores, enquanto está prestes a se arremessar de um avião, em uma área de alto risco de raios e turbulências, com o equipamento que controlará a tempestade de vento. A imagem de cientista representada pelo personagem é diferente do estereótipo difundido e demonstra um traço aventureiro marcante.



Figura 17– Dr. Timothy Briggs se preparando para saltar na tempestade. Fonte: *Velocidade do vento* (2003)

Em *2001: Uma Odisseia no Espaço*, Dr. Bowman encontra-se em uma situação profundamente delicada, durante uma viagem em direção a Júpiter, diante de uma frequência alienígena a ser averiguada, o computador de sua nave, adquirindo emoções humanas e raciocínio próprio, rebela-se contra a equipe e decide iniciar ações de sabotagem com a mesma. Dave, então, perde sua comunicação com a central, assim como restringe-se à operação manual de portas e equipamentos, uma vez que todo o sistema é comandado por HAL 9000.

Dentro desse cenário, Dave se vê à mercê da própria sorte e habilidade técnica para salvar sua própria vida e cumprir sua missão. Desse modo, inicia uma tentativa em aventurar-se desde o retorno à nave base, em uma tentativa de resgatar um

companheiro à deriva no espaço por uma sabotagem de HAL, até o desligamento do sistema, inativando o mesmo para que a viagem mantivesse seu curso. Em cenas tensas, em que HAL tenta afetar o cientista psicologicamente, o mesmo permanece em seu objetivo, conseguindo alcançá-lo. A luta travada por Dave, e a demonstração de sua capacidade para lidar diante de uma situação de crise extrema, revelam seu perfil heroico-aventureiro.

Em *Avatar* e *Quarteto Fantástico*, os cientistas despontam como integrantes da categoria heroico-aventureiros, engajando-se inclusive em batalhas e confrontos bélicos diretos defendendo suas causas. Não é comum cientistas assumirem essa função de guerreiros, porém, esses personagens, devido a suas habilidades e poderes especiais adquiridos, como é o caso de *Quarteto Fantástico* ou a necessidade de situações de crise, em que os objetos de sua pesquisa correm risco de destruição, cenário de *Avatar*, os cientistas incorporam essa identidade, enfrentando as lutas e confrontos diretos.

O cientista Dr. Reed Richards cria a teoria de que a exposição a uma nuvem cósmica altamente energizada combinada a ventos solares pode ter contribuído com a evolução da vida no planeta Terra. O cientista descobre uma nova nuvem de semelhantes características que passará pela órbita da Terra e sugere que, realizando um estudo no espaço no momento em que a nuvem estiver passando, será possível ampliar os conhecimentos sobre os genes humanos, desenvolvendo a cura para diversas doenças, prolongar a vida humana, entre outros avanços científicos.

Contudo, durante a viagem espacial, ocorre um imprevisto, que expõe os cientistas Susan Storm e Reed Richards a um acidente radioativo, transformando sua composição molecular e fazendo com que os mesmos adquirissem superpoderes.

Para deter o vilão Victor Von Doom, empresário financiador da pesquisa que também foi submetido à transformação durante a viagem, os cientistas Reed e Susan compõem o Quarteto Fantástico, junto com o irmão dela Johnny e o amigo dele Ben. Apesar de não possuírem treinamento de luta ou qualquer tipo de preparo para funções de batalha, os cientistas encaram essa situação para evitar que o vilão cause estragos e domine a cidade. Abaixo verificamos na figura 18 o momento em que Dra. Susan Storm enfrenta o vilão Victor para resgatar Dr. Reed Richards.



Figura 18–Dra. Susan Storm em batalha com Victor Von Doom. Fonte: *Quarteto Fantástico* (2005)

Na figura 19 observamos a cientista em trajes especialmente confeccionados para não atrapalhar a atuação de seus poderes. O plano de Reed elaborado para derrotar Victor aproveita os poderes dos quatro personagens e utiliza conceitos científicos quando, ao saber que a transformação de Victor o fez ter uma composição metálica em seu organismo, decide aquecer o vilão a uma temperatura altíssima utilizando o poder de fogo de Johnny, enquanto o campo magnético de Susan faz um escudo protetor, evitando que o vilão escape, e Ben jorrando por fim um jato forte de água gelada no vilão, provocando um choque térmico que o petrifica. Reed inclusive cita na cena, como se fosse uma questão de química, em que indaga ao vilão “O que acontece quando se esfria rapidamente metal quente?”, demonstrando como uma espécie de experimento o que ocorre com Victor.

No caso de *Avatar*, a Dra. Grace, quando constata a iminente devastação de Pandora, o planeta tão belo e rico ao qual havia se dedicado no últimos anos a investigar em sua pesquisa, não hesita em enfrentar o comando militar decidido a explorar os recursos disponíveis no local. Os militares encerram o prazo disponibilizado à Dra. Grace de realizar essa dominação de maneira amigável e com consentimento dos habitantes Navis, e resolvem então invadir o planeta, massacrando a população com armas de fogo e maquinários bélicos potentes. Dra. Grace revolta-se e então decide lutar ao lado dos nativos, defendendo o planeta e seus habitantes.

#### 5.2.4 Cientista idealista

Apesar de seu posicionamento muitas vezes heroico também, os personagens pertencentes a essa categoria apresentam um idealismo maior, de realmente serem

capazes de intervir ao ponto de salvar a humanidade através de seus feitos. Batalham para reverter alguma catástrofe iminente ou almejam a construção de determinada sociedade utópica, onde, de alguma maneira, sua atividade científica poderá beneficiar diretamente toda a população.

Em *O Dia Depois de Amanhã*, o cientista passa por um episódio de alto risco, onde quase despenca em uma cratera no meio de uma geleira, enquanto estava em campo realizando suas pesquisas. Após constatar que havia uma mudança climática acentuada, retorna à cidade de origem e faz uma declaração à imprensa, colocando a população a par do que estava ocorrendo no planeta. Vejamos sua declaração científica no evento Conferência Mundial sobre aquecimento global promovido pela ONU, conforme o trecho do diálogo abaixo.

Frank: Achamos provas de uma mudança climática catastrófica que ocorreu há dez mil anos atrás. A concentração de gases do efeito estufa nas geleiras indica que o aquecimento descontrolado levou o planeta a uma Era Glacial que durou dois séculos.

Sheik: Estou confuso. Achei que falava de um aquecimento global e não de uma era glacial.

Dr. Frank: Sim, é um paradoxo. Mas o aquecimento global pode disparar ondas de resfriamento. Esse hemisfério tem clima ameno graças às correntes marítimas. O calor do sol vem do Equador e é trazido para o norte pelo mar. Mas o aquecimento global derrete as geleiras e altera esse fluxo. Cedo ou tarde, ele irá cessar. Quando isso ocorrer, acabou-se nosso clima temperado.

Participante judeu: Com licença, quando acha que isso pode acontecer, professor?

Dr. Jack: Não sei. Talvez daqui a 100 ou a 1000 anos. O que eu sei é que, se não agirmos logo, nossos filhos e netos pagarão por isso.

Participante norte-americano: E quem vai pagar pelo tratado de Kyoto? Ele custará ao mundo centenas de bilhões de dólares.

Dr. Jack: Com todo o respeito, o custo será maior se não fizermos nada. Nosso clima é frágil. Queimando combustível e poluindo a atmosfera, as calotas polares logo desaparecerão.

Participante americano: Professor...Hall. Nossa economia é tão frágil quanto o meio ambiente. Tenha isso em mente antes de dar notícias sensacionalistas.

Dr. Jack Hall: Bem, o último pedaço de gelo que se partiu era do tamanho do estado de Rhode Island. Algumas pessoas poderiam dizer que foi sensacional.

Público: Parem o aquecimento global! Parem o aquecimento global!

O discurso do Dr. Jack Hall demonstra suas profundas preocupações com a situação do planeta e as consequências geradas para a humanidade. Observa-se então um interesse pela coletividade a partir de seu posicionamento, onde defende que medidas e soluções devem ser tomadas para evitar maiores catástrofes. Realiza explicações baseadas em fundamentações e exemplos que indicam a gravidade do que foi descoberto em sua pesquisa.

Revela a um público selecionado, composto por líderes e governantes mundiais, as condições e as perspectivas globais aos quais o clima pode afetar. Dessa forma, assume uma responsabilidade de mensageiro de um cenário catastrófico iminente e busca um pensamento crítico por parte de seu público, que possui meios para reverter ou ao menos interromper o que está para acontecer. Direcionando assim, e apresentando essas características, Dr. Jack Hall se encaixa no perfil da categoria de cientista idealista.

Kirby (2003) aponta que a imagem dos cientistas nos filmes pode servir para promover determinadas ideias ou conceitos. Desse modo, um cientista idealista representa toda uma conjuntura referente ao tema de estudo ao qual o mesmo se dedica e é despontado no filme. Quanto ao aquecimento global, tópico explorado em *O Dia Depois de Amanhã*, é uma questão urgente e contemporânea, de proporções mundiais, que merece atenção e cuidado por parte dos governantes, assim como da população, que precisa despertar seu olhar para as mudanças climáticas e sua relação com as ações antrópicas cotidianas.

Quanto à imagem de um cientista idealista no cinema, Levin e Kreimer (2018) afirmam que é um dos perfis mais recorrentes a serem encontrados para representar os cientistas. Sobre as características desse tipo de cientista, os autores descrevem ainda que são sujeitos que creem poder modificar o mundo sozinhos, até mesmo realizando experimentos em seu próprio corpo, levando esse idealismo beirar a uma certa estupidez.

Uma veiculação idealista da ciência, para Neto (2017), contribui para a distorção da visão da ciência que, geralmente, encontra-se atrelada ao pensamento de que a mesma é neutra. Neto (2017) ressalta que esse conceito idealista classifica a ciência como atividade exclusivamente benéfica, detentora de todas as soluções para a sociedade, um discurso que, segundo o autor, é reforçado também pela escola e por outros meios de divulgação como jornais, televisão e revistas.

A postura idealista também é identificada no cientista Adrian, ao constatar a maior erupção solar da história em sua visita a uma mina de cobre com 2100 metros de profundidade no Instituto de Astrofísica na Índia. A erupção ocasionou a multiplicação dos neutrinos, que começam a causar uma reação física, gerando um aquecimento do centro da Terra em um efeito semelhante a um micro-ondas. Diante da descoberta, Dr. Adrian adentra um evento de gala no meio da noite em Washington para informar às autoridades sobre o risco sofrido pela humanidade. A urgência e a impetuosidade do cientista em se impor para relatar a importância da descoberta e a gravidade de seus possíveis efeitos denota seu idealismo. No diálogo abaixo podemos observar a ênfase e seriedade atribuída pelo Dr. Adrian.

Adrian: Sr. Anheuser??? Preciso falar com o senhor.  
 Anheuser: Eu te conheço?  
 Adrian: Desculpe, senhor, meu nome é Dr. Adrian Helmsley. Sou geólogo no Escritório de Ciência e Tecnologia.  
 Anheuser: Com licença, amigos. Sabe que é uma festa de arrecadação, não uma festa da fraternidade, certo?  
 Adrian: É extremamente importante, senhor.  
 Anheuser: Sempre é. Faça assim, marque uma hora com... Melhor, faça seu chefe falar disso na reunião trimestral. Certo? É um bom plano.  
 Adrian: Viajei 20 horas para chegar até aqui, senhor. Não durmo há dois dias. O senhor precisa ler isso. Você precisa ler isso, agora!  
 Anheuser: Deixe-me adivinhar. Crise geológica nacional?  
 (Ri em tom de deboche)  
 Anheuser: Com licença.  
 (Vira-se e sai, aparecendo em outro aposento lendo o documento)  
 Anheuser: A quem você se reporta?  
 Adrian: Lee Cavassos.  
 Anheuser: Não mais.

Dr. Adrian insiste ao ponto de garantir que a autoridade representada pelo Sr. Anheuser levasse a sério os dados que trazia e prestasse atenção nos mesmos. O bem comum torna-se prioridade nesse momento e o cientista enfrenta a situação de desdém e humilhação a que estava sendo submetido, a fim de que a informação fosse passada. A crença de que a partir de sua expertise e da ação emergencial o processo catastrófico possa ser interrompido era o que importava para o cientista naquele momento. Assim, o cientista revela-se como um idealista que acredita que através da ciência é possível salvar a humanidade, criando soluções para cenários desfavoráveis.

#### 5.2.5 Cientista inventor

Essa categoria de cientista é a categoria que mais se aproxima do estereótipo mais encontrado na visão popular sobre o cientista. É a categoria que reúne mais atributos da imagem estereotipada, que determina que o cientista é um indivíduo genial, que trabalha sozinho, capaz de realizar descobertas fantásticas em seu laboratório, que geralmente é antissocial, apresentando certos distúrbios emocionais e psicológicos, sendo um sujeito desequilibrado (TOMAZI *et al.*, 2009).

O filme que, diante da análise, apresenta um personagem que possui essas características e portanto se enquadra nessa categoria é apenas o filme *De Volta Para o Futuro*. O Doutor Emmett Brown é retratado como um indivíduo obcecado por sua obra científica, busca de maneira incessante desenvolver um dispositivo capaz de

transitar no tempo e acaba conseguindo produzi-lo em um DeLorean, criando um carro que é uma máquina do tempo capaz de regressar ao passado.

Dr. Brown demonstra seu afinco, assim como sua genialidade, em algumas cenas retratadas no filme, onde discorre sobre seus cálculos e estimativas para a realização das experiências de viagem no tempo almejadas. Inicialmente envia o cão Einstein e posteriormente decide enviar seu amigo e assistente Martin McFly.

No diálogo abaixo, percebemos alguns traços da genialidade do personagem e também sua personalidade pouco convencional e seu entusiasmo diante da façanha, a começar pelo horário da cena, onde o cientista marca um encontro à 1h16 da madrugada com seu assistente em um estacionamento de *shopping center*. No início da cena, aparece o caminhão do cientista estacionado, onde está escrito “Empresas Dr. E. Brown – 24 horas de serviços científicos”, dando a entender que a dedicação requerida para o cargo científico exigiria um período integral.

Dr. Brown: Bem-vindo à minha última experiência. Aquela pela qual esperei por toda minha vida!

Martin: É um DeLorean, certo?

Dr. Brown: Todas as suas perguntas serão respondidas. Comece a gravar e continuaremos.

Martin: Essa é uma roupa Devo?

Dr. Brown: Isso não importa agora. Agora não.

Martin: Estou pronto.

Dr. Brown: Boa noite. Eu sou o Dr. Emmett Brown. Estou no estacionamento do Twin Pines Mall. É manhã de sábado, 26 de outubro de 1985, 1:18 am. Esta é a experiência de viagem temporal número 1. Venha, Enie! Entre lá! Entre, sente-se, ponha o cinto de segurança. Por favor, note que o relógio de Einstein está em precisa sincronização com meu relógio de controle. Pegou? (segurando os dois relógios juntos enquanto a hora mudava).

Martin: Certo. Conferido, Doc.

Dr. Brown: Tenha uma boa viagem Einstein, cuidado com a cabeça.

Martin: Colocou aquilo enganchado no carro?

Dr. Brown: Veja isso.

Martin: Sim, ok.

Dr. Brown: Grave isso. (Enquanto manuseia um controle remoto grande e controla o DeLorean em marcha à ré, fazendo o mesmo andar para trás, com uma expressão alucinada e os olhos bem esbugalhados).

Martin: Jesus!

(Após a manobra, gira o carro para frente novamente alcançando alta velocidade, Martin vira a câmera para o Dr. e o mesmo grita: Não eu, o carro!)

Dr. Brown: Se os meus cálculos estiverem corretos, quando este carro chegar à velocidade de 88 milhas por hora, você verá algo muito sério.

(O cientista acelera o carro, o mesmo estando parado e travado, até atingir uma certa velocidade; quando o mesmo é liberado e começa a andar. O carro se aproxima dos personagens, fazendo Martin se mover, sendo puxado de volta pelo cientista que diz: Veja isso! Veja isso! Enquanto o carro começa a soltar umas luzes azuis e desaparece na frente dos personagens).

Dr. Brown (com bastante empolgação): O que eu te disse!?! 88 milhas por hora! (Grita pulando e comemorando) O deslocamento temporal ocorreu exatamente à 1:20 am e 0 segundos!

Martin: Jesus Cristo! Jesus Cristo, Doc! Você desintegrou o Einstein!

Dr. Brown: Calma Martin! Não desintegrei nada! A estrutura molecular de Einstein e do carro estão completamente intactas.

Martin: Então onde diabos estão?

Dr. Brown: A pergunta apropriada é: Quando diabos estão eles? Veja, Einstein se tornou o primeiro viajante no tempo do mundo. Eu o enviei para o futuro! 1 minuto no futuro para ser exato. E precisamente 1:21 am e 0 segundos pegaremos ele e a máquina do tempo (enquanto faz anotações de maneira acelerada).

Martin: Espere um minuto, Doc. Está dizendo que você construiu uma máquina do tempo com um DeLorean?

Dr. Brown: Eu vejo assim, se vai construir uma máquina do tempo em um carro, por que não fazer com estilo? Além disso, a estrutura do aço faz a dispersão de fluxo...

(o alarme de seu relógio apita o interrompendo)

Dr. Brown: Cuidado!

(O DeLorean reaparece a toda velocidade no local onde os personagens estavam)

No diálogo, podemos perceber uma mistura da genialidade de Dr. Brown, sendo capaz de realizar uma conquista científica jamais alcançada pela humanidade e ao mesmo tempo determinados traços de fragilidade que humanizam o personagem. Essa personalidade mais irreverente faz parte de um movimento, segundo Barca (2005), que ocorre na representação dos cientistas a partir da década de 1980. O autor afirma que o cinema passa, na segunda metade dessa década, a retratar os cientistas como sujeitos atrapalhados e geniais, realizando experiências divertidas, inovadoras e arriscadas.

Essa combinação foi favorável para o cinema, onde o primeiro filme da trilogia de *De Volta Para o Futuro* representa uma das maiores bilheterias de comédia da história do cinema e também para a construção do pensamento científico popular, que adquiriu maior interesse para o tema, uma vez que esse perfil de cientista conquistou a simpatia do público, abrindo caminho para a popularização da ficção científica.

A imagem do Dr. Brown é compatível com a visão de cientista de muitos indivíduos, inclusive estudantes do ensino médio. Soares e Scalfi (2014) em seu estudo atestaram que a maioria dos alunos, em seus desenhos, representava o cientista com indivíduos semelhantes ao personagem de *De Volta Para o Futuro*. Inclusive três alunos desenharam precisamente Einstein, uma figura emblemática da ciência, que possui traços similares com o Dr. Brown, a começar pelos cabelos brancos compridos e despenteados.

Reis e Galvão e Reis (2008), por sua vez, também realizaram um trabalho para investigar as representações de estudantes acerca da atividade científica e dos cientistas, onde obtiveram a percepção dos alunos acerca da característica da loucura

e excentricidade vinculada à imagem do cientista, o que corrobora o perfil do personagem de Dr. Emmett Brown.

O filme, dessa forma, reforça a imagem de cientista presente no imaginário popular e reproduz certos conceitos relacionados à prática científica que não condizem com a realidade. Uma vez que a produção do filme já considera-se um tanto quanto antiga, realizada em 1985, pode servir para discutir justamente a evolução da representação do cientista em comparação com outros filmes, assim como identificar e perceber essas vertentes ultrapassadas que são demonstradas na obra.

### 5.3 Neutralidade do trabalho científico

No sentido da construção da ciência e as bases da sua natureza, a neutralidade da ciência é um aspecto muito questionado. A visão estereotipada induz ao pensamento de que a ciência não sofre interferências sociais, econômicas, políticas ou pessoais. Sendo assim, seria uma atividade neutra onde apenas o conhecimento gerado em si importasse, de forma pura e sem influências. Contudo, diversos autores combatem essa perspectiva e na constatação prática do desenvolvimento científico, pode-se observar que existem diversos fatores que interferem no direcionamento e rumos da ciência.

Latour e Woolgar (1997), todavia, afirmam que as práticas científicas, assim como os fatos científicos gerados por elas, são construídos socialmente. Atestam ainda que a ciência não se justifica apenas por critérios racionais e cognitivos, mas sim é construída socialmente, inclusive pelos integrantes que exercem as pesquisas científicas.

Os currículos das ciências geralmente não contemplam uma visão crítica da constituição da ciência. Segundo Vázquez-Alonso *et al.* (2007), tais currículos costumam centrar-se em conceitos e conteúdos rígidos da lógica interna da ciência, abrangendo teorias, leis, fórmulas, métodos e algoritmos. Porém, acabam não contemplando a formação da ciência em si, como a mesma funciona e se desenvolve internamente, como o conhecimento é construído, como se relaciona com a sociedade e quais valores regem os cientistas em seu trabalho profissional. Todos esses parâmetros compõem a NdC e a falta da discussão dos mesmos ocasiona uma visão distorcida da ciência.

Almeida e Farias (2016) apontam que existem determinadas representações distorcidas mais recorrentes acerca da ciência. Relacionadas à neutralidade da

ciência, podemos citar a deformação chamada empírico-indutivista e ateorica da ciência, segundo os autores é a que mais aparece na literatura. Essa concepção privilegia a ideia de uma observação e experimentação neutras, não contaminadas por ideias apriorísticas por parte dos cientistas. Essa visão desconsidera as teorias prévias já disponíveis no universo acadêmico que acabam por orientar e inspirar sua continuidade pelos cientistas. Desconhece também as hipóteses como norteadoras para o processo de pesquisa científica.

Outra deformação da ciência que envolve a neutralidade da ciência é a visão descontextualizada dos procedimentos científicos. Almeida e Farias (2016) argumentam que essa visão trata a ciência como socialmente neutra, ignorando ou abordando superficialmente as complexas relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Nascimento, Fernandes e Mendonça (2010) apontam ainda que as referências mais frequentes às relações CTSA, que aparecem em grande parte dos textos escolares de ciências, se restringem a enumerações de determinadas aplicações do conhecimento científico, expressando um enaltecimento simplista da ciência como um meio absoluto de progresso para a sociedade.

Segundo Scheid, Ferrari e Delizoicov (2005), a neutralidade da ciência confere aos dados e decisões científicas uma autoridade, perante a população, que faz com que os indivíduos acreditem que os dados e informações submetidos ao rigor do procedimento científico terão um cuidado metuculoso antes de sua liberação e aprovação ao público.

Para Mueller (2006), é importante perceber que a comunidade científica não está alheia à sociedade e sim representa uma parcela dela, composta por seres humanos, sujeitos a diversos tipos de influência. Sobre isso a autora discorre:

A comunidade científica não existe em um vácuo social, mas é um dos muitos grupos sociais que compõem a sociedade contemporânea, estando, portanto, sujeita às forças presentes nessa sociedade. Assim, permeando e influenciando a estrutura de seu intrincado sistema de comunicação, há interesses financeiros das editoras que dominam o mercado de periódicos, há os interesses das instituições de pesquisa e universidades que lutam por prestígio e financiamento, há interesses nacionais, políticos e econômicos que buscam o desenvolvimento e prestígio nacional e há o interesse pessoal dos pesquisadores, tanto daqueles que já ocupam os lugares mais altos na hierarquia – e que desejam lá permanecer –, quanto daqueles que estão em ascensão e disputam lugares mais altos e também os marginalizados, para quem mudanças seriam, talvez, favoráveis. (MUELLER, 2006, p. 31)

Ao analisar os filmes, objetos dessa pesquisa, pudemos observar diferentes tipos de influências retratadas que direcionam os caminhos científicos, assim como definem as motivações e anseios que impulsionam seus personagens a empenharem-

se nas investigações científicas. Na figura 19, estão assinaladas as concentrações dos filmes nas subcategorias relativas à neutralidade da ciência.

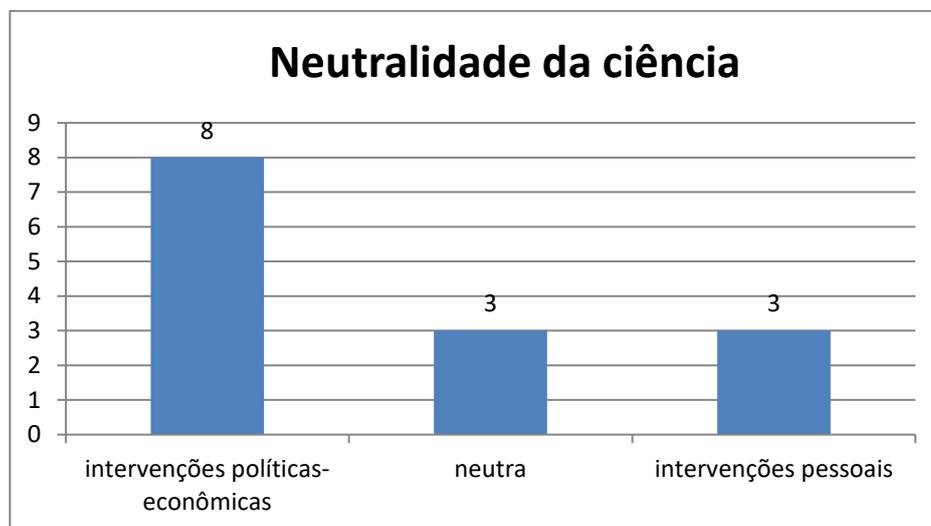


Figura 19– Distribuição dos filmes de acordo com a representação de neutralidade da ciência

De acordo com a figura 20, percebemos que a ciência não é retratada de forma neutra na maioria dos filmes analisados. Verificamos que o tipo de influência que aparece mais frequentemente é a política. Uma ciência vista como neutra, sem considerar esses aspectos possíveis de interferência, aparece em apenas três dos filmes.

### 5.3.1 Neutra

Uma das vertentes motivacionais que pode impulsionar as pesquisas científicas, e que é inclusive classificada como o intuito primário da ciência vista como neutra, é o bem comum coletivo. A demanda apresentada pelo coletivo muitas vezes irá determinar a urgência dos temas a serem explorados pelos cientistas. Uma epidemia que esteja assolando certa população, uma problemática que esteja afetando uma região, um déficit produtivo em algum ramo industrial, são exemplos de intervenções sociais que podem influenciar no desenvolvimento da ciência.

Scheid, Ferrari e Delizoicov (2005) realizaram um estudo investigando as representações de estudantes diante de aspectos da ciência, e um dos itens do questionário aplicado, objetivando averiguar a concepção acerca da neutralidade da ciência, foi uma afirmação de que a ciência sempre levaria em conta o bem estar da

humanidade antes de tomar suas decisões. Os resultados do trabalho foram bem divididos, mas boa parte dos alunos consideraram correta a afirmativa. Essa afirmação envolve esse conceito de benfeitoria coletiva da ciência, onde a motivação inclusive do desenvolvimento da mesma seria o aprimoramento e o bem estar humano.

No cotidiano contemporâneo, é evidente que os produtos do avanço, sobretudo tecnológico, promovidos pelo conhecimento científico, estão cada vez mais presentes na realidade popular. Scheid, Ferrari e Delizoicov 2016) chamam atenção para a participação dos cidadãos na tomada de decisões pertinentes a temas polêmicos que podem refletir na população.

Observamos em três dos filmes analisados a presença de uma motivação coletiva para o desenvolvimento da ciência. Os cientistas de *O Dia Depois de Amanhã* e *Velocidade do Vento* dedicam-se em encontrar uma maneira de utilizar os elementos da ciência a fim de salvar a humanidade de situações catastróficas, conseqüentes de mudanças climáticas no planeta. Já *Efeito Borboleta* apresenta outra perspectiva da ciência neutra, uma ciência mais racionalizada e fria, não afetada pelos apelos emotivos humanos.

A preocupação com a humanidade fica clara no filme *O Dia Depois de Amanhã* na cena em que os especialistas estão reunidos para tentar buscar uma solução para a situação vigente.

Participante 1: Bem, todo mundo, escutem. Temos muito trabalho a fazer e pouco tempo, então vamos começar. Voorsteen?

Voorsteen: Nossos modelos atuais são inúteis.

Senhor 2: Eu não acredito que modelos irão nos ajudar muito aqui. O Canadá informa que grandes massas de ar vem do Ártico. A Sibéria está com pressões baixas nunca vistas. A Austrália acaba de registrar o maior tufão de todos os tempos.

Senhor 3: Espere...você está dizendo que há uma conexão?

Senhor 2: Temos que considerar a possibilidade.

Especialista 4: Só o sol é forte o bastante para afetar o clima global.

Participante 1: O que a NASA tem a dizer?

Janet Tokada: Já checamos. As emissões solares estão normais.

Dr. Jack Hall: E as correntes no Atlântico Norte?

Especialista 4: O que tem elas?

Dr. Jack Hall: Recebi uma ligação ontem do Professor Rapson no Headland Center. Ele acha que as correntes mudaram.

Senhor 2: Qual é, Jack, como isso é possível?

Dr. Jack Hall: As correntes dependem de um delicado equilíbrio entre água doce e água salgada.

Participante 1: Todos nós sabemos disso.

Dr. Jack Hall: Sim, mas ninguém sabe quanta água doce tem sido despejada no oceano devido ao derretimento das calotas polares. Acho que chegamos a um ponto crítico de dessalinização.

Janet Tokada: Isso explicaria esses efeitos extremos.

Dr. Jack Hall: Headland tem dados bastante convincentes. Pediram que eu alimentasse meu modelo para prever a próxima sequência de eventos.

Participante 1: Está dizendo que essas anomalias irão continuar?  
Dr. Jack Hall: Não só continuar. Piorar. Acho que estamos à beira de uma mudança climática extrema.

Na cena percebemos uma ação conjunta de diversos especialistas científicos, reunidos, pensando coletivamente em prol de um bem maior, a humanidade e o planeta. O *brainstorming* realizado, considerando diversas vertentes de maneira global, demonstra uma iniciativa muito válida e produtiva na ciência. O compartilhamento de conhecimentos e de informações, articulados através de uma eficiente comunicação científica, revela uma estratégia inteligente, devotando as possibilidades e potenciais ofertados pela ciência para um bem comum.

No filme *Velocidade do Vento*, encontramos uma busca semelhante por salvar a humanidade, que está em risco diante de supertempestades e furações que estão se formando em grande quantidade, devido ao efeito estufa, e apresentam um potencial devastador enorme. O Dr. Briggs, um meteorologista da NASA, após desenvolver um dispositivo científico, uma espécie de míssil capaz de criar uma bolsa de gás hélio ionizado e nitrogênio super gelado, descobre que, ao ser lançado no centro dos furacões, pode neutralizá-los. O cientista assume pessoalmente a responsabilidade de arremessar os mísseis no centro dos furacões, partindo para uma jornada alucinante em prol do bem coletivo e do salvamento de milhões de pessoas.

Essa visão lúdica da ciência como fonte de um bem coletivo compõe a visão estereotipada de ciência neutra. Gomes, Stranghetti e Ferreira (2015) realizaram uma pesquisa para investigar as representações de ciência e cientista de licenciandos do curso de Química. Identificaram que a maioria dos estudantes considerava que a ciência é sempre uma atividade neutra. Essa distorção é uma das mais comuns a serem propagadas dentro da visão estereotipada de ciência. A descontextualização da ciência, ignorando aspectos políticos, sociais e econômicos que se relacionam intrinsecamente com a atividade científica, assim como os próprios interesses pessoais de seus pesquisadores, caracteriza uma visão ingênua e deturpada.

Auler e Delizoivoc (2015) defendem a discussão constante da temática sob uma perspectiva CTS, em que possa ser percebida a associação entre os elementos científicos, tecnológicos e sociais. Rosa e Auler (2016) afirmam que um dos objetivos para a consolidação da visão neutra da ciência é induzir a legitimação ideológica de modelos decisórios tecnocráticos, o que limitaria a construção de novos modelos de participação coletiva. Na apresentação e nas discussões acerca da ciência, segundo os autores, existem silenciamentos que comprometem a compreensão mais ampla da Natureza da Ciência, assim como contribuem para fragilizar a dimensão da participação.

Dentre esses silenciamentos, Rosa e Auler (2016) elencam a origem e concepções de ciência e tecnologia, que contribuem para endossar uma perspectiva de um determinismo científico-tecnológico, a disseminação de dimensões de outras naturezas em processos de participação de tomada de decisões e também sobre valores internalizados nos produtos científico-tecnológicos.

A forma como a ciência é retratada no filme *Efeito Borboleta* corrobora o conceito de imparcialidade, estabelecido por Oliveira (2003) como um dos pressupostos da neutralidade da ciência. O posicionamento isento do personagem, não se envolvendo com os problemas emocionais do cotidiano, apresentados pelo personagem Evan Treborn, reafirma a visão estereotipada de cientista presente na mentalidade do senso comum, conforme apontado na literatura (MANASSERO; VÁZQUEZ ALONSO, 2001; LOUREIRO; MÍGUEZ; OTEGUI, 2004).

Esse distanciamento aparece em uma das visões onde Evan acorda internado na instituição psiquiátrica Sunyvale, onde o Dr. Redfield trabalha, e ao não encontrar seus diários, que fazem com que o personagem seja capaz de voltar ao passado para mudar o curso do futuro, o rapaz fica transtornado e vai à sala do psiquiatra para reivindicar seu material escrito. O médico se apresenta de forma calma, sem se alterar com o destemperado do rapaz. Vejamos o diálogo:

Evan: Cadê a porcaria dos meus livros?

Dr. Redfield: Nós só nos encontraríamos em uma hora.

Evan: Cadê a porcaria dos meus livros?

Dr. Redfield: Livros?

Evan: Meus diários. Eu preciso deles, então. Por favor, se você me der, vai ajudar muito.

Dr. Redfield: Eu sinto muito ter que fazer isso de novo. Não há diários. Nunca houve. É parte do mundo fantasioso que sua mente criou para aceitar o fato de ter matado Kayleigh. Pense, Evan, pense! Você criou uma doença que não existe. Universos paralelos com faculdades, prisões, e paraplegia.

Evan (bastante irritado e com os olhos lacrimejando): Eu quero os meus diários! E eu quero agora! Eu sei que você está com eles e vai me dar! Você não vai escondê-los de mim! Eu quero os diários!

Dr. Redfield: Você me lembra seu pai. Sempre gritando por um álbum de fotografias, mesmo que nunca tenha tido um.

Evan: O que? Álbum de fotografias? Fotos!

(Evan vai caindo até desmaiar)

Dr. Redfield: Evan! Evan!

A postura firme do Dr. Redfield na cena demonstra sua imparcialidade e compromisso em tentar convencer seu paciente, Evan, mesmo nervoso e alterado, exigindo que o mesmo lhe entregasse seus diários, de que o mesmo estava alucinando e que tudo fazia parte de sua doença. O médico se mantém calmo e tenta

passar todas as informações que acredita serem relevantes ao paciente, para que o mesmo se conforme de que não existem diários.

### 5.3.2 Intervenções políticas

Nessa categoria, observamos situações em que os rumos tomados pela ciência e os investimentos feitos nas pesquisas são pautados em decisões políticas, comandados e direcionados pelo Estado. Desse modo, a intencionalidade encontrada no desenvolvimento científico não apresenta um cunho ideológico ou social, mas sim uma motivação pleiteada por um determinado governo, que tem interesses próprios de poder, de sobressair-se em relação às demais nações ou até mesmo ser detentor de uma tecnologia ou avanço específico.

Nesse contexto está a maioria dos filmes analisados, um total de oito, sendo eles *Avatar*, *2012*, *Blade Runner*, *A Ilha*, *A Experiência*, *Jurassic Park*, *Contato* e *2001: Uma Odisseia no Espaço*. Esses filmes retratam a presença forte dos governos na condução e comando das atividades científicas. As características e vertentes apresentadas se diferem um pouco, dependendo do contexto, mas o cerne de domínio político é forte em todos eles.

Como todos os filmes analisados são norte-americanos, o traço do perfil de governo estadunidense fica evidente, em sua busca constante por esse destaque quanto aos feitos científicos e tecnológicos. Percebem-se eixos de soberania, onde as autoridades têm uma participação forte no controle da ciência e das pesquisas apresentadas nos filmes.

Em *2012*, a influência política se revela evidente, quando a inevitabilidade se confirma de que não será possível reverter o quadro de instabilidade ambiental, causando sucessivos desastres naturais de diversas espécies ao longo do mundo inteiro. O plano dos governantes é manipular as informações de irreversibilidade da situação até que alguns poderosos selecionados possam se deslocar para um local seguro, especialmente construído para um público altamente selecionado e poderoso. No diálogo abaixo, o cientista Adrian até tenta questionar o senhor Anheuser quanto a pelo menos divulgar a situação real à população, mas é informado que isso será feito somente após ocorrer a remoção das pessoas selecionadas ao local seguro. Vejamos o diálogo:

Adrian: São milhares de ligações para a central, a desligamos.

(Assistindo ao noticiário relatando que as pessoas estão desesperadas e se reunindo para rezar em diversas regiões do mundo)

Anheuser: Meio estranho quando se percebe que os loucos com aquelas placas sabiam disso o tempo todo.

Adrian: Todas aquelas pessoas, senhor...Não deveríamos avisá-los agora?

Anheuser: Só quando o embarque estiver completo. Esse é o plano. Voo 2010 da British Columbia, lembra-se?

Adrian: Senhor, os planos foram feitos há dois anos. Certo, todos para fora. Vamos, fora. Por favor, fechem a porta. Também não foi decidido que as pessoas tinham o direito de lutar por suas vidas como pudessem?

Anheuser: Depois que colocarmos todos a bordo, Adrian.

Adrian: Acho isso errado.

Anheuser: O que? Quer dizer a todos que estão condenados? Haveria anarquia. Quer arriscar a partida do presidente?

Adrian: Qual é?

Anheuser: Nossa missão é assegurar a continuidade da nossa espécie. A minha pergunta é: posso contar com você? Posso?

No trecho do filme, verificamos uma ausência ética de aplicação dos recursos da ciência, uma vez que é implementado um juízo de valor a uma situação delicada como a vida humana. De acordo com a autoridade no comando em questão, existem determinadas vidas mais valiosas do que outras, e diante do objetivo de repovoar o planeta no caso da calamidade instaurada, as vagas existentes já foram preenchidas por pessoas influentes e qualificadas diante dos critérios dos detentores do poder. Na garantia, portanto, de salvação dessas vidas “especiais”, as demais tornam-se secundárias.

O acesso, portanto, à chance de sobrevivência é extremamente restrito, e como se não bastasse essa seleção, ainda há a manipulação da informação das condições atualizadas do planeta, dificultando ainda mais a possibilidade de tentativa de sobrevivência para o restante da população.

Esse tipo de influência política e manipulação do acesso a certos avanços científicos ocorre em diferentes âmbitos e contextos. Alguns governos desenvolvem pesquisas de ponta sigilosas e confidenciam seus resultados para o benefício exclusivo de sua nação e até mesmo, por vezes, apenas à própria equipe de governo. No campo bélico, percebemos isso em diferentes momentos da história, na área das comunicações, nos transportes e até mesmo na área médica.

Outra espécie de manipulação frequente ocorre através das patentes. O cientista, ou equipe, ou governo responsável por determinada descoberta, avanço ou inovação, ao registrar sua patente, torna-se proprietário dos direitos da mesma. Sendo assim, pode explorar seu feito economicamente, ou se favorecer obtendo vantagens diversas através de seu elemento científico, agora visto como “produto”.

Em *Avatar*, observamos uma outra vertente de dominação, ocupada pelo segmento militar, a dominação através da força armada e física. Ao longo de todo o filme, os comandantes acompanham o desenvolvimento das pesquisas conduzidas e coordenadas pela Dra. Grace Augustine, realizando pressões para que a mesma agilizasse suas negociações com os nativos, ameaçando que, se não convencesse os mesmos, iriam atuar por meio de força no planeta Pandora. Levin e Kremer (2018) fazem a seguinte análise sobre essa influência retratada no filme *Avatar*:

“Existe uma espécie de tripla aliança - simbolicamente isto tem valor de resgate histórico na dupla expansão da sociedade industrial e da ciência moderna - entre o Estado (no filme aparece sob a forma do comando militar), o capital privado (que financia as investigações e que pretende com pleno direito de explorar os recursos disponíveis em dito planeta), e os cientistas, recrutados com a finalidade de reunir suas sabedorias em prol de grandes objetivos nacionais (ou neste caso, planetários). Na realidade, neste sentido a história replica com bastante exatidão a estrutura de relações do chamado “complexo militar-industrial” (Salomon, 1970) que teve sua origem no Projeto Manhattan -com bombas sobre Hiroshima e Nagasaki como corolário- e que continuou se manifestando em projetos diversos.” (LEVIN; KREIMER,2018, p. 6.)

No trecho citado, além da participação militar, os autores salientam uma parceria e convênio que ocorre com frequência, porém compromete a idoneidade do investimento, a presença do investimento privado. Como é explicitado na citação, no caso de *Avatar*, o financiamento particular acontece na expectativa de que as empresas possam explorar os recursos existentes em Pandora. Dessa maneira, a contrapartida exigida por vezes é muito cara e os governos, sobretudo os recursos científicos, tornam-se reféns de uma lógica capitalista que visa o lucro acima de tudo.

Em *A Ilha*, observamos interesses econômicos conduzindo a ciência, com a criação de um instituto especializado no desenvolvimento de clones para servir aos patrocinadores com poder aquisitivo para pagar por materiais orgânicos exclusivos. O desenvolvimento de clones possui inúmeras finalidades, desde a cessão de órgãos com compatibilidade perfeita, sem riscos de rejeição, manipulação genética para fertilidade e barrigas de aluguel, entre outras demandas peculiares que existem diante de uma réplica humana idêntica.

Para atingir esse feito científico, Dr. Merrick desenvolveu um esquema altamente organizado, onde seus funcionários exercem um controle agressivo e rigoroso dos clones, que se mantêm iludidos e manipulados no Instituto, acreditando viver isolados por conta de uma contaminação externa e com esperanças de serem

contemplados em um sorteio para “A Ilha”, único local ao ar livre que supostamente ainda é habitável.

O cientista não contava com a curiosidade e capacidade de investigação do questionador clone Lincoln Seis-Eco, que acaba se apaixonando pela clone Jordan Dois-Delta, e, ao descobrir que não havia nenhuma ilha, quando sua amada é sorteada, escapa com ela em uma jornada para desvendar a verdade. Procura então um funcionário do instituto que se torna seu amigo e indaga sobre o que está acontecendo, quando tudo é revelado. Nesse diálogo, a intervenção econômica fica evidente, uma vez que o amigo expõe que o cientista se beneficia do fato de terem pessoas com condições de bancar e manter o instituto, e por conta desse dinheiro, Dr. Merrick não quer que os clones descubram nada, nem os próprios patrocinadores saibam como o sistema estabelecido pelo cientista funciona, tudo é sigiloso.

Mac: Ele não quer que alguém saiba a verdade. Principalmente seus patrocinadores.

Lincoln Seis-Eco: Patrocinadores?

Mac: Quem mandou fazer vocês. Eles são como se fossem seus “donos”.

Jordan Dois-Delta: E porque Merrick não quer que eles saibam que estamos vivos?

Mac: Só porque as pessoas querem comer hambúrguer não significa que querem conhecer a vaca. Além disso, querem saber quantas leis Merrick violou para criar vocês? Os patrocinadores não podem saber de nada disso. Eles pertencem à alta sociedade. São ricos e famosos. Se soubessem a verdade, Merrick não teria esse negócio.

Lincoln Seis-Eco: Então temos que encontrar nossos patrocinadores e lhes contar a verdade.

Mac: O que? Não, não, não! Essa é a pior ideia que já ouvi. Sabe o quão morto eu seria se fizessem isso? Sem mencionar despedido!

Jordan delta: Nós vamos! É nossa única chance.

Mac: Parem! Parem. Segura, trava, vamos lá! Vocês são como as peças substitutas das engrenagens dos Bentleys deles. Eles não vão se importar! Pensam que eles se importam? Sabe o que eu faria se fosse vocês? Iria para o mais longe possível daqui. Vão para a praia.

Lincoln Seis-Eco: Nós não estamos pedindo sua permissão, Mac. Estamos pedindo sua ajuda.

Mac: Oh meu Deus...

No discurso, Mac discorre sobre algumas questões relacionadas à pesquisa de Dr. Merrick. Inicialmente, a questão da ausência de ética estipulada, onde o cientista, por conta própria, decide utilizar o recurso científico da clonagem em benefício próprio, para acúmulo e exploração financeira, sem consultar nenhuma espécie de comitê de ética ou órgão regulatório. Atualmente, qualquer pesquisa, de qualquer natureza, envolve a aprovação de um comitê de ética, mesmo que seja ela meramente teórica e consultiva, ao incluir sujeitos humanos, assim como outros seres vivos, é necessária uma prévia autorização de um comitê de ética legítimo.

Portanto, a prática científica exercida por Dr. Merrick já é condenável desde essa falta de ética inicial. A exploração dos clones criados em laboratório, que são seres humanos, para atender a certas pessoas com privilégios financeiros, também incorre em uma prática não aceita pela comunidade científica. A questão da clonagem envolve uma série de polêmicas que são debatidas de diversas formas sem alcançar um consenso.

Fora isso, o cientista também estabelece um esquema de corrupção com um comandante policial, representante da lei e do Estado, para que o mesmo ajude na perseguição dos clones fugitivos fora do instituto, utilizando o efetivo policial. Essa parceria no filme representa outro tipo de desvio entre a relação da ciência e da sociedade, configurando uma intervenção política negativa.

No âmbito da motivação econômica para o desenvolvimento da pesquisa científica, temos também *Jurassic Park*. Todo o Parque dos Dinossauros, com um incrível acervo de dinossauros vivos de diversas espécies, com uma infraestrutura completa de laboratórios genéticos que puderam reproduzir esses complexos animais extintos, graças ao milionário investidor John Hammond. O personagem é um empresário visionário que objetiva multiplicar cada vez mais sua fortuna, vendo no Parque dos Dinossauros uma oportunidade para fazer algo fantástico, único e muito lucrativo.

Em diversos momentos do filme, fica claro o poder econômico de John, que através desse artifício acaba por conseguir tudo o que quer, inclusive da ciência. Os próprios personagens principais, Dra. Ellie Sattler e Dr. Alan Grant, a princípio não estavam dispostos a atender ao excêntrico personagem, mas, quando o mesmo oferece uma verba elevada para a continuidade das pesquisas, os cientistas rapidamente demonstram-se mais dispostos e cedem ao capricho do patrocinador em fazer uma visita ao seu parque como consultores. Nitidamente as motivações para toda a representatividade e condução científica do filme são movidas pelo parâmetro econômico. Vejamos a mudança de postura dos cientistas através do diálogo a seguir:

John: Tenho uma Ilha no litoral da Costa Rica. Aluguei do governo e passei os últimos cinco anos fazendo uma reserva biológica. Espetacular! Não poupei despesas. A que eu tenho no Quênia não chega nem aos pés. Não há dúvidas de que as atrações vão enlouquecer as crianças.

Dr. Alan Grant: O que são? Adultos em miniatura?

John: Todos amarão! Não só as crianças. Abriremos no ano que vem. Se os advogados não me matarem primeiro. Eu os odeio, e vocês?

Dr. Alan e Dra. Sattler: Não conhecemos nenhum...

John: Eu sim, infelizmente... Um chato, particularmente, que representa meus investidores, insiste em dizer que precisamos de opiniões de fora.

Dra. Sattler: De quem?

John: De vocês, falando sem rodeios. São as autoridades mais respeitadas no assunto. Se eu conseguir persuadi-los a aprovar o parque, dar seu apoio, talvez até um testemunho escrito, poderia poupar bastante tempo.

Dra. Sattler: Por que querem nosso parecer?

Dr. Alan Grant: Que parque é esse?

John: Coisa de seu interesse. Por que vocês não vem passar o fim de semana? Adoraria a opinião de uma Paleobotânica. Tenho um jato esperando em Chateau.

Dr. Alan Grant: Desculpe, mas é impossível, acabamos de escavar um novo esqueleto.

John: Com o que eu iria lhe pagar, teria o bastante para custear...

Dr. Alan Grant: É um momento muito inoportuno.

John: ...mais três anos de escavações.

(Os dois cientistas brindam e riem sem graça se olhando.)

Dra. Ellie Sattler: Onde está o avião?

No diálogo, observa-se claramente a mudança na decisão dos cientistas diante da oferta financeira que o milionário faz. Em seu discurso, o investidor utiliza a ostentação em vários trechos para ir enchendo os olhos dos cientistas com sua capacidade financeira. Os cientistas nem sabem do que se trata, mas acabam por aceitar a proposta somente pelo valor elevado que lhes é oferecido. Princípios de ética e prioridade para as suas pesquisas que já estão sendo realizadas acabam sendo deixados de lado, diante da cobiça pela verba em questão.

Essa representação no filme reflete muitas situações reais da ciência. Barcelos e Mocelin (2016) afirmam que a maneira mais fácil de obter uma ciência forte, que possa estar a serviço da população, é através da quantidade. Defendem, portanto, que, para se ter uma ciência produtiva, é preciso investir e, dessa forma, a produtividade da ciência torna-se vinculada e dependente dos recursos que a mesma recebe.

Fora a questão econômica, outra maneira de interferência comum do Estado em outros setores da sociedade é através da repreensão e controle policial. A atuação da força policial em uma questão vinculada à ciência também é expressiva no filme *Blade Runner*. O próprio personagem principal, Deckard, possui a missão de caçar os androides fugitivos, que não tem permissão de viver na Terra. A pena para a transgressão é a morte e uma equipe policial especializada, os *Blade Runners*, foi montada com a finalidade dessa perseguição. Assim, Deckard, que não é um perito técnico, precisa localizar os androides e matá-los.

Em uma cena do filme, o superior de Deckard, Bryant, apresenta os quatro replicantes fugitivos, com imagens e suas principais características para uma descrição dos contraventores. Enquanto assistem um vídeo de interrogatório, Bryant passa as informações pertinentes a Deckard. Vejamos o diálogo abaixo:

Bryant: Há duas semanas, houve uma fuga de uma colônia extraterrestre. Seis replicantes. Três homens e três mulheres. Assassinaram 23 pessoas e roubaram uma nave. Uma patrulha aérea localizou-a junto à costa. Nem sinal da tripulação. Há três noites atrás tentaram invadir a Corporação Tyrell. Um deles foi eletrocutado atravessando um campo elétrico. Perdemos os outros. Na possibilidade de tentarem se infiltrar como empregados, coloquei Holden para aplicar testes Voight-Kampff nos novos funcionários. Parece que ele encontrou um deles. Esse é Leon. Carregador de munições em percursos intergalácticos. Pode carregar cargas atômicas de 200kg a noite inteira. A única forma de machucá-lo é matando-o.

Deckard: Não entendo. Por que se arriscariam voltando para Terra? É estranho. Porque o que querem da Corporação Tyrell?

Bryant: Me diga você, amigo. É pra isso que está aqui.

Deckard (olhando para uma foto no monitor): O que é isso?

Bryant: Nexus 6. Roy Batty. Data de fabricação: 2016. Modelo de combate: auto-suficiência perfeita. Provavelmente o líder. Está é Zhora (enquanto muda a foto no monitor). Treinada para uma brigada assassina extraterrestre. Já ouviu falar da Bela e a Fera? Ela é ambos. O quarto boneco é a Pris. Um modelo básico de prazer. Um artigo de série para clubes militares nas colônias. Foram concebidos como cópias exatas dos seres humanos, exceto por suas emoções. Mas os criadores descobriram que após alguns anos poderiam desenvolver reações emocionais próprias. Ódio, amor, medo, fúria, inveja. Então construíram um dispositivo de segurança.

Deckard: Qual?

Bryant: Um prazo de validade de quatro anos.

No diálogo, percebe-se uma abordagem racional dos seres criados; são criaturas da ciência desenvolvidas com a finalidade de servir à humanidade para diferentes fins, desde a atuação em combate, força de trabalho até o próprio prazer e divertimento. E a intervenção do Estado fica clara, uma vez que o personagem está sendo instruído para o extermínio das criaturas que agora saíram do controle de seus criadores. Essas decisões políticas de direcionamento do curso e do destino da ciência, portanto, ficam claras no trecho em destaque. No momento em que eram interessantes, os seres foram desenvolvidos e estavam disponíveis; uma vez que não estão mais em acordo com o desejado, são descartados.

Uma abordagem muito semelhante a essa percebemos em *A Experiência*. No filme, os cientistas recebem uma sequência da combinação do DNA humano com um DNA alienígena e, a mando do governo norte-americano, resolvem desenvolver essa criatura em laboratório. À medida em que a mesma se desenvolve de uma forma inesperada, os cientistas e o governo decidem eliminá-la. Contudo, a criatura foge do laboratório e as autoridades montam uma equipe para estudar os possíveis passos futuros da criatura imprevisível enquanto a procuram.

Em relação ao filme *2001: Uma Odisseia no Espaço*, percebemos uma submissão da ciência em relação ao Estado, uma vez que as coordenadas seguidas

vem de membros do governo; o próprio departamento que conduz a pesquisa pertence ao governo e todos os acontecimentos ocorridos durante a missão devem ser reportados ao governo. Dessa forma, há uma intrínseca participação política efetiva nos direcionamentos da pesquisa científica retratada no filme.

Acerca da omissão de informações pertinentes aos acontecimentos ligados à ciência, *2001* também retrata a ocultação do público, e, nesse caso, inclusive dos pares pertencentes a outras nacionalidades, de um ocorrido dentro do contexto espacial, conforme vemos no diálogo abaixo.

Dr. Halvorsen: Sei que todos vocês, como eu, querem dar boas-vindas ao nosso distinto amigo e colega do Conselho Nacional de Astronáutica Dr. Heywood Floyd. Dr. Floyd veio especialmente a Clavius para nossa reunião de hoje. E antes das instruções, ele quer lhes dizer algumas palavras. Dr. Floyd?

Heywood Floyd: Obrigado, Dr. Halvorsen. Oi, pessoal. É muito bom estar aqui novamente. Bem, antes de mais nada, tenho uma mensagem do Dr. Howell, que me pediu para lhes transmitir seu sincero agradecimento por todos os sacrifícios que vocês já fizeram. E, é claro, seus parabéns por sua descoberta, que talvez seja uma das mais importantes na história da ciência. Bem, sei que há conflitos de opiniões entre vocês sobre a necessidade de segredo e segurança sobre esse assunto. Especificamente, alguns são contrários à falsa história criada para dar a impressão de que há uma epidemia na base. Sei que, além de ser uma questão de princípios, muitos de vocês se sentem incomodados, pensando nas preocupações e ansiedades que essa história de epidemia pode causar a seus parentes na Terra. Eu simpatizo com suas reservas. Eu mesmo fico constrangido com essa história. Mas eu aceito a necessidade de segredo absoluto nesse caso. E espero que vocês também aceitem. Estou certo de que sabem que poderia haver um intenso choque cultural, além de agitação social, por causa dessa situação, se os fatos forem divulgados sem que o público esteja preparado. Mas esta é a opinião do Conselho. O propósito da minha visita aqui é colher mais fatos e opiniões sobre a situação. E preparar um relatório para o Conselho, recomendando quando e como as notícias devem ser anunciadas. Se quiserem me dar suas opiniões em particular, se preferirem, ficarei contente em incluí-las em meu relatório.

O Conselho, referido por Dr. Floyd, é composto por autoridades e governantes norte-americanos que se consideram proprietários do conhecimento científico adquirido. Dessa forma, conduzem as pesquisas de forma silenciosa, uma vez que um artefato é encontrado nessa região espacial aparentemente com um sinal de comunicação advindo de Júpiter. Diante do risco referente a um eminente contato alienígena e da incerteza do mesmo, as autoridades preferem que a notícia permaneça em sigilo até que se tenham informações mais concretas do que isso representa.

De todo modo, essa decisão unilateral, de considerar que sabem o que é melhor para a população, e dominação do conhecimento científico em detrimento dos

demais, inclusive de especialista, somente por terem outra nacionalidade, representa uma não neutralidade da ciência diante de uma intervenção política.

Em *Contato*, percebemos constantemente ao decorrer do filme a intervenção política também. As decisões acerca dos rumos da pesquisa científica, quem irá conduzi-las, como arcar com os custos, entre outros fatores, são determinadas pelos governantes políticos. Há uma concentração de representatividade novamente relacionada ao governo norte-americano, muito provavelmente pelo o que já discutimos acerca das produções serem originadas nesse país, mas também por refletir um cenário internacional real, onde muito do que acontece no âmbito da ciência acaba sendo realizado nos Estados Unidos da América (EUA), representando uma certa dominação e prevalência em relação às demais nações, considerando muitas áreas de atuação.

Fernandes, Garcia e Cruz (2015) fazem um panorama de desenvolvimento mundial, em que há uma centralização dos avanços relacionados à Ciência, Tecnologia e Inovação (CT&I). Os autores indicam que houve um processo em que as grandes potências econômicas, em destaque os EUA, se consolidaram através de uma corrida desenvolvimentista que, através do controle da CT&I, alcançaram níveis altos de desenvolvimento industrial e econômico. Historicamente, esses países retardaram a difusão desses conhecimentos e tecnologias para os outros países, visando justamente um monopólio e hegemonia inerentes à lógica capitalista.

O governo norte-americano possui uma visão particular a respeito de políticas públicas e investimentos em ciências. Sasseron e Carvalho (2016) apontam que, desde meados do século XX, os EUA preocupam-se com o Ensino de Ciências, tornando a alfabetização científica um dos objetivos das escolas do país, visando inclusive uma melhoria na competitividade econômica. Os governantes norte-americanos constantemente articulam o desenvolvimento econômico ao bom desempenho científico.

Miranda, Carvalho e Ramos (2016) alegam ainda que o crescimento social e econômico dos países está ligado às atividades de incentivo à CT&I. Os autores defendem ainda a relevância da disseminação das informações científicas à população. Ressaltam também a importância dos governos fomentarem as pesquisas científicas através de políticas públicas, aumentando as produções e posteriormente divulgando por meio de canais disseminadores de massa o conhecimento científico, facilitando o seu acesso e viabilizando-o de modo igualitário e democrático.

### 5.3.3 Intervenções pessoais

Um dos aspectos que refuta a neutralidade da ciência, visão difundida pelo estereótipo do senso comum, é o interesse pessoal dos cientistas. Para iniciar uma pesquisa, é necessário que exista uma motivação, algo que mobilize os pesquisadores para que aquele tópico seja investigado. A motivação diante do pensamento do senso comum seria sempre uma demanda social ou coletiva, algum fator isento de interesses diversos, o que geralmente na realidade não ocorre.

Para que um pesquisador se envolva com aquela pesquisa, de alguma forma aquele tema deve despertar sua atenção, e muitas vezes o princípio do método científico justamente consiste nessa curiosidade do cientista sobre determinado ponto inexplorado. Diante disso, o cientista irá criar suas teorias e hipóteses e através de diferentes metodologias irá realizar pesquisas ou experimentos que comprovem ou neguem o que pensou inicialmente.

Mueller (2006) admite essa influência do interesse pessoal na condução e motivação das pesquisas científicas e acadêmicas. Deboer (2006) inclusive defende uma consonância entre um Ensino de Ciências pautado na investigação, levando em consideração os princípios da NdC, visando a uma formação de conhecimentos e habilidades que sejam úteis para abordagem de problemas de interesse pessoal. Esse interesse pessoal pode possuir uma vertente apenas tendenciosa do processo investigativo ou pode significar uma posterior utilização errônea do conhecimento adquirido, no caso de indivíduos mau-caráter. Dos filmes analisados, três retratam com clareza a influência de interesses pessoais dos cientistas para o desenvolvimento das pesquisas em questão. Em *Wolverine*, a Dra. Green manipula os conhecimentos científicos para impedir a capacidade de regeneração de Logan. Ao longo do filme, aparecem algumas cenas em que a cientista utiliza recursos médicos e científicos para finalidades escusas e de interesse totalmente pessoal.

Em *Quarteto Fantástico* (FIC11) e *De Volta para o Futuro* (FIC03) existe um padrão semelhante dessa influência pessoal. Em ambos os filmes, os personagens cientistas que conduzem as pesquisas almejam alcançar um feito científico inédito e grandioso. Sua ambição é pelo prestígio, pelo reconhecimento, assim como pela vaidade de efetivamente contribuir significativamente para a ciência de maneira única e especial.

Segundo Silva e Gamboa (2014), um dos pontos de vista sobre a origem das pesquisas científicas é o de que é uma atividade individual, um produto de

determinada vocação ou do interesse pessoal do pesquisador. Nos filmes FIC03 e FIC11, percebemos que não há uma demanda social específica, ou alguma requisição para o desenvolvimento daquelas determinadas pesquisas naquele momento; as mesmas possuíam, sim, uma motivação advinda de um desejo pessoal de seus cientistas desenvolverem uma pesquisa científica referente àquelas temáticas.

Neto e Castro (2017) destacam o papel fundamental do pesquisador para a realização da pesquisa, assim como seu engajamento. Os autores apontam que traços como a curiosidade, criatividade, intuição, e seu interesse no processo investigativo são predominantes para atingir novas descobertas, assim como para o desenvolvimento de trabalhos relevantes para o campo científico.

Essa vaidade presente na comunidade científica, e sobretudo na acadêmica, é salientada por Orsini *et al.*(2013), que destacam a não neutralidade nas escolhas de temas de pesquisas, que justamente muitas vezes são escolhidos devido à ausência de publicações e originalidade, onde surge então uma perspectiva de que aquele pesquisador seja considerado o criador de determinado termo, ou o responsável por aquela descoberta. Sendo assim, não necessariamente a relevância e a contribuição da mesma é prioridade, ou nem mesmo levada em consideração.

#### 5.4 Individualidade do trabalho científico

Nessa categoria iremos apresentar diferentes tipos de representação acerca das equipes que compõem o trabalho científico. A ciência pode ser exercida de diversas formas, inclusive de acordo com a área de especialização e o perfil da pesquisa. Porém, para atingir uma compreensão da natureza da ciência e construir um pensamento crítico sobre a mesma, é importante desmistificar os conceitos deturpados que são deflagrados pelo senso comum.

Os filmes, com seu amplo potencial de comunicação às massas, representam um recurso significativo para influenciar na maneira com a qual as pessoas irão considerar o trabalho científico. Da mesma forma que podem reforçar uma visão distorcida, podem também desconstruir o imaginário do indivíduo, trazendo novas ideias e pontos de vista sobre a ciência.

O senso comum estabelece um estereótipo de ciência realizada individualmente por um sujeito dotado de uma capacidade excepcional, mas com pouca condição de se sociabilizar. Tomazi *et al.* (2009) apontam que as representações de ciência e cientista que são transmitidas aos estudantes são muito

distantes da real forma como são construídos os conhecimentos científicos. Um dos pontos destacados pelos autores inclui o aspecto de uma visão individualista e elitista do pesquisador/cientista. Silva e Gamboa (2014) salientam que a pesquisa científica não deve ser vista como uma atividade individual, assim como a definição do problema de pesquisa também não deve ser vista de maneira descontextualizada, como se fosse formada aleatoriamente.

Esse conceito, que ainda persevera no imaginário de muitos indivíduos, precisa ser combatido e questionado. A colaboração e as parcerias estão presentes na comunidade científica de forma significativa, inclusive aumentando o rendimento e a produtividade da ciência.

O compartilhamento dos resultados também é outro eixo pouco discutido e que é fundamental para que haja avanços no conhecimento científico. Uma vez que os pesquisadores conhecem os trabalhos dos demais, podem perceber as lacunas e também inspirar-se para ter novas ideias de possíveis pesquisas a serem desenvolvidas. Na figura 20, percebe-se a distribuição dos filmes analisados quanto à individualidade do trabalho científico.

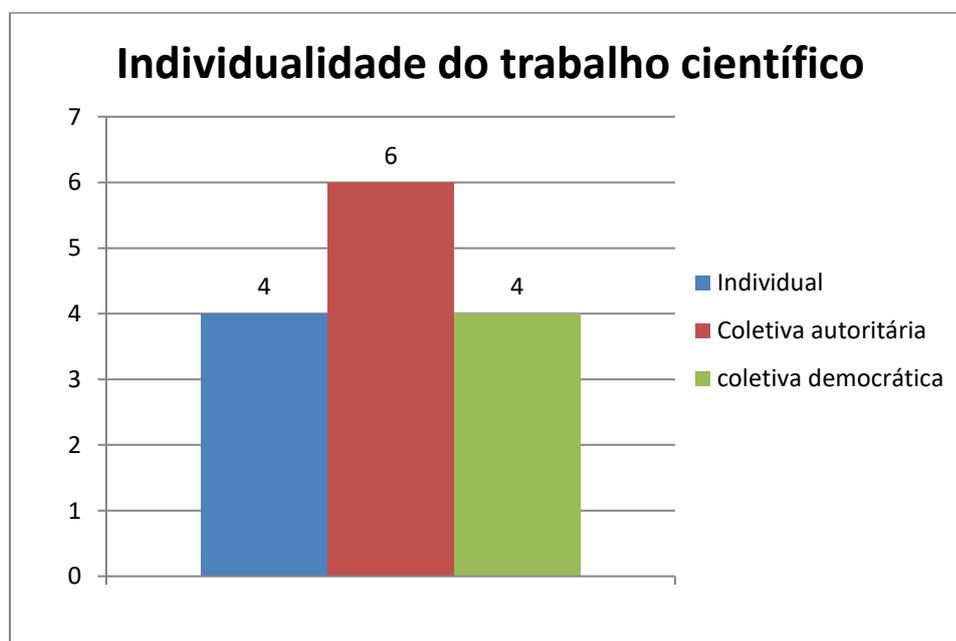


Figura 20– Distribuição dos filmes de acordo com a representação da individualidade do trabalho científico

Na análise dos filmes do presente estudo, encontramos uma preponderância de filmes que representam o trabalho científico como uma atividade centralizada. Por mais que existam outros indivíduos realizando atividades juntamente com o cientista que estabeleceu a pesquisa, a categoria de destaque que enquadra seis filmes é a

coletiva autoritária. As demais categorias se equiparam ambas com total de quatro filmes.

#### 5.4.1 Individual

A ciência vista como uma atividade individualista, onde um elemento superdotado isola-se em seu laboratório para realizar basicamente experimentos mirabolantes que irão levá-lo a descobertas fantásticas, compõe o estereótipo de cientista mais difundido pelo senso comum.

Os filmes que se enquadram nessa categoria, portanto, são responsáveis por reproduzir a ideia deturpada de que é corriqueira a realização do trabalho científico isoladamente, alcançando os resultados apenas através de esforços próprios. Os filmes classificados com esse perfil de ciência foram *De Volta para o Futuro*, *Wolverine*, *Efeito Borboleta* e *Blade Runner*.

Em *Blade Runner*, o cientista Eldon Tyrell encontra-se sempre sozinho, inclusive no momento de sua morte demonstra sua vulnerabilidade, quando facilmente o replicante Roy entra em seus aposentos. A casa do cientista parece uma masmorra, onde o mesmo vive solitário e em todas as ocasiões em que há referência à pesquisa, Dr. Tyrell responde pela mesma sozinho, como único responsável e realizador da mesma. Apesar de seu discurso, inclusive na cena de sua morte, ser coletivo, usando sempre o plural quando faz referência ao trabalho científico, no filme a representação da ciência se restringe unicamente à sua figura.

Lima, Dantas e Cabral (2017) fizeram um estudo com alunos de ensino médio de uma escola pública no interior da Paraíba, em que a maioria representou, através de desenhos, o cientista como um sujeito solitário. Sendo assim, sugere-se que a representação percebida no filme *Blade Runner* pode contribuir para reforçar esse estereótipo no imaginário científico dos indivíduos. Na figura 21, há a imagem do Dr. Tyrell em um dos momentos que aparece no filme, reforçando o estereótipo de cientista solitário.



Figura 21– Imagem do Dr. Tyrell em seus aposentos. Fonte: *Blade Runner* (1985)

Na figura 21, observamos a representação da solidão de Dr. Tyrell em seus aposentos, onde o mesmo costuma praticar xadrez sozinho e possui um jogo interrompido montado no tabuleiro. Quando Roy chega junto com Sebastian, o amigo indica uma jogada que o cientista não havia previsto antes e dessa forma conseguem convencê-lo a deixá-los entrar.

No filme *Efeito Borboleta*, a ciência médica da psiquiatria que é retratada no filme também se concentra na imagem do Dr. Redfield. Nas cenas em que o personagem aparece está sempre sozinho em sua sala, recebendo seu paciente ou a mãe do mesmo. O mesmo não discute o caso de seu paciente Evan com nenhum outro médico, assim como a própria mãe do personagem não discute o diagnóstico estipulado pelo doutor, buscando uma segunda ou terceira opinião. Em contextos médicos, essa postura de comunicação referente aos diagnósticos é muito comum e poderia ser uma abordagem para demonstrar a ciência como uma atividade coletiva. O fato de Dr. Redfield aparecer como o único representante da classe médica e, portanto, da ciência no filme, faz com que o mesmo perpetue a ideia de uma ciência individualista.

Na figura 22, aparece a imagem de Dr. Redfield ao lado de um dos primeiros exames de ressonância realizados em Evan Treborn. O médico ainda era jovem e o paciente, uma criança, quando começam as consultas no filme. Mais uma demonstração da individualidade da ciência no filme, o médico não só é o único a

acompanhar o caso de Evan, desde a infância até a fase adulta, como também foi o responsável por diagnosticar e tratar seu pai, que apresentava sintomas semelhantes.



Figura 22– Dr. Redfield em uma de suas primeiras consultas examinando Evan. Fonte: *Efeito Borboleta* (2004)

Albuquerque (2017) argumenta que essa visão individualista da ciência é prejudicial para a formação do imaginário científico do indivíduo, uma vez que reduz seu interesse e distancia uma perspectiva de ingresso no universo científico. O autor alega ainda que essa visão geralmente está associada com a visão de uma ciência elitista, onde o conhecimento científico só é visto como útil ou acessível para indivíduos dotados de inteligência extrema e geralmente pertencentes às classes dominantes. Assim, pessoas “comuns” não se sentem capacitadas ou preparadas para atuar no meio científico ou até mesmo acadêmico.

A personagem Dra. Green, de FIC14<sup>5</sup>, é a única integrante da comunidade científica presente no filme. Inclusive ela desempenha diferentes papéis científicos, desde a médica oncologista do senhor Yashida até a cientista diabólica genial capaz de remover o poder de regeneração de Logan. Muitas vezes, em outros filmes, como até mesmo nas animações, os gênios malignos possuem ao menos um assistente escudeiro que acompanha o vilão em suas empreitadas científicas. Dessa forma, existe uma representação coletiva da ciência, ainda que autoritária, embora, o trabalho científico não se configure restrito a um único indivíduo.

---

<sup>5</sup> Wolverine.

Scalfi (2017) defende a realização de atividades educativas, visando introduzir a temática da NdC desde o público da educação infantil, para contribuir com a construção de um pensamento crítico e reflexivo. A autora em seu trabalho afirma ainda que os filmes são um recurso relevante para esse processo, e aponta que há uma identificação de vários personagens cientistas, especialmente em animações.

Scalfi (2017) destaca o personagem Dr. Nefrário do filme *Meu Malvado Favorito*, um dos mais sinalizados pelas crianças. Esse personagem tornou-se famoso justamente por sua legião de ajudantes, os *minions*, que colaboram constantemente nos engenhos e tramoias do cientista vilão, que é um exemplo de representação de ciência coletiva e de um vilão cientista em filmes.

Em *De Volta para o Futuro* também há uma representação do trabalho científico realizado de maneira individual. Apesar de ter como uma espécie de assistente o personagem de Martin Mcfly, Dr. Emmett Brown é um cientista solitário que formula suas ideias e métodos científicos por conta própria. Em diferentes trechos do filme, o cientista aparece sozinho, pensando sobre suas pesquisas e teorias, até mesmo falando sozinho, recapitulando suas ideias. A caracterização e personalidade de Dr. Emmett Brown também reforça o estereótipo de cientista desajustado e antissocial.

Mota e Cleophas (2015), ao realizarem um estudo investigando quatro livros didáticos da disciplina de Química, constataram que esse conceito de ciência como uma realização individual é comunicado expressivamente nesses livros. Ao indagar na pesquisa “Quem são os descobridores da ciência? Quem realiza os experimentos científicos?”, os autores perceberam que a maioria das citações nos livros didáticos atribuem os feitos científicos a personagens individuais. Os autores discutem ainda que esse dado corrobora a propagação de uma visão distorcida da ciência, pois é notório que, na realidade, diante de cada descoberta, existe um conjunto de contribuições dadas por diferentes pessoas, culminando em um resultado significativo.

#### 5.4.2 Coletiva autoritário

A visão retratada de determinadas equipes científicas apresenta-se de maneira absolutamente centrada em uma figura protagonista, que seria o cientista considerado gênio, detentor de um intelecto privilegiado. Esse cientista coordena as pesquisas, acumulando o desenvolvimento de sua pesquisa em si e orientando seus respectivos assistentes e auxiliares subalternos. Assim, apesar de existirem mais membros na

equipe científica, a produção do conhecimento em si e a condução da pesquisa se concentra em um único indivíduo. Dentro dessa perspectiva, encontramos quatro filmes que se enquadram nesse perfil: *Quarteto Fantástico*, *Velocidade do Vento*, *Contato* e *Avatar*.

Nos filmes pertencentes a essa categoria, a presença de outros sujeitos nos locais de pesquisa torna-se meramente figurativa e não efetiva. Sendo assim, são considerados apenas elementos a serviço do personagem central. O processo de construção do conhecimento, a formulação de ideias e as decisões tomadas se concentram naquele mesmo indivíduo.

Em FIC07<sup>6</sup>, Dr. Briggs contraria todas as previsões e recomendações de seus colegas, que o questionam acerca de suas decisões de arriscar-se e de aventurar-se, mergulhando nos ápices das tempestades de vento formadas. Essa postura é não somente audaciosa e heroica, mas também sugere uma presunção por parte do cientista, que acredita estar mais certo do que seus colegas. O cientista afronta até mesmo as autoridades militares comandadas pelo General Amberson. Assume sozinho a teoria de que é possível controlar o clima natural, através do dispositivo criado por ele, e está disposto a enfrentar qualquer ocasião para defender esse propósito.

No filme aparecem outros personagens científicos com a Dra. Natalie Jamas, porém todos acabam se empenhando para contribuir com o plano de Dr. Briggs e evitar a tragédia de sua morte. Então, ao longo do filme, os outros personagens acatam as ordens e orientações no momento solicitado por Dr. Briggs, tentando às vezes persuadi-lo a não cometer determinadas loucuras, aconselhando-o mas ainda assim utilizando de seus conhecimentos e recursos para ajudar o cientista em seu plano mirabolante.

Essa presença de outros personagens, aparentemente fortes, também ocorre em FIC11<sup>7</sup>. Entretanto, novamente, assim como em FIC07, tudo irá convergir para um único personagem. No filme, a ideia inicial da pesquisa que motiva a viagem realizada pelos personagens ao espaço, gerando o acidente cósmico que lhes confere superpoderes, advém do personagem Dr. Reed Richards. O planejamento de sua viabilização também foi elaborado pelo personagem, assim como a estipulação das tarefas dos demais. Ao longo do filme, em todas as situações de crise e de dúvidas que surgem, os outros personagens se remetem à Reed para que o mesmo as explique ou então reverta e solucione para eles.

---

<sup>6</sup>Velocidade do Vento.

<sup>7</sup>Quarteto Fantástico.

Os planos e etapas que se sucedem também são desenvolvidos por Reed em diversos momentos, assim como no final, quando derrotam Victor. Reed utiliza seus conhecimentos científicos para conseguir vencer o vilão, instruindo os outros personagens do que deveria ser feito para atingir esse resultado. Mais do que uma liderança, esse direcionamento representa uma centralização científica onde tudo no filme que se refere ao raciocínio ou a algo ligado à ciência em diferentes vertentes é atribuído ao Dr. Reed Richards. Em uma cena em que chegam os quatro personagens componentes do Quarteto Fantástico ao prédio do laboratório de Dr. Richards, o elevador para, indicando excesso de peso, uma vez que Bem está em seu estado transformado, que alterou sua composição molecular para algo similar à rocha. O mesmo se retira, dizendo que pegará as escadas e os demais personagens conversam:

Johnny: Por que será que Ben não pode ligar e desligar seu poder como nós?

Reed: É para descobrir isso que estamos aqui.

Susan: Quero dizer, se isso aconteceu com ele...

Johnny: O que? Você quer dizer que não vamos conseguir desligar os nossos também? Pouparia tempo.

Susan: Você não quer realmente andar pegando fogo por aí o resto de sua vida, quer?

Johnny: É uma pegadinha?

Susan: Cresça!

Johnny: Qual é? Eu sou o único que acha isso legal?

Reed: Nós deveríamos ficar aqui até que possamos definir a extensão de nossas mudanças e descobrir como revertê-las.

Enquanto os irmãos estão cheios de dúvidas e divagando sobre as possibilidades do que possa acontecer com eles, Reed aparece no fim do diálogo com uma posição mais sensata, onde tem a intenção de aplicar métodos científicos para investigar as modificações sofridas pelos organismos dos personagens e a partir daí tirar conclusões e buscar soluções.

Essa postura mais segura revela o perfil científico do personagem e a constante centralização no mesmo quanto à temática. Na representação de ciência no filme, Dr. Reed Richards parece ser o único que cientificamente sabe o que está fazendo, ou pelo menos sabe como buscar as respostas através da ciência. Dessa forma, adquire uma credibilidade quanto ao seu conhecimento e à sua capacidade de obter dados e respostas mais coerentes e concretas.

Essa centralização observada reforça o estereótipo de cientistas detentores de uma inteligência acima da média, indivíduos mais capacitados para o trabalho científico do que um indivíduo qualquer. Essa visão dos cientistas é recorrente, como apontam diversos autores na literatura (GIL-PÉREZ *et al.*, 2001; KOSMINSKY; GIORDAN, 2002; ALBUQUERQUE, 2017).

Na realidade, essa capacidade investigativa inerente à prática científica é uma construção que pode ser alcançada por qualquer indivíduo que despenda a devida dedicação e concentração para tal. Os esforços para que seja possível adquirir conhecimento o bastante para compreender e solucionar questões diversas dependem do empenho e determinação dos sujeitos.

Em *Contato*, existe toda uma equipe disposta a decifrar a mensagem extraterrestre recebida pela Dra. Ellie Arrowway. Contudo, os demais personagens revelam-se como coadjuvantes e meros colaboradores no processo orquestrado e conduzido pela cientista. No diálogo abaixo, observamos um momento em que, ao mesmo tempo que enfrenta um comandante da força secreta policial dos Estados Unidos, defendendo o direito de divulgação internacional da mensagem, inclusive para obter outros dados complementares que contribuam para o trabalho científico, Dra. Arrowway também coordena o trabalho de outros cientistas para que os mesmos possam ir colaborando com seu trabalho científico.

Dra. Arrowway: Sente-se. Ajude-nos a analisar o espectro. Vou trabalhar nisso já, vou pegar os fones de ouvido.

Michael Kitz: Vamos direto ao assunto. Sua divulgação desse fato foi uma infração da segurança nacional.

Dra. Arrowway: Não se trata de um telefonema pessoal. O Senhor não pode pensar que uma mensagem de outro planeta pode ser só para os EUA.

Michael Kitz: Poderia ter nos consultado. Essa mensagem pode conter...

Dra. Arrowway: Números primos? Grande segredo!

Dr. Drumlin: Mike! Veja, fica no nosso céu só durante parte do dia. O único modo de receber todo o sinal era se comunicar com outros países. Se a Dra. Arrowway não tivesse agido com rapidez, poderíamos perder parte dele.

Michael Kitz: Certo... Mas se uma transmissão mais importante vier mesmo...

Dra. Arrowway: Também precisaremos de observatórios no exterior para receber os códigos de qualquer forma.

Michael Kitz: Dra., minha função é proteger...

Kent: Escute isso!

Dra. Arrowway: Estou ouvindo.

Michael Kitz: O que?

Dra. Arrowway: Harmônica?

Kent: Exato! Willie vai pedir para Ratan recalibrar para 8,9247 Ghz. Tem muito mais aqui, pessoal.

Dra. Arrowway: Certo. Fish, a modulação negativa.

Fish: Estou verificando.

Michael Kitz: O que está havendo?

Fish: Outro sinal, vejam!

Dra. Arrowway: Cheque o sinal, o dobro da frequência. Parece... Peguem um monitor de TV! Liguem o processador de imagem.

Fish: Quer o novo sinal?

Dra. Arrowway: Sim, com a nova frequência, o que acabamos de gravar.

Fish: Certo!  
 Michael Kitz: David, me explique por favor.  
 Dr. Drumlin: Há outro sinal na mensagem, parece que é um sinal de televisão.  
 Fish: Está ligado.  
 Dra. Arroway: Feche as cortinas. A luz está muito forte.  
 Fish: Tudo conectado.  
 Dra. Arroway: É definitivamente uma imagem. Vamos tentar estabilizá-la. O que acha, Fish?  
 Fish: Parece que existem dois *frames* entrelaçados. Eis o primeiro.  
 Dra. Arroway: É só ruído.  
 Fish: Vou tentar o segundo.  
 Willie: Peguei uma onda portadora. Acho que é áudio.  
 Dra. Arroway: Amplifique-a.  
 Dr. Drumlin: Centralize esse quadrante.  
 Fish: Centralizado.  
 Dra. Arroway: pode limpar a imagem, Fish?  
 Fish: Estou tentando.  
 Dra. Arroway: Tente distanciar. Pare aí. Inverta as cores. Tente afastar mais. Gire 90 graus no sentido anti-horário.  
 (A imagem estabiliza e aparece um vídeo de um discurso do ditador Hitler.)  
 Kent: O que está acontecendo?  
 Willie: Você não vai acreditar nisso.

Na cena observa-se a participação de diversos personagens, na identificação, codificação e tratamento da mensagem recebida. Porém, é nítida a referência feita à Dra. Arroway a todo momento, onde a cientista distribui tarefas, instruções e orientações. As percepções e ideias que vão surgindo vem da cientista, que atua na cena como principal condutora e centralizadora da atividade científica em curso.

Em *Avatar*, observamos um processo semelhante no que se refere a Dra. Grace Augustine. Em determinados momentos, a cientista inclusive aparece debruçando-se sobre seu trabalho científico de maneira individual, mas em outras cenas aparece coordenando uma equipe. Inclusive em cenas em que a Dra. Grace não está presente, os demais personagens fazem menção a ela como condutora do processo de pesquisa. Dessa maneira, verificamos em *Avatar* mais um caso de representação de ciência como coletiva autoritária, apresentando integrantes múltiplos apenas colaborativamente, com o trabalho criativo elaborado pela personagem central na trama, Dra. Grace Augustine.

#### 5.4.3 Coletiva democrático

Essa categoria traz uma visão mais realista da representação do padrão do trabalho científico. Retrata, portanto, uma equipe com diversos membros em que todos

têm uma parcela efetiva de trabalho que contribuem para o resultado final. Cada integrante, dessa forma, possui uma autonomia de trabalho em que suas habilidades são reconhecidas, exploradas e valorizadas.

Os filmes dessa categoria apresentam uma divisão mais horizontal do trabalho científico. Mais de um personagem efetivamente colabora diretamente para a construção do conhecimento e da pesquisa em questão, ou então para a solução da situação problema enfrentada. Existe um diálogo entre os personagens científicos e um reconhecimento da credibilidade um do outro. Assim, estabelecem-se parcerias que tornam mais produtivo o processo científico.

Na análise feita em relação aos filmes de FC, existem quatro que se enquadram nessa categoria: *Jurassic Park*, *2001: Uma Odisseia no Espaço*, *A Experiência* e *O Dia Depois de Amanhã*. A ciência com um perfil mais democrático é demonstrada em diferentes cenas, que revelam a parceria entre os personagens cientistas. As decisões são tomadas de maneira coletiva e percebe-se a colaboração dos membros da equipe, tanto para revelar um novo fato como para solucionar algo que aflige o grupo.

Em *2001*, ao constatar a sabotagem arquitetada por HAL 9000, que sugere que supostamente havia um defeito a ser corrigido na nave em que estavam, os cientistas David e Frank precisam discutir o ocorrido e tomar uma atitude. Como a nave é monitorada e toda controlada pelo sistema computacional suspeito em questão, os cientistas se isolam em uma cápsula de navegação externa e verificam se desligaram o som do aposento, para se certificarem de que o que fosse dito seria sigiloso. Nesse momento, compartilham seus anseios e tomam uma decisão conjunta sobre o que fazer com o sistema de inteligência artificial.

David: Acho que não consegue nos ouvir.

Frank: Gire a cápsula, por favor, Hal! Acho que vai dar certo. Então, o que você acha?

David: Não sei, o que você acha?

Frank: Estou com um mal pressentimento sobre isso.

David: Mesmo?

Frank: Estou, definitivamente. Você não está?

David: Não sei, mas acho que sim. Em uma coisa ele está certo: os computadores da série 9000 têm uma folha de operação perfeita.

Frank: Infelizmente isso parece com as famosas últimas palavras.

David: Mas foi ideia dele seguir com o método para análise da falha. Demonstra sua integridade e confiança. Se tivesse errado ficaria provado.

Frank: Seria se soubesse que estava errado. Não sei dizer o que é mas acho que há algo de estranho com ele.

David: Não consigo pensar em uma boa razão para não recolocar a unidade e fazer a análise da falha.

Frank: Concordo com isso.

David: Então vamos em frente.

Frank: Certo, mas escuta Dave, se recolocarmos a unidade e ela não falhar, Hal estará comprometido.

David: Estaríamos com sérios problemas.

Frank: É verdade, não é? E o que vamos fazer?

David: Não temos muitas alternativas.

Frank: Não temos nenhuma alternativa. Não há nenhuma operação nessa nave que não esteja sob seu controle. Se seu mau funcionamento ficar provado, teremos que desconectá-lo.

David: Temo que concordo com você.

Frank: Não há nada mais a se fazer.

David: Seria complicado. Teríamos que cortar suas funções cerebrais sem alterar o sistema puramente automático e regulatório. Além de transferir as operações para o controle do computador em terra.

Frank: É mais seguro que deixar Hal no controle.

No diálogo, os cientistas pensam juntos sobre o ocorrido e avaliam qual a melhor estratégia diante da situação. Percebem a gravidade de estarem à mercê de um sistema comprometido e decidem confirmar a hipótese para tomar uma atitude. Tomam juntos a decisão de desligar o sistema caso realmente tenha existido uma falha de sua parte.

A cena retrata uma situação verossímil, uma vez que no cotidiano de trabalho científico muitas vezes os integrantes de uma equipe se deparam com situações delicadas que exigem tomadas de decisão sensatas. Assim como em *2001*, às vezes é necessário sacrificar uma parte do trabalho ou até mesmo desligar algum membro que esteja prejudicando os resultados para o bem maior do projeto ou da missão. Preferencialmente indica-se que esse tipo de decisão seja tomada em grupo, justamente para não sobrecarregar ninguém e garantir a justiça e isonomia no ambiente de trabalho. Existem por vezes dilemas até mesmo éticos enfrentados no campo científico que devem ser analisados com cautela para direcionar da melhor forma.

Em *Jurassic Park*, as decisões e respectivas ações após o estabelecimento da calamidade instaurada no Parque dos Dinossauros, quando o controle do mesmo é perdido, devem ser tomadas rapidamente. Ainda assim, em diversos momentos, é demonstrado um trabalho cooperativo entre os cientistas, sobretudo o Dr. Alan Grant e Dra. Ellie Sattler. Os mesmos se empenham constantemente em amenizar os estragos realizados pelos dinossauros e salvar os outros personagens das situações de risco apresentadas.

Sua expertise e alto conhecimento em relação às características e comportamentos dos dinossauros são de grande valia ao longo de inúmeras situações críticas. Dr. Alan Grant se encarrega de proteger e acompanhar os netos do investidor John Hammond e, em uma das cenas, em que está com as crianças refugiado em

uma árvore, ao ver um grande dinossauro se aproximando deles, a menina se assusta e Dr. Grant então a acalma:

Lex: Vá embora!  
 Dr. Grant: Tudo bem, tudo bem. É um Braquiossauro.  
 Tim: É um Vegetossauro, Lex.  
 Lex: Um vegetariano?  
 Tim: Venha, garota.  
 Dr. Grant: Venha, bebê. Não vou soltar!  
 (Estende um galho de árvore cheio de folhas para que o dinossauro pegue para se alimentar. A menina sorri. Tim e Alan fazem carinho no espécime.)  
 Tim: Parece que está resfriada.  
 Dr. Grant: É, pode ser.  
 Lex: Posso tocar?  
 Dr. Grant: Claro! Pense como se fosse uma vaca gigante.  
 Lex: Eu gosto de vacas.

Nesse momento, o conhecimento do Dr. Alan Grant permitiu acalmar Lex, que estava apavorada, garantindo que aquela espécie de dinossauro não era carnívora e nem violenta. Dessa forma, pôde transformar um momento de tensão em algo mais ameno e prazeroso para as crianças. Contudo, no início do filme, após a convocação dos especialistas, nas cenas em que acontecem as respectivas reuniões de introdução ao parque e a consulta se efetivamente deveria ser liberada a visitação do público, é que realmente se caracteriza a representação da ciência como uma atividade democrática. Nos diálogos, os cientistas debatem com o representante jurídico, Donald Gennaro, e o investidor do parque, John Hammond, ficando clara a decisão coletiva do rumo em que seria traçado para o empreendimento. Durante o almoço os personagens discutem informações sobre o parque:

John: Essas atrações não estão prontas ainda. Mas o parque abrirá com o mesmo passeio básico que farão. As outras opções de passeio começarão seis ou doze meses depois. Com cenários espetaculares! Não poupei despesas.  
 Donald: Pode cobrar o que quisermos, U\$ 2.000, U\$ 10.000 por dia, e as pessoas pagarão. E ainda teremos a publicidade...  
 John: Mas esse parque não foi feito só para milionários. Todos no mundo têm o direito de desfrutar desses animais.  
 Donald: E vão, teremos um dia de promoções ou algo desse tipo.  
 Ian Malcolm: A falta de humildade diante da natureza e do que noto aqui me deixa chocado.  
 Donald: Obrigada, Dr. Malcolm, mas as condições são diferentes do que temíamos.  
 Ian: Sim, são muito piores.  
 Donald: Espere, ainda nem vimos o parque.  
 John: Deixe-o falar, quero ouvir todas as opiniões.  
 Ian: Não vê o perigo inerente ao que está fazendo? Usa o poder da genética como um menino que tenha encontrado a arma do seu pai.  
 Donald: Não deveria generalizar...

Ian: Vou dizer o problema de utilizar esse poder científico que você está usando aqui. Não precisou de nenhuma disciplina para obtê-lo. Leu o que outros haviam feito e escrito, e deu o passo a seguir. Não adquiriu esse conhecimento por você mesmo, por isso não assume essa responsabilidade. Você subiu nos ombros de gênios para conquistar algo rápido. Antes de ao menos saber o que tinha, patenteou, embrulhou em lancheiras plásticas e agora está vendendo.

John: Eu não acho que você está nos dando crédito algum. Nossos cientistas tiveram sucesso.

Ian: É, mas seus cientistas estão tão preocupados em como iriam fazer isso que nem pensaram se deveriam.

No diálogo, há um debate acerca do risco iminente da liberação do parque para o público, onde o cientista Ian Malcolm alerta sobre a inconsequência do que está sendo realizado ali. O investidor e o advogado demonstram-se empolgados e deslumbrados com a inovação e os lucros em potencial, enquanto o cientista se preocupa com o conhecimento científico empreendido e com a imprevisibilidade inerente. O fato de existir uma abertura para essa discussão, onde são colocados diferentes pontos de vista acerca de um mesmo intuito científico, demonstra a democracia apresentada pelo filme.

Em *A Experiência*, os cientistas se unem para uma situação de risco extremo para a população também. A perseguição, almejando a captura da criatura alienígena desenvolvida em laboratório, exige especialistas de múltiplas áreas com diferentes habilidades. Justamente por serem de áreas diversas, seus conhecimentos se complementam e somam-se para alcançar um desfecho favorável em um menor tempo possível.

Ao longo do filme, em diversos momentos, dependendo da ocasião, um dos cientistas é consultado e faz sua respectiva análise, que é valorizada e considerada pelos demais. Dessa forma, percebe-se uma construção coletiva do conhecimento científico apresentado, onde, com a contribuição de diversos integrantes da equipe, o processo de trabalho científico se torna mais produtivo. Scheid, Ferrari e Delizoicov (2005) defendem que a compreensão da produção do conhecimento científico sob uma perspectiva de construção coletiva contribui para uma melhor educação científica do indivíduo, sobretudo de professores e educandos.

No filme *O Dia Depois de Amanhã*, especialistas de diferentes áreas, e inclusive de diferentes localidades, reúnem esforços para compreender o fenômeno climático que assola o planeta e ameaça a ocorrência de catástrofes devastadoras. Uma comoção se desdobra no filme, em uma dedicação desses especialistas juntarem todas as informações existentes e buscar uma solução para deter ou atrasar o avanço das mudanças climáticas. Esse perfil de trabalho científico corrobora o exposto por

Fleck (1986), em que há um impulso de construção coletiva do conhecimento, a partir de conhecimentos já consolidados, viabilizando a expansão para o novo e dando um sentido à ele.

### 5.5 Relação da ciência com a sociedade

Existem várias formas de perceber ou interpretar a relação da ciência com a sociedade. A presença da ciência no cotidiano é constante e incontestável. Na sociedade moderna, cada vez mais recursos e avanços são disponibilizados, e a era da comunicação facilita a divulgação do que está sendo desenvolvido, para que a população possa ficar atualizada diante dos dados científicos. Essa percepção de como a ciência está inserida na sociedade depende de vários fatores, e especialmente das abordagens e representações da ciência em diversos veículos, entre eles a mídia, o cinema e também a escola.

Acerca das representações de ciência no cinema, Piassi e Pietrocola (2006) afirmam que, em muitos casos, a chave que irá trazer maiores possibilidades de reflexão da relação ciência sociedade, a partir de uma obra, é a análise dos personagens e de sua atuação no enredo. Para tal, observaremos em nossas análises os personagens cientistas das tramas e discutiremos o desenrolar das histórias através de suas atuações, qual o contexto da utilização da ciência nesses filmes e de que forma a mesma irá direta ou indiretamente influenciar e repercutir na sociedade.

Na figura 23, demonstram-se, diante da análise realizada, as concentrações de filmes nas subcategorias associadas à relação da ciência com a sociedade. Percebemos um destaque para a representação da ciência como progressista, seguida pela representação catastrófica da ciência.

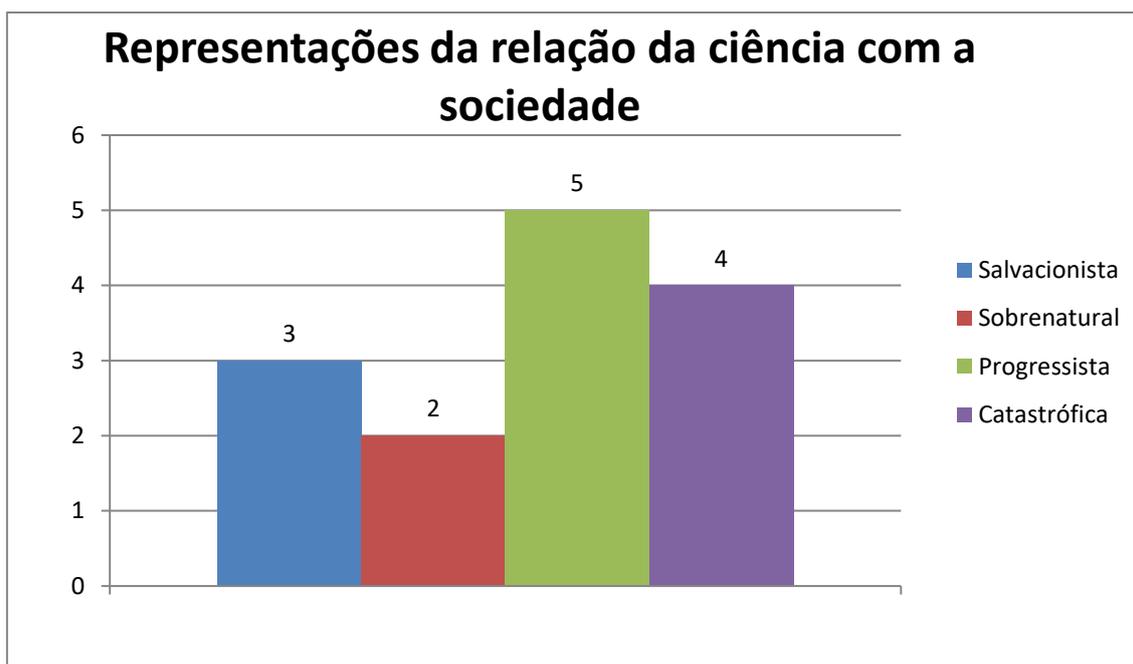


Figura 23- Distribuição dos filmes de acordo com as representações de ciência e sociedade

#### 5.5.1 Salvacionista

A visão de que a ciência é capaz de solucionar todos os problemas e anseios da humanidade, através de suas invenções e artifícios, caracteriza esse modelo de ciência salvacionista, que veremos nessa categoria. Essa é a visão mais recorrente apresentada pelo senso comum e se entrelaça com outras distorções da visão da Natureza da Ciência, como o modelo linear de progresso e a neutralidade da ciência (AULER; DELIZOICOV, 2015).

Os filmes onde encontramos as representações da ciência como uma atividade salvacionista foram: *O Dia Depois de Amanhã, 2012* e *Velocidade do Vento*. As obras assemelham-se, por retratarem situações catastróficas provenientes de mudanças climáticas e desastres naturais, influenciados pela ação antrópica. Um dos maiores receios modernos referentes à interferência humana no ambiente se caracteriza pelas conseqüentes mudanças climáticas, diante de altas emissões de gases poluentes e índices elevados de desmatamento.

Nos filmes, inicialmente a ciência aparece para identificar os problemas e as drásticas alterações sofridas no clima do planeta, assim como perceber quais serão suas previsões futuras. Nos três filmes, a perspectiva não é boa e a iminência de devastações ocasionadas pelos fenômenos climáticos como tsunamis, furacões,

geadas, entre outros, é determinante. Sendo assim, em um segundo momento, após essa constatação de um prognóstico desfavorável, os cientistas buscam uma maneira de lidar com essa realidade, mitigando esses impactos gerados ou criando alternativas para reverter o processo.

Cada filme tem uma abordagem única, de acordo até mesmo com a realidade representada e seus respectivos personagens, contudo a ciência tem um papel semelhante como uma atividade central ligada ao enredo do filme. Os três filmes, portanto, apresentam conceitos similares aos expostos por Auler e Delizoicov (2015), baseados em uma construção histórica de superioridade do modelo de decisões tecnocráticas, sob uma ótica de ciência salvacionista/redentora que corrobora também um determinismo tecnológico que realimenta o modelo linear de progresso.

Em FIC09<sup>8</sup>, o Dr. Jack Hall apresenta ao corpo de especialistas uma proposta de explicação para a problemática verificada no filme. O cientista cria um modelo de Era Glacial e como a mesma iria se formar em nosso planeta, porém seria uma pesquisa teórica e sem perspectivas de ocorrer em breve. Porém, o ritmo das mudanças se acelera cada vez mais e apenas o modelo e as análises de Dr. Hall são capazes de averiguar o rumo de evolução dos acontecimentos climáticos no planeta.

Dessa maneira, no filme a ciência é vista como a única possibilidade de salvação da humanidade. Seja no aspecto de previsão e estimativa do tempo em que os desastres naturais irão ocorrer, seja onde e qual sua intensidade. A partir dos acontecimentos climáticos, Dr. Hall e sua equipe científica trabalham incessantemente para realizar essas avaliações, diante dos cenários que estão sendo apresentados, e buscam articular seus resultados e informações obtidas para as autoridades e outros membros da comunidade científica da forma mais rápida possível.

A articulação entre cientistas que buscam determinadas respostas para uma mesma questão é bastante evidenciada em FIC09. O Dr. Terry Rapson constantemente se comunica com o Dr. Hall, diante das situações que vai observando acerca das mudanças climáticas, como o caso do congelamento de três helicópteros na Escócia e sua consecutiva queda. Dr. Rapson telefona para Dr. Hall para informá-lo do episódio e informa que congelamentos semelhantes têm ocorrido em outras localidades e situações. Vejamos o diálogo do telefonema dos cientistas.

Dr. Rapson: O que estou prestes a lhe contar deveria ser confidencial. Há algumas horas atrás três helicópteros caíram na Escócia. Caíram porque o combustível congelou.

Dr. Hall: A que temperatura?...

---

<sup>8</sup>O Dia Depois de Amanhã.

Dr. Rapson: 65 graus negativos. A temperatura caiu rápido demais. Em terra firme, as pessoas congelaram antes que pudessem sair de seus carros.

Dr. Hall: Me consiga uma foto do satélite da Escócia há duas horas atrás.

Dr. Rapson: Temos uma grande quantidade de dados, mas sem estrutura e recursos de equipamentos para analisá-los. Você pode nos ajudar?

Dr. Hall: Mande-nos o que você tem que faremos o nosso melhor.

Dr. Rapson: Obrigado, Jack. Adeus por enquanto.

Essa relação entre os cientistas demonstra a gravidade da situação e a necessidade de correr contra o tempo para achar respostas quanto ao que deve ser feito diante dos fatos. A apreensão retratada é coletiva e a possibilidade da ciência trazer um direcionamento é a grande expectativa inclusive dos especialistas. Esse âmbito da ciência, como uma fonte de análise e informações pertinentes que auxiliam as decisões e os rumos a serem tomados para a sociedade, reforça o modelo de centralização tecnocrática explicitado por Auler e Delizoicov (2015).

Em um momento seguinte do filme FIC09, o Dr. Hall verifica que o tempo restante para a ocorrência de uma calamidade generalizada no planeta é muito curto. Percebe que existem três vértices de massas de ar congelante que estão se movimentando em localidades diferentes do planeta e que, ao provocarem tempestades intensas, tsunamis, inundações, congelamentos e outros desastres naturais, culminarão em uma nova Era do Gelo em um prazo de seis a oito semanas.

Na figura 24, observamos a imagem da projeção no computador de Dr. Hall para as próximas semanas, com a atuação das células de mudança climática identificadas em diferentes pontos do planeta e sua amplitude de impacto, onde o cientista faz uma simulação ao longo do tempo, onde a abrangência de áreas afetadas aumentará muito rapidamente.

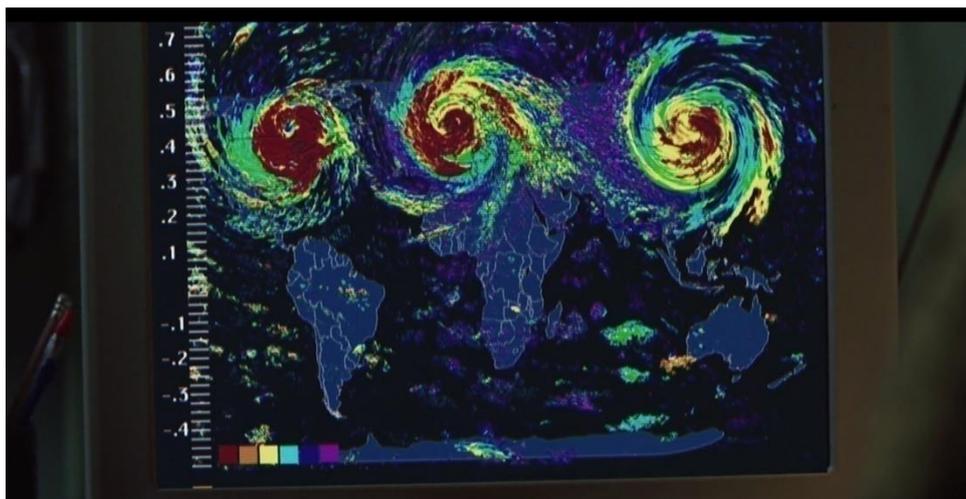


Figura 24- Representação das células de mudança climática do modelo criado por Dr. Jack Hall. Fonte: *O dia depois de amanhã* (2004)

A partir de suas análises, Dr. Hall pode constatar o quão severo se apresenta o quadro de mudanças climáticas, para então alertar as autoridades e possivelmente a população diante das projeções realizadas pelo cientista para as semanas seguintes.

Em FIC07<sup>9</sup>, Dr. Briggs é um pouco mais pretensioso e audacioso, uma vez que acredita ter a capacidade de, através um míssil que, quando atinge seu alvo, é capaz de criar uma bolsa de gás hélio ionizado e nitrogênio super gelado, impedir o processo catastrófico que assolaria a sociedade. Através de seu dispositivo desenvolvido cientificamente, seria possível congelar o centro dos furacões, esgotando suas fontes de energia e neutralizando sua ação devastadora. Esse filme determina a visão mais nítida de ciência salvacionista, uma vez que diretamente através de um aparato científico seria viável salvar um amplo número de indivíduos e de regiões a serem destruídas por supertempestades.

Silva *et al.* (2012) alegam que, diante da perspectiva salvacionista, as pesquisas e avanços da ciência e da tecnologia são sempre desenvolvidos com a principal finalidade de sanar problemas e questões da humanidade. Essa prerrogativa converge com o explicitado no filme FIC07, reforçando a ideia da ciência considerada como um recurso para a humanidade, estando portanto a serviço dela.

Existe em grande parte da população uma expectativa para que haja uma ciência salvacionista, caracterizada por Ramos, Neves e Corazza (2011) como uma ciência gerada pelo modelo de racionalidade, produtora de verdades absolutas que os autores consideram como um conceito positivista pertencente ao Paradigma da Ciência Moderna. Em seus estudos, os autores concluíram que, atreladas à visão

---

<sup>9</sup> Velocidade do Vento.

salvacionista da ciência, as pessoas creem em ideias como a cura de doenças através de soluções milagrosas, e esse conhecimento seria legitimado através da experimentação e assim obteria total credibilidade.

FIC12<sup>10</sup> retrata uma busca alucinante por sobrevivência, onde uma série de desastres naturais, em especial terremotos e tsunamis, começam a acontecer pelo mundo. O nível da água dos mares e dos oceanos estaria aumentando significativamente, a ponto de cobrir toda a superfície da Terra através de ondas violentas e gigantes, não sobrando nenhum continente terrestre. Um restrito número de autoridades e governantes estão cientes das previsões alarmistas, onde a única forma de sobrevivência seria através de certas estruturas náuticas, espécies de barcos misturados com submarinos que poderiam resistir ao impacto e ao longo período de um planeta submerso.

Mais uma vez, em FIC12, a ciência é representada de maneira salvacionista, uma vez que apenas através do desenvolvimento dessa máquina, que serviria de abrigo, locomoção e reservatório de todos os recursos necessários à sobrevivência humana e de outras formas de vida no planeta haveria uma salvação. Contudo, o acesso a essa estrutura é seletivo, já que não haveria tempo nem recursos hábeis para construir uma máquina com essa capacidade para toda a população. Sendo assim, o cientista Adrian Helmsley faz um apelo aos governantes responsáveis para que ao menos deixem entrar os indivíduos que estão à frente dos portões dos navios.

Dr. Adrian: Sr. Anheuser! Temos que parar essa loucura. Certifique-se de que os outros navios me vejam.

Anheuser: O que você pensa que está fazendo?

Dr. Adrian: Sei exatamente o que estou fazendo. Ligue isso. Senhoras e senhores, sou o Dr. Adrian Helmsley, conselheiro chefe de Ciências do falecido Presidente Wilson.

Chefe de Estado 1: Poderia por favor, aumentar o volume, Sr. Hoffman.

Dr. Adrian: Sei que todos fomos forçados a tomar decisões difíceis para salvar a humanidade e nossa civilização. Mas ter humanidade, significa cuidar uns dos outros, e civilização significa trabalhar juntos para criar uma vida melhor. Se for verdade, então não há nada humano nem civilizado no que estamos fazendo aqui.

Anheuser: A compaixão de Dr. Helmsley é admirável, mas devo lembrá-los que temos poucos recursos e um tempo limitado.

Dr. Adrian: Perguntem a vocês mesmos, podemos mesmo ficar parados vendo essas pessoas morrerem? Li uma citação há dois dias atrás, o autor provavelmente já deve estar morto agora, mas dizia: "O momento em que paramos de lutar um pelo outro esse é o momento em que perdemos nossa humanidade."

Anheuser: E para salvar a raça humana temos a obrigação de seguir o plano, que cada nação e tripulantes dessa frota concordou. Eles

---

<sup>10</sup>2012.

estão nas mãos de Deus agora! Oficial, desligue isso. É uma ordem, marinheiro, desligue isso!

Professor West: Não ouse tocar no botão, rapaz!

Anheuser: Você perdeu totalmente sua cabeça? Olhe pro relógio! Temos menos de quinze minutos. Quer ser responsável pela extinção da raça humana? Consegue lidar com isso, Adrian?

Dr. Adrian: Tem um jovem astrofísico da Índia que é a razão para todos nós estarmos aqui.

Anheuser: Pelo amor de Deus...

Dr. Adrian: Foi ele que descobriu isso tudo. Que ligou todos os pontos, devemos nossas vidas a ele. Soube que ele e sua família morreram em um tsunami na Índia oriental. Ele era meu amigo. E morreu em vão. Todos ali fora morrerão em vão se começarmos nosso futuro com um ato de crueldade. O que os senhores contarão aos seus filhos? Ou eles contarão aos deles?

Laura Wilson: Se meu pai estivesse aqui ele abriria os portões.

Chefe de estado 2: O povo da Rússia, China e Japão concordam em abrir os portões.

Chefe de estado 1: O Reino Unido, Espanha, França, Canadá e Alemanha e creio que também falo pelo primeiro ministro italiano, votamos por deixar essas pessoas entrarem.

No diálogo, percebemos a sensibilidade do cientista Adrian, que em seu discurso imprime valores éticos ao acesso dos recursos científicos e tecnológicos, defendendo o direito a todos e sua universalização. O personagem utiliza argumentos que envolvem a solidariedade e compaixão, mesmo em um momento extremo, e consegue comover os governantes no comando, a ponto de decidirem compartilhar o espaço de seus navios com as pessoas que estão tentando entrar.

### 5.5.2 Sobrenatural

Na visão sobrenatural, existe um distanciamento entre a ciência e a religião, onde o conhecimento científico não ousa adentrar no âmbito de fenômenos sobrenaturais e motivados pela fé. Contudo, nos filmes enquadrados nessa categoria, *Efeito Borboleta* e *Quarteto Fantástico*, há uma abordagem da relação da ciência com a sociedade de maneira diferente. Algumas transformações e efeitos ocorridos com os personagens são associados à ciência, porém tem um cunho de ocorrências fantásticas e inexplicáveis. Os personagens apresentam “poderes” e atributos humanamente impossíveis de serem alcançados, e os mesmos são responsabilizados por interferências relacionadas à ciência.

Desse modo, esses filmes trazem uma perspectiva nova sobre o efeito que a ciência pode gerar na humanidade. As mutações genéticas e determinados distúrbios psiquiátricos são ainda um rumo imprevisível que a ciência pode tomar e, portanto, os

estudos sobre essas temáticas encontram-se em fase bem inicial. Entretanto, existe um fascínio acerca das possibilidades em torno desses temas e logo muitas especulações e previsões são elaboradas.

O potencial da mente humana, suas reais capacidades e funcionamento são extremamente complexos e não é possível afirmar com grande precisão os acontecimentos e desenvolvimentos de muitos aspectos do cérebro humano. A multiplicidade de conexões, as variedades e subjetividades relacionadas ao raciocínio, à criatividade, o inconsciente, o subconsciente, são campos muito vastos e ainda pouco desvendados pela ciência. Na ausência de explicações mais concretas, há uma margem para discussões que fogem do paradigma da racionalidade científica.

No filme *Efeito Borboleta*, o personagem Evan Treborn teria uma capacidade de se transportar para determinados períodos de sua própria vida através da leitura de seus diários pessoais daqueles momentos. A partir disso, com a consciência atual, o personagem poderia então modificar fatos do passado. Ele reviveria aquele momento específico e ao modificá-lo teria o impacto de transformar todo o futuro vivido após aquela alteração e então seria transportado novamente para os dias atuais.

Ao perceber que tinha essa capacidade, Evan embarca em uma busca incessante de constantes voltas ao passado, para achar um futuro em que ele possa ficar com sua amada Amy e que todos os outros entes queridos também estejam bem. Porém, toda vez que Evan solucionava algum problema para algum personagem querido, outra consequência negativa surgia fora de seu controle e fazia com que aquele futuro também não fosse satisfatório.

A justificativa no filme para essa suposta habilidade de Evan seria uma característica específica em seu cérebro, hereditária relacionada ao cromossomo masculino então herdado por seu pai, que aparece no filme internado em uma clínica psiquiátrica. As supostas idas ao passado causavam sangramento pelo nariz do personagem e outros danos ao cérebro do mesmo, que conseqüentemente iriam comprometer cada vez mais suas capacidades cognitivas e até mesmo motoras. Na avaliação do psiquiatra Dr. Redfield, essas voltas ao passado não existem, nem nunca existiram, nem para Evan nem seu pai. Para o médico, seriam alucinações que deveriam ser controladas por medicação.

Assim como o caso retratado no filme, existem outras situações em que indivíduos afirmam terem experiências sobrenaturais e extrassensoriais que são classificadas pela ciência como impossíveis. A mediunidade é um campo que não apresenta explicações científicas coerentes, experiências de pacientes em coma que afirmam terem vivenciado situações com seus espíritos fora dos corpos, um contexto onde a argumentação científica não irá se aprofundar. Essa discussão entre o

sobrenatural e sua relação com a ciência é algo interessante e inovador, um caminho que precisa ser mais investigado. Baptista e Carvalho (2015), ao investigarem as representações de ciência de professores de ciências, perceberam uma predominância do conceito de que ciência seria uma cultura com linguagem própria, que investiga fenômenos naturais, sendo atividade histórica e que possibilita e realiza novas descobertas. Todavia, um dos sujeitos da pesquisa indaga sobre o aspecto do sobrenatural, não concordando com a exclusão do sobrenatural como campo de investigação científica. A professora em questão cita como tem sido constatado por médicos que a crença e a fé de pacientes colabora em seus tratamentos e, dessa forma, argumenta que esse tipo de influência deva ser levada em consideração, tendo assim mérito de pesquisa científica.

Na literatura científica, a justificativa para que a ciência se atenha ao campo natural se determina como o exposto por Sepulveda e El-Hani (2016), em que traz a definição de natural como todos os elementos pertencentes à natureza ou acessíveis aos sentidos humanos. Desse maneira, é considerado sobrenatural o que não é acessível aos sentidos humanos, os autores inclusive citam que, por exemplo, para receber ou perceber a presença de espíritos, seriam necessários poderes extrassensoriais. Além disso, também é classificado como sobrenatural aquilo que desafia ou viola as leis físicas, como a propriedade de ocupar dois lugares ao mesmo tempo ou dois corpos ocuparem o mesmo espaço (o que supostamente seria representado também pela incorporação espírita), ou fantasmas atravessando paredes. Cobern e Loving (2001) afirmam que as atividades científicas referem-se apenas ao mundo natural.

No certame de desafio às leis naturais, podemos observar o caso do segundo filme da categoria presente, *Quarteto Fantástico*. Ao viajar ao espaço para realizar um experimento da pesquisa elaborada pelo Dr. Reed Richards, os integrantes da equipe ficam expostos a uma radiação cósmica que gera mutações nos personagens. Essas mutações ocorreram de maneira não planejada e inesperada, atribuindo poderes aos personagens. Esses poderes configuram alterações que contestam diversas leis naturais, a partir do que os personagens se tornam capazes de fazer. A criação dos campos de força magnéticos e a invisibilidade de Susan Storm, a super força e resistência de Ben Grimm, a capacidade de voar e se tornar inflamável de Johnny e a elasticidade corporal de Reed Richards (Figura 25).



Figura 25– Personagens de Quarteto Fantástico e a representação de seus poderes.  
Fonte: <http://www.hastelavista.com.br/2011/07/quarteto-fantastico-2-vezes-fantasticos.html>

A partir da figura acima, podemos verificar as mudanças na forma humana dos componentes do Quarteto Fantástico. Alterações nítidas e perceptivelmente contrariando as leis naturais de integridade dos corpos físicos em sua composição fisiológica e molecular tradicional. Tal fato corrobora a definição de Sepulveda e El-Hani (2016), enquadrando os acontecimentos retratados em FIC11 como sobrenaturais.

Henrique, Andrade e L'Astorina (2010) ressaltam a importância das discussões acerca do conceito de sobrenatural e a sua relação com a NdC. Os autores apontam que o conceito evidencia dois aspectos marcantes da NdC, a mutabilidade e o princípio investigativo do campo científico. Discorrem sobre a possibilidade das definições entre o natural e sobrenatural mudarem com o tempo e sendo assim redefinir também o parâmetro dos domínios da ciência. Questionam a existência de Deus, entidades sobrenaturais, espíritos e fantasmas, indagando ainda se os mesmos existirem, seria possível estudá-los cientificamente?

### 5.5.3 Catastrófica

O rumo e o desenvolvimento de pesquisas científicas podem ser considerados imprevisíveis. As teorias são elaboradas, com suas hipóteses e os métodos a serem seguidos, porém os resultados a serem atingidos ou revelados são uma incógnita. Sendo assim, existe a possibilidade de que o desenrolar daquele projeto ocorra de maneira totalmente diferente da expectativa do pesquisador. Por isso acontece até mesmo de descobertas relevantes serem alcançadas por acaso durante o processo científico investigativo.

Diante dessa imprevisibilidade, determinado objeto de pesquisa pode responder também de forma negativa ou desfavorável, criando uma situação nova e até mesmo desconcertante para o cientista. Dois filmes nessa categoria retratam esse tipo de consequência prejudicial de uma pesquisa que saiu do controle de seus cientistas e investidores. *Jurassic Park* e *A Experiência* utilizam artifícios da ciência para manipulação genética, criando seres vivos peculiares, não pertencentes à realidade de nossa sociedade.

Em *Jurassic Park*, a equipe científica financiada por John Hammond, reproduz, a partir de um código genético encontrado em um inseto hematófago fossilizado, espécies de dinossauros já extintos há milhões de anos. Há uma grande empolgação diante da perspectiva de recriar esses animais, assim como os habitats onde os mesmos viviam, e o investidor se anima com seu pioneirismo e as previsões de lucro.

Contudo, quando um de seus funcionários desliga os sistemas de segurança no parque, o empreendedor e os demais personagens percebem que a iniciativa científica não foi uma boa ideia. Quando os dinossauros encontram-se à solta, demonstram que sua natureza e comportamento não estavam sob controle dos cientistas. Ao entrar em contato com os humanos, os dinossauros de espécies com comportamentos agressivos atacam, assassinando friamente qualquer um que estiver ao seu alcance, como percebemos na figura 26. O grande porte dos animais, sua força, entre outros atributos físicos, fazem com que os mesmos sejam potencialmente devastadores para os humanos, que por si próprios apresentam poucas chances competitivas contra os dinossauros.



Figura26– Momento do ataque de dinossauro a um dos personagens. Fonte: *Jurassic Park* (1993)

Na figura, observamos o ataque de um dinossauro de pequeno porte ao personagem Dennis Nedry, integrante da equipe técnica e computacional do parque. Percebe-se que mesmo uma espécie de dinossauro pequena, que cabe dentro de um carro onde acontece a cena, possui habilidades e características fisicamente dominantes em relação ao ser humano, o que caracteriza o enorme risco e possibilidade de dominação por parte do grupo em relação aos humanos.

Estabelece-se então um cenário de terror no filme, quando há um desvio inesperado de um elemento desenvolvido cientificamente, ocasionando um risco de gravíssimas consequências para a humanidade. Considerando as expectativas mais pessimistas acerca dos rumos da ciência, Flório (2018) aponta que especialistas de diferentes áreas questionam os limites do desenvolvimento da ciência. A autora usa como exemplo o caso de robôs detentores de inteligência artificial, que seriam capazes de desenvolver raciocínio próprio e até mesmo ultrapassar a inteligência humana de uma maneira irreversível, incontrolável e catastrófica. Esse panorama é representado na obra *Eu, Robô*, um clássico da FC, inicialmente lançado na literatura e posteriormente eternizado nas telas do cinema.

No âmbito de superação da inteligência humana e até mesmo na prevalência pela força ou número, outros filmes retratam uma perspectiva de futuro onde a humanidade seria massacrada. *Planeta dos Macacos* é um filme que retrata um exemplo de como primatas que estão sendo acompanhados em laboratório poderiam se desenvolver, superando a espécie humana, a ponto de organizarem-se e dominarem o planeta Terra, dizimando ou escravizando os seres humanos.

A *Experiência* traz a abordagem de ameaça através da introdução de um organismo alienígena em nosso planeta. Um indivíduo criado em laboratório, misturando DNA humano e a sequência alienígena recebida, se desenvolve de maneira inesperada e foge, começando a matar pessoas e a realizar outros estragos, representando riscos à sociedade. Dr. Xavier Fitch admite a falha na pesquisa e a forma como a mesma se demonstrou misteriosa, em seu diálogo com a equipe selecionada para capturar e eliminar a criatura. Vejamos o diálogo abaixo:

Dr. Fitch: Sr. Lennox, sendo o não cientista entre nós, entendeu o que está havendo?

Sr. Lennox: Acho que sim. Criaram um monstro com algum tipo de fórmula que receberam do espaço. A maldita coisa escapou. Querem que nós a cacemos e a matemos. Cheguei perto?

Dr. Fitch: Sim, chegou.

Dra. Baker: Espere um minuto, não quer que nós capturemos ela viva, para que possamos estudá-la?

Sr. Lennox: Laura, acho que é apenas uma operação de busca e destruição. Sempre só me pediram para achar o que desejavam que estivesse morto.

Dan: Lamento por você.

Sr. Lennox: É...Obrigado, Dan. Lamento por ela.

Na cena, portanto, o cientista informa à equipe o panorama em questão, assume que a iniciativa saiu do controle dos cientistas e com sua omissão entre as falas dos personagens Dra. Baker e Sr. Lennox, também admite a intenção de exterminar a criação.

Outra vertente recorrente de degradação excessiva que ocorre com a contribuição dos recursos científicos e tecnológicos é referente ao meio ambiente. A intensificação da exploração dos recursos naturais e os danos causados ao meio ambiente, através de maquinários de grande porte, aplicação de substâncias químicas e tóxicas, tomaram proporções catastróficas.

Em *Avatar*, essa relação negativa com o meio ambiente é retratada, de forma que a pesquisa desenvolvida pela Dra. Grace Augustine viabiliza a entrada dos indivíduos que querem explorar seus recursos em Pandora, a busca e anseio por essa exploração é o grande objetivo do financiamento da pesquisa. Essa associação fica evidente na fala do administrador Parker Selfridge abaixo:

Parker Selfridge: Foi por isso que viemos, unobtainium. Porque essa pedrinha cinza vale vinte milhões de dólares o quilo. É a única razão. É o que pagará pela festa toda. O que paga pela sua ciência. Agora, esses selvagens ameaçam toda a operação, estamos à beira de uma guerra e deveríamos estar encontrando uma solução democrática. Então use o que tiver que usar e consiga algum resultado.

Em seu discurso, Parker pressiona a Dra. Grace para que possam iniciar logo a mineração da pedra desejada e começar a faturar com a chegada em Pandora. Fica claro então o uso da ciência mais uma vez em função da questão econômica. Essa relação exploratória com o ambiente, sendo a finalidade de desenvolvimento de instrumentos tecnocientíficos, é nociva e causa impactos irreversíveis. Lino *et al.* (2017) apontam que o século XX foi um século marcado por catástrofes históricas, relacionadas a muitos elementos propiciados pela ciência, como as bombas atômicas e outras ferramentas e substâncias que viabilizaram grandes desastres ambientais.

Como não houve dentro do prazo uma negociação amigável com os nativos, os comandantes resolvem invadir Pandora à força, causando um grande estrago nos ecossistemas e elementos bióticos e abióticos do planeta. Na figura 27, percebemos o uso de bombas para atacar os nativos de maneira covarde, uma vez que os mesmos não possuem poder bélico de fogo.

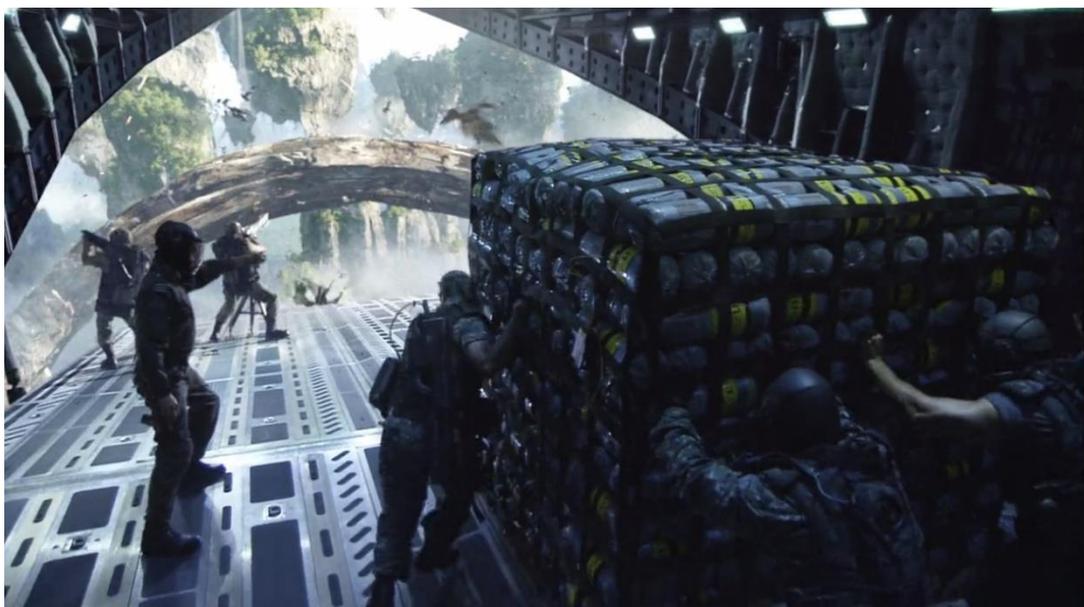


Figura 27– Militares arremessando bombas em Pandora. Fonte: *Avatar* (2009)

O sistema capitalista e o consumismo exacerbado são apontados por Garré e Henning (2014) como motivos de um prelúdio de uma calamidade ambiental. Os autores associam esses conceitos à ciência e ao desenvolvimento tecnológico, realizando diversas críticas e contestando a forma como a sociedade se comporta frente à crise ambiental.

*Wolverine* representa também o mau uso da ciência que pode gerar consequências de dimensões catastróficas por interesses diretamente pessoais. O

mau-caratismo da Dra. Green e suas intenções de utilizar os recursos da ciência apenas em benefício próprio e para prejudicar outras pessoas, como o personagem de Logan, caracterizam o mau uso da ciência, vinculado à falta de ética e de discernimento considerando o coletivo. Diversas atitudes da personagem ao longo do filme demonstram esse comportamento maldoso. Esse tipo de utilização pejorativa e negativa da ciência pode gerar danos irreparáveis e catastróficos em diversos âmbitos. Em uma das cenas, fica claro que Dra. Green se apropriou de um artifício científico para lesar Logan, como observamos na fala da cientista:

Dra Green: O supressor que encontrou dentro de você era meu. Você tirou ele sozinho. Não esperava por isso. Você é forte, tem coragem, coragem de verdade. Mas isso não vai te ajudar agora.

No trecho, Dra. Green admite ter se utilizado da ciência para instalar um dispositivo em Logan que suprimisse seus poderes como a capacidade de regeneração acelerada. A intenção era deixar Logan mais vulnerável para ser atacado com mais facilidade. De acordo com Cardoso (2016), os personagens científicos retratados nos filmes recriam seres humanos existentes ou imaginados, que irão impactar o decorrer das histórias representadas, refletindo aspectos da realidade. Rosa e Auler (2016, p. 222) ressaltam que o bom ou mau uso da ciência está relacionado ao “fato de que o produto científico-tecnológico incorpora, internaliza, materializa valores, interesses daqueles atores sociais que conceberam esse produto”. Dessa forma, a natureza humana será expressa também diante da realização dos feitos científicos, podendo configurar algo grandioso ou torpe dependendo de quem irá conduzi-la.

#### 5. 5. 4 Progressista

A visão linear da ciência e a ideia de que as conquistas realizadas são sempre acumulativas e progressistas, gerando benefícios para o bem coletivo, é a mais recorrente no senso comum (SCHWANTES; COSTA; SILVEIRA, 2017). Essa ideia é propagada em diversos meios e veículos, entre eles muitos filmes de FC. Muitos desses filmes apresentam realidades futuristas, onde a humanidade se beneficia de avanços na ciência e na tecnologia. Assim, a ciência é apresentada de maneira extraordinária, oferecendo recursos fantásticos almejados pelos indivíduos.

Na análise realizada neste trabalho, identificamos cinco filmes: *Blade Runner*, *A Ilha*, *Contato*, *De Volta Para o Futuro* e *2001: Uma Odisseia no Espaço*, que retratam a ciência desse modo. Em todos esses filmes, a ciência proporciona elementos significativos de evolução para o cotidiano, onde diferentes tipos de sujeitos usufruem desses recursos em diferentes momentos. A maioria deles teve sua produção há muito tempo, década de 1980 e início dos anos 1990, projetando suas realidades futurísticas para os dias atuais, próximos ao ano de 2020. Contudo, a realidade representada nos filmes não condiz com o que podemos vivenciar contemporaneamente. Inclusive, nos tempos atuais, houve reportagens comparativas desmistificando o que foi representado nesses filmes, demonstrando que não possuímos os recursos como foram expostos nesses filmes.

Sendo assim, a representação da ciência como uma atividade progressista, que nos traz frutos magníficos através de uma contínua evolução em ritmo intenso e acelerado, não confere com a prática científica real. O ritmo da ciência muitas vezes é bem lento e permite retrocessos e reformulações mais constantes do que a maioria dos indivíduos imagina.

Salcedo e Cruz (2017, p. 54) esclarecem: “O mito do progresso, amplamente difundido durante o período positivista da ciência, instaurou a crença de que a ciência iria levar o homem ao ápice do seu desenvolvimento.” Os autores apontam que somente após o século XVIII houve uma transição, onde o empirismo surge como alternativa para esse paradigma progressista e o utilitarismo científico. No contexto do imaginário popular, sobretudo no Brasil, os autores argumentam que surgiu então um pensamento bipartidário, onde ambas as teorias se disseminaram sem dialogar entre si. No cerne dos filmes de ficção científica há uma predominância da representação da ciência como elemento de viabilização do progresso. Desse modo, reforça-se o estereótipo do senso comum onde o modelo de progresso é consolidado como um dos princípios da ciência.

*De Volta Para o Futuro* (FIC03) é um marco no âmbito da representação de objetos tecnológicos futuristas. O filme é parte de uma trilogia e apenas em *De Volta Para o Futuro 2* são representadas as projeções de futuro para os tempos atuais, quando os personagens embarcam na viagem no tempo para 2015. O filme analisado em questão, *De Volta Para o Futuro 1*, produzido em 1985, se trata da viagem ao passado do personagem Martin McFly, quando, fugindo de líbios que o perseguiram, acaba voltando ao ano de 1955.

Desse modo, em algumas cenas são retratados determinados estranhamentos de alguns personagens diante dos costumes e de aparatos possuídos por Martin, que em seu tempo de origem (década de 1980) são normais, porém na década de 1950

ainda não existiam. Algumas falas do cientista Emmett Brown também caracterizam essa visão progressista da ciência no filme, quando o mesmo fala sobre seu entusiasmo para viajar vinte e cinco anos adiante no futuro e poder contemplar o progresso da humanidade.

Após acreditar na história contada por Martin de que o mesmo veio do futuro, Dr. Brown precisa ajudar o rapaz a encontrar uma maneira de voltar para o seu tempo de origem, uma vez que acabou o combustível do DeLorean e, para viajar no tempo, a máquina utiliza plutônio, que não é acessível para aquisição. Martin, então, mostra o discurso do Dr. Brown do futuro para o Dr. Brown do passado, que fica maravilhado com a câmera filmadora conectada por Martin à televisão para transmitir a filmagem do cientista. Vejamos a empolgação e a perplexidade do cientista ao tomar conhecimento do aparato e da possibilidade de se ver em versão futurística:

Martin: Está pronto, Dr.

Dr. Brown: Esse sou eu! Olhe pra mim! Sou um homem velho! Graças a Deus, ainda tenho meu cabelo. O que é isso que estou usando?

Martin: Isso é um traje de radiação.

Dr. Brown: Traje de radiação? Claro! Por causa das guerras atômicas. Isso (olhando para a câmera) é realmente incrível! Um estúdio de TV portátil. Não me admira que seu presidente seja um ator, precisa ficar bem na tela.

A ciência em FIC03 é apresentada como uma atividade revolucionária, capaz de fornecer aos humanos aparelhos e descobertas maravilhosas, que representam o desenvolvimento e o progresso tão desejado pelas pessoas. Dr. Brown é um representante entusiasmado desses avanços e se empenha em exercer esse papel de cientista que busca a ciência progressista.

Esse progresso pode ser representado nos filmes em diversos setores, não somente na área de captação e transmissão de imagens como em FIC03. Em *Blade Runner*, além da temática central que envolve a elaboração de androides para inúmeras finalidades de serventia aos humanos, um dos aspectos mais marcantes são os carros voadores.

Cardoso (2016) alega que a visão progressista traz a sensação de que os feitos científicos alcançam e afetam toda a humanidade e, sendo assim, deveria induzir a um debate e reflexão crítico quanto ao seu uso e não apenas um alarde sensacionalista representado por benfeitorias. Na figura28, podemos observar uma tomada aérea dos prédios da cidade, enquanto um carro levanta voo. Percebemos também o tráfego contendo outros carros voadores, através de suas luzes de sinalização.

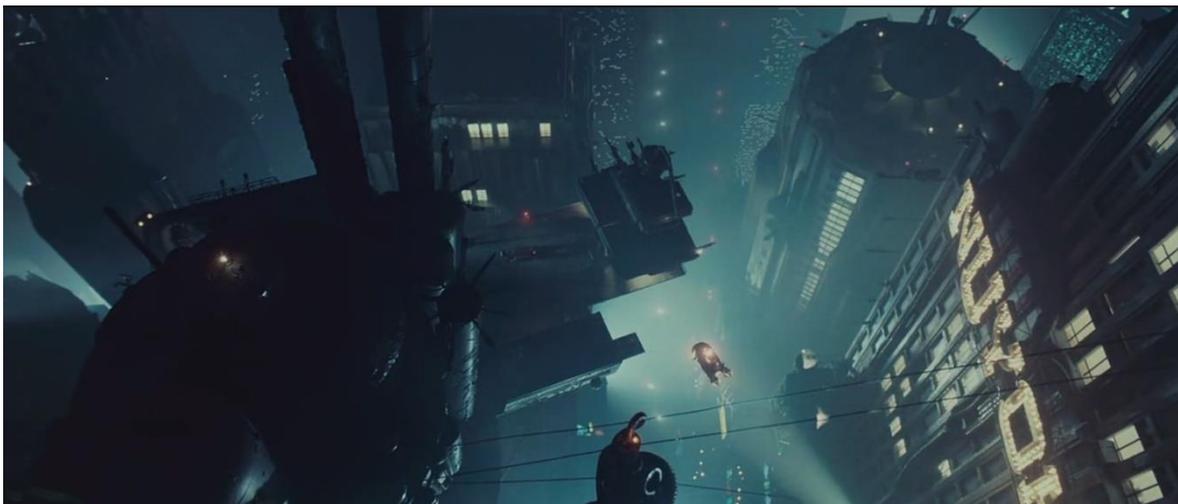


Figura 28 – Imagem demonstrando carros voadores vistos de cima da cidade. Fonte: *Blade Runner* (1997)

Em FIC01<sup>11</sup>, a questão do domínio das viagens espaciais e os respectivos recursos para essa capacidade são demonstrados ao longo de todo o filme, não só nas estações espaciais mas também nas naves. Outro ponto marcante para o filme é a vertente das telecomunicações, uma produção realizada em 1968 aborda com frequência o mecanismo de videoconferência, seja para assuntos pessoais, como é o caso do Dr. Floyd, que em uma ligação de vídeo diretamente de uma estação espacial (Figura 29), anuncia à sua filha que não poderá comparecer ao seu aniversário e pede que dê o recado à sua mãe; ou em questões profissionais referentes à missão de ida à Júpiter, quando Dr. Dave reporta os acontecimentos para a base.



Figura 29– Dr. Floyd realizando chamada de vídeo com sua filha. Fonte: *2001: Uma Odisseia no Espaço* (1968)

<sup>11</sup> 2001: Uma Odisseia no Espaço.

Na figura há uma representação clara desse simbolismo do progresso científico, onde é demonstrado como simples o ato de estar no espaço, percebe-se a imagem da lua e das estrelas na janela ao lado do cientista, realizando uma ligação familiar. Na cena não ocorrem nem mesmo atrasos na chegada de imagem e som, tanto da criança como do cientista, o que ocorre até mesmo em regiões com fuso horário e grande distância dentro do planeta.

Outros dispositivos são observados, tais como o reconhecimento vocal, onde através de poucas palavras Dr. Floyd passa pelo sistema de identificação vocal e é liberado para entrar na estação espacial em órbita, mecanismos para não levar diante da alteração da gravidade, permitindo que haja um serviço de bordo na viagem ao espaço semelhante ao serviço de um voo comercial normal, contudo, contendo movimentações peculiares devido às condições (Figura 30).



Figura 30– Aeromoça caminhando em posição horizontal devido à gravidade. Fonte: *2001: Uma Odisseia no Espaço* (1968)

A própria questão da inteligência artificial, como é representada em FIC01, é um ponto que indica essa representação progressista da ciência, um computador de bordo ser capaz de controlar todas as funções e instalações da nave espacial em que Dr. Dave encontra-se é uma projeção muito além do que poderia se prever na década de 60. Rosa e Auler (2016, p. 222) afirmam que

“A ciência moderna, desde seu começo, é associada à ideia de progresso da humanidade. Crer que o presente é melhor que o passado e que haverá, necessariamente, um futuro ainda melhor devido ao desenvolvimento, cada vez maior, da CT consiste em assumir construção histórica denominada de salvacionismo da CT (AULER, 2002). Essa ideia ignora as relações sociais em que Ciência-Tecnologia são concebidas e utilizadas. Um processo

supostamente neutro, no qual valores e interesses não desempenham papéis significativos.”

O conceito de que o futuro será sempre modificado para melhor através da ciência, e a representação do progresso da humanidade nesses termos, é difundido em vários trechos dos filmes de FC presentes na categoria e aqui analisados. O anseio de que a ciência trará novas perspectivas e que as mesmas significarão vantagens para a humanidade está presente no discurso científico de *Contato*.

A possibilidade de interagir com seres extraterrestres, de maior inteligência e evolução que a nossa, motiva a Dra. Ellie Arroway a buscar essa comunicação no espaço. A cientista acredita que essa investigação é determinante para obter respostas relevantes para mistérios da vida e que pode gerar aprendizados e contribuições.

Dra. Arroway é questionada em certos momentos do filme por autoridades e por pessoas que não pertencem à área científica. Ela é indagada acerca de aspectos religiosos e sobre a possibilidade dos seres extraterrestres estarem mal intencionados ao estabelecer contato com os humanos, induzindo sobre a probabilidade de sofrermos um ataque. Ainda assim, a cientista permanece firme em defesas contundentes à relevância de suas pesquisas e das colaborações que podem significar para a humanidade. Observa-se no diálogo abaixo as conjecturas das autoridades e os argumentos de Dra. Arroway.

Michael Kitz: Não sabem o que ela faz. Pode ser qualquer coisa. Um cavalo de Tróia de onde sairia um exército vegano.

Comandante do exército americano: Ou simplesmente uma arma.

Comandante Errol: Uma máquina de aniquilação.

Michael Kitz: Exatamente. Vai ver que mandam isso por fax para toda nova civilização. Nós, trouxas, construímos seja lá o que for, e ela destrói tudo.

Dra. Arroway: Não temos nenhuma razão para crer que as intenções deles sejam hostis.

Michael Kitz: Por que todo cientista acha que todos os alienígenas são bonzinhos?

Dra. Arroway: Não representamos nenhuma ameaça para eles. Seria como se nós fôssemos fazer todo um esforço para matar micróbios na África.

Dr. Drumlin: Analogia interessante. O quão culpados nos sentiríamos ao destruir uns micróbios na África?

Michael Kitz: Espero que esteja certa, doutora. Realmente espero. Mas minha função é proteger os EUA de qualquer ameaça possível. Sou obrigado a prever o pior.

Richard Rank: Concordo com o senhor. Meu problema é o seguinte: O conteúdo da mensagem é no mínimo moralmente ambíguo. O apoio dos membros do meu grupo a isso é bem pequeno. Se o presidente seguir nessa linha, garanto que a popularidade dele afundará como chumbo.

Dra. Arroway: Isso é loucura!

Richard Rank: Com licença, senhora. Não conhecemos os valores deles. Aliás, nem sabemos se eles acreditam em Deus.

Dra. Arroway: Isso não faz o menor sentido! Se você fosse me perguntar...

Rachel Constantine: Com licença, Dra. Arroway. Não vamos censurar a opinião de ninguém aqui.

Dra. Arroway: Não, claro que não. Eu entendo. O que eu ia dizer é que a mensagem foi escrita na linguagem da ciência. Se a natureza fosse religiosa, deveria ter a forma de um arbusto queimando ou de uma voz vindo do céu.

Palmer: Mas uma voz do céu é exatamente o que vocês encontraram, Dra. Arroway. Desculpe pelo atraso. Concordo com o Sr. Rank que há inevitáveis implicações religiosas em jogo nesse assunto mas isso não justifica uma posição alarmista. Espero que encontremos algo em comum para superar os obstáculos que nos separam.

A cientista, portanto, apresenta uma convicção inabalável de que a ciência representa esse progresso e que o mesmo é incontestável. Em *A Ilha* (FIC10), outra vertente do progresso é demonstrada com a possibilidade de produzir elementos orgânicos de demandas específicas. Por um elevado preço, os patrocinadores possuem ao seu dispor um seguro com órgãos perfeitamente compatíveis consigo, uma vez que são produzidos clones para esses indivíduos no Instituto Merrick. Essa perspectiva trazida pela ciência apresenta diversos questionamentos éticos, porém representa essa possibilidade progressista da ciência.

A maneira como essa questão é retratada no filme considera os clones como meros produtos ou objetos a dispor da ciência e de seus patrocinadores. Em meio à fuga e busca por sua sobrevivência, Lincoln Seis Echo conversa com um representante do Instituto Merrick como se fosse seu patrocinador Tom Lincoln. O funcionário do Instituto, que está ciente da situação de seu clone, pede desculpas pelo inconveniente e oferece fazer um novo clone para o patrocinador. Nesse momento, o clone percebe o quanto ele é descartável diante do contexto científico que foi estabelecido. Vejamos o diálogo abaixo.

Charlie: Sr. Lincoln, aqui fala Charlie Whitman, diretor de relações públicas da Merrick Biotech. Minhas sinceras desculpas pelo desagradável aborrecimento de ontem. A anomalia que seu produto apresentou não foi um incidente isolado, e asseguro-lhe que é totalmente corrigível. Estamos telefonando para outros clientes fazendo pedidos de devolução. Então, por favor, nos telefone quando receber essa mensagem...

Lincoln seis eco: “Desagradável aborrecimento”? Desvaloriza um pouco a situação não acha?

Charlie: Sr. Lincoln, está em casa! Não está traumatizado? Uma vez me assaltaram em casa e apontaram uma arma para minha cabeça. Nunca mais me esqueci. Fiquei em choque por dois dias.

Lincoln seis eco: Que tipo de devolução você quer dizer?

Charlie: É um pequeno defeito que detectamos em quatro linhas de produção.

Lincoln seis eco: E o que vão fazer com os produtos defeituosos?

Charlie: Fabricaremos outros.

Lincoln seis eco: Fabricarão outros?

Charlie: Não tem com o que se preocupar. Os nossos produtos são 100% garantidos. O único inconveniente para o senhor é termos que trazê-lo para cá de volta para fazer exames e recriar seu produto. Estaria disponível hoje? Podemos buscá-lo de helicóptero às três horas?

Lincoln seis eco: Eu te retorno.

A forma como o funcionário do Instituto fala sobre a situação, de maneira fria e impessoal, espanta o clone. O discurso indica como se aquelas vidas fossem realmente propriedade do instituto científico e de seus financiadores. Sem a menor cerimônia, o representante informa que substituiria todos os clones de várias linhas de produção por apresentarem esse defeito de rebeldia, fuga e busca por sobrevivência. Marcuse (2009) traz o conceito de que a ciência progressista pode ser destrutiva, quando há justificativas de considerar a própria destruição como progressista e libertadora. Nesse sentido, o fato de disponibilizar os clones para salvar ou atender aos seus patrocinadores justificaria o utilitarismo de seus clones.

A sociedade em FIC10 também apresenta diversas inovações que ainda não dispomos como trens e motos voadores (Figura 31). Nesse sentido, há representações de avanços científicos significativos demonstradas no filme, indicando essa ciência vista como progressista. Schwantes, Costa e Silveira (2017) sinalizam essa ênfase quanto à visão progressista e cumulativa dada à ciência.

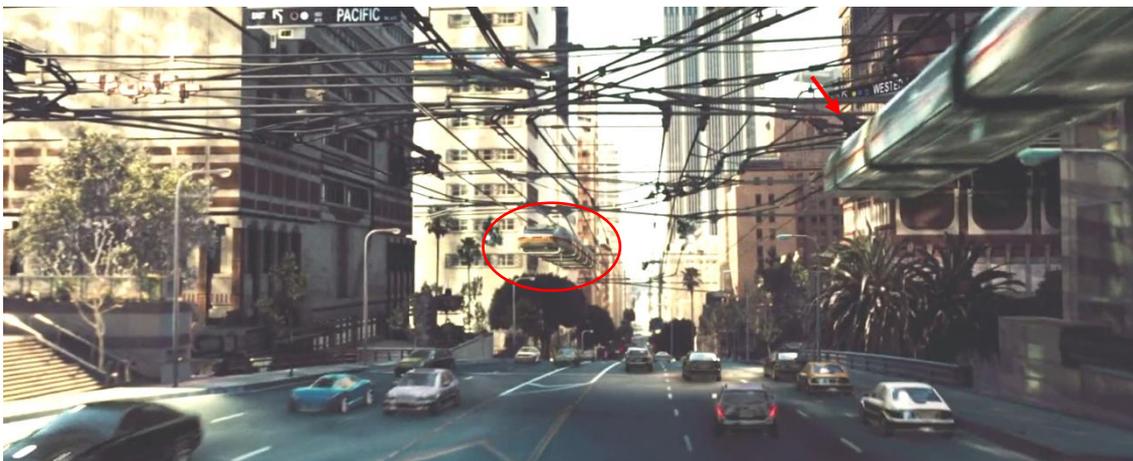


Figura 31– Sociedade em *A Ilha* com trens voadores. Fonte: *A Ilha* (2005)

## 5. 6 Conhecimento científico

O conhecimento científico possui diferentes perspectivas de percepção. Rezende, Ferreira e Queiroz (2010) defendem que a adequada compreensão da NdC está associada à compreensão do processo de produção do conhecimento científico. A concepção de que o que advém do campo científico possui determinadas garantias quanto à sua validade, pois é comprovado cientificamente, é uma das vertentes mais frequentes do senso comum.

Essa crença torna o conhecimento científico algo soberano, com veracidade absoluta, quase incontestável. A dinâmica da produção desse conhecimento muitas vezes é ignorada ou suprimida, o mesmo sendo apresentado como algo pronto e instantâneo. A ideia de que uma descoberta se manifesta na mente dos cientistas como uma mera intuição ou inspiração como um dom, comparável às produções artísticas, é um equívoco.

Desse modo, surgem muitas distorções acerca do conhecimento científico e suas reais características. Scheid, Ferrari e Delizoicov (2005) apontam para a existência da compreensão da ciência absoluta, como se o trabalho dos cientistas consistisse em descobrir leis naturais e verdades. Os autores indicam ainda que determinados temas, em especial temas como a biologia molecular, apresentam incertezas e configuram-se por mudanças rápidas do estado do conhecimento, com seu ensino então sendo prejudicado por essa visão absoluta da ciência.

Os filmes, como elementos de propagação dessas representações, também contribuem para reforçar ou desconstruir as representações sobre o conhecimento científico. Na presente análise, dividimos a representação do conhecimento científico em quatro subcategorias: construído, pronto, absoluto e mutável. Na figura 32 podemos ver a distribuição dos filmes pelas subcategorias.

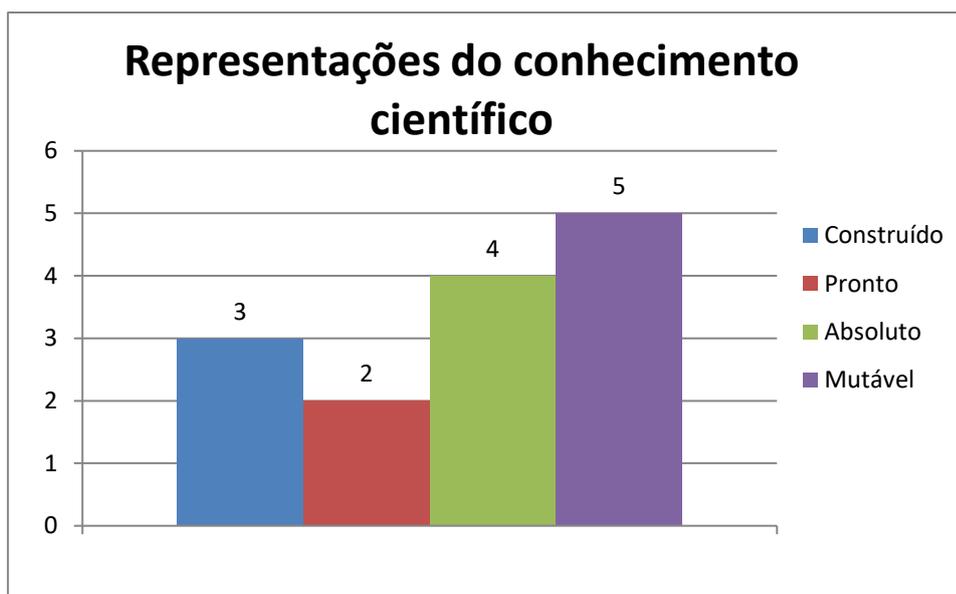


Figura 32– Distribuição das representações do conhecimento científico nos filmes de FC analisados

#### 5. 6. 1 Construído

Acerca da representação do conhecimento científico como um elemento construído, três dos filmes analisados se enquadram com esse perfil e estão dispostos nessa categoria. *2012*, *Contato* e *O Dia Depois de Amanhã* apresentam cenas onde o trabalho científico é exercido por uma equipe científica, e as descobertas são discutidas e analisadas por esses integrantes até alcançar resultados. Os filmes em questão revelam que essas investigações são necessárias e demonstram o processo como parte fundamental para alcançar o sucesso ou solução científica desejados.

Em *O Dia Depois de Amanhã*, há um compartilhamento de dados entre diferentes cientistas, em especial o Dr. Terry Rapson e o Dr. Jack Hall, para realizar uma análise das condições climatológicas do planeta e prever os próximos eventos. Juntamente com os doutores, existem também outros profissionais dedicando-se ao longo do filme para descobrir a real situação das transformações que estão ocorrendo e precisar um diagnóstico. No diálogo com um de seus colaboradores, fica evidente o esforço de Dr. Hall como pesquisador e a dedicação para a construção do conhecimento necessário para revelar a condição climática do país.

Frank: Jack, você está trabalhando há vinte e quatro horas direto. Só você não fez nenhuma pausa.

Jack Hall: Talvez eu deva tentar dormir um pouco... Me chamem quando tiverem os resultados.  
 Tokada: Ele é assim sempre tão obcecado?  
 Jason: Sim.  
 Tokada: Alguma vez ele relaxa?  
 Jason: Não muito.  
 Tokada: Há quanto tempo trabalham juntos?  
 Jason: Bem, Frank está com ele desde a idade da pedra, mas eu só tive que aguentar dois anos de escravidão.  
 (uma passagem de tempo e Jason e Janet correm descendo as escadas)  
 Jason: Jack, conseguimos os resultados.  
 Jack: De seis a oito meses? Não pode ser.  
 Tokada: A escala de tempo não está em meses. Está em semanas.

No diálogo, evidencia-se a participação da equipe nos esforços de contribuir para a pesquisa do cientista Jack Hall e como foi possível realizar uma previsão através do trabalho científico de toda a equipe, revelando que a Era Glacial dominaria o planeta nas próximas seis a oito semanas. Com esse resultado, todo um planejamento pode ser realizado, acelerando os procedimentos de evasão, contingência e emergência pelas autoridades. No decorrer do filme, o cientista descobre que o prognóstico é ainda mais curto, e percebe que a devastação ocorrerá nos próximos dias.

Muita pesquisa e leitura são necessárias para que haja a compreensão de fatores e temáticas científicas em diferentes áreas, e muitas vezes não há um entendimento dessa realidade por parte da população. As horas de trabalho, esforço e dedicação de um trabalho intelectual árduo na maioria das vezes não são percebidos por indivíduos que não estão inseridos no meio acadêmico e científico.

As construções a partir desse empenho são inerentes ao trabalho científico. Esse trabalho pode ser feito coletivamente através de uma equipe científica ou também de maneira solitária, onde os pesquisadores se debruçam para analisar teorias prévias, investigar ideias e pensamentos que surgem, desenvolvendo raciocínios em prol de determinada temática.

Essa busca pode ocorrer também paralelamente, individualmente por determinados pesquisadores e coletivamente pelos demais membros da equipe, posteriormente juntando os dados e comparando ou somando os resultados. Na figura 33, Dr. Terry Rapson aparece em sua estação de trabalho, cercado de documentos impressos, espalhados, revirados e marcados, um computador com gráficos na tela, uma representação da realidade da construção do trabalho científico.



Figura 33 – Dr. Terry Rapson em sua mesa de trabalho. Fonte: O Dia Depois de Amanhã.

Na literatura inclusive argumenta-se que existem diferentes tipos de procedimentos metodológicos para a construção do conhecimento científico. Dentre eles, podemos citar a pesquisa bibliográfica, defendida por Lima e Mito (2007) como uma possibilidade para o pesquisador buscar soluções para seu problema de pesquisa. Severino (2017), por sua vez, discorre de maneira mais detalhada sobre os diversos tipos de metodologia que podem ser utilizadas na pesquisa científica. O autor apresenta e explica sobre pesquisa quantitativa e qualitativa, pesquisa etnográfica, pesquisa participante, pesquisa-ação, estudo de caso, análise de conteúdo, pesquisa bibliográfica e pesquisa exploratória.

Diante de todas as opções de metodologias de pesquisa científica citadas, Severino (2017) evidencia a importância do método para viabilizar a construção do conhecimento científico. No trecho em destaque o autor afirma:

A ciência utiliza-se de um método que lhe é próprio, o método científico, elemento fundamental do processo do conhecimento realizado pela ciência para diferenciá-la não só do senso comum, mas também das demais modalidades de expressão da subjetividade humana, como a filosofia, a arte, a religião. Trata-se de um conjunto de procedimentos lógicos e de técnicas operacionais que permitem o acesso às relações causais constantes entre os fenômenos (SEVERINO, 2017, p. 138).

Dessa maneira, compreende-se a relevância da utilização do método científico, ressaltando que a escolha do mesmo pelo pesquisador possui uma coerência de acordo com seus objetivos, objeto de pesquisa e problema a serem investigados, para a construção do conhecimento científico.

Em *Contato*, há uma constante demonstração da prática de investigação científica, utilizada pela Dra. Ellie Arroway e seus colaboradores. Com o intuito de decodificar a mensagem enviada por seres extraterrestres e encontrada pela cientista, há uma intensa mobilização de sua equipe. Em diferentes momentos do filme, esses esforços são revelados, assim como a participação determinante de amigos e outros indivíduos para a compreensão dessa mensagem e o que a mesma significaria. O milionário S. R. Hadden faz uma revelação fundamental para o avanço da pesquisa, contribuindo com um importante conhecimento até então desconhecido por Dra. Arroway. No diálogo abaixo percebemos esse momento no filme.

Sr. Hadden: Mas antes, desejo fazer uma pequena contribuição. Um gesto final de boa vontade ao povo deste planeta, que me deu, do qual eu tomei tantas coisas.

Dra. Arroway: O senhor descobriu a base.

Sr. Hadden: Garota esperta. Luzes! Páginas e páginas de dados. Mais de sessenta e três mil no total. E no canto de cada uma delas...

Dra. Arroway: Um símbolo para alinhamento. Mas eles não se encaixam.

Sr. Hadden: Encaixam sim... Se você pensar como os veganos. A avançada inteligência alienígena deve ser naturalmente eficiente em níveis múltiplos e em múltiplas dimensões.

(Na tela da televisão as páginas da mensagem se unem, fazendo com que o desenho se complete formando uma espécie de cubo em três dimensões.)

Dra. Arroway: Sim! É claro! Onde está a base?

Sr. Hadden: Você vai ver. Cada página tridimensional traz uma parte da base. Estava embaixo do seu nariz o tempo todo. Dentro da própria mensagem está a base para decifrá-la.

Dra. Arroway: Sobrepondo as matrizes, aparecem equações básicas. (Na tela aparece a equação:  $2+3=4$ =Falso.)

Dra. Arroway: Com esta base elementar, eles nos deram uma espécie de vocabulário científico geral. Agora temos os símbolos de "falso" e "verdadeiro"...

Dr. Drumlin: Resumindo, esta é a base que permitiu decifrar a linguagem para a Física, Química, Geometria.

Através da colaboração do investidor S. R. Hadden, a cientista Ellie Arroway descobriu a base para a linguagem da mensagem alienígena e foi capaz de aplicar em todas as páginas do documento, desvendando que havia no documento instruções ocultas de engenharia direcionando para a construção de uma máquina. Na cena percebemos o processo do trabalho científico, em que elementos distintos vão sendo descobertos, permitindo o avanço nas pesquisas e a construção do conhecimento científico.

A situação de crise apresentada em 2012 (FIC12) exige esforços de autoridades de todos os países para elaborar um plano de sobrevivência para a humanidade. Após a revelação da iminente catástrofe que irá extinguir a parcela continental do planeta, iniciam-se os investimentos em construir uma embarcação forte

o bastante para resistir aos tsunamis que viriam e com estrutura para comportar mantimentos, acervo histórico, cultural e uma tripulação selecionada.

Especialistas de diversas áreas se concentraram portanto para conseguir executar esse plano e desenvolver esse barco capaz de suportar impactos e resistir à um longo período, inclusive submerso. O que é retratado no filme corrobora a pesquisa de Gurgel e Mariano (2008), onde mais de setenta por cento dos indivíduos de sua pesquisa acreditam que as soluções para problemas sociais advêm de critérios científicos e tecnológicos.

A presença do conhecimento científico como um elemento construído aparece em dois momentos marcantes do filme FIC12, quando são descobertas as alterações que estão ocorrendo na dinâmica planetária pelo Dr. Adrian, que toma conhecimento desse fato em sua viagem à mina de cobre na Índia e na construção da embarcação que pode salvar a humanidade. O presidente dos EUA faz um discurso logo no início do filme, em reunião do G8 com representantes de diversos países, dando a notícia da calamidade que se aproxima.

Presidente norte-americano: Bom dia. Gostaria de uma reunião privada com meus amigos líderes de estado.

Assessor: Sr. Macain gostaria de seu intérprete presente.

Presidente norte-americano: Sr. Presidente, posso lhe assegurar que seu inglês é mais do que suficiente para o que eu tenho a dizer.

(Todos os demais sujeitos saem da sala, ficando somente os líderes de Estado.)

Presidente norte-americano: Sr. Presidente. (indicando para sentar-se.) Seis meses atrás, fui informado de uma situação tão devastadora que a princípio me recusei a acreditar. Entretanto, com os esforços combinados de nossos mais brilhantes cientistas, confirmamos sua veracidade. O mundo, como conhecemos, em breve chegará ao fim.

No trecho acima, o presidente norte-americano informa aos governantes de que o planeta chegará ao fim em pouco tempo e, para fundamentar seu discurso, utiliza como principal argumento o fato de terem sido realizados esforços por parte de seus melhores cientistas para confirmar essa informação. Dois pontos são importantes de serem observados nessa fala do presidente, e se relacionam com o conhecimento científico, o fato da credibilidade da sua fala ser atribuída pela dedicação dos cientistas em investigar esse fato e a segunda é a necessidade de confirmação da veracidade após a descoberta inicial, que, segundo o governante, demorou um período de seis meses.

Carvalho (2008) enfatiza o processo de construção de conhecimento proporcionado pelas estruturas cognitivas, a partir de abordagens de objetos, fatos e novos conceitos, que são desenvolvidas e incorporadas pelo sujeito, permitindo o

progresso na construção de conhecimento. Dessa forma, justifica-se esse período sinalizado pelo governante em FIC12, para consolidar o entendimento e verificar sua consistência, esses processos são necessários.

O segundo patamar de representação do conhecimento científico como algo construído é retratado através da embarcação construída. Seu porte e estrutura podem ser observados na figura34, onde é demonstrado o momento de impacto da água nas embarcações.



Figura 34– Embarcações construídas para a sobrevivência da humanidade no filme FIC12. Fonte: 2012 (2009)

Os esforços atribuídos no processo de construção das embarcações remetem ao conceito defendido por Scheid, Ferrari e Delizoicov (2005), em que expõem construção do conhecimento científico como um empreendimento coletivo. A soma da dedicação de diversos profissionais culminou na elaboração de uma embarcação com as características e requisitos necessários para o objetivo desejado no filme.

#### 5.6.2 Pronto

Uma das perspectivas de entendimento acerca do conhecimento científico, apresentada constantemente pelo senso comum, é a de que o mesmo surge pronto para os pesquisadores. Essa visão distorcida induz ao pensamento de que as descobertas e conceitos científicos são fruto de uma inspiração, ou uma espécie de intuição, manifestada apenas por indivíduos geniais e intelectualmente privilegiados. Tomazi *et al.* (2009) apontam que essa visão de que o conhecimento científico é obra

de gênios, ignora o trabalho em equipe, assim como reforça o estereótipo da atuação científica exclusiva por pessoas especialmente dotadas intelectualmente.

Dos filmes analisados, dois possuem esse tipo de representação do conhecimento científico como pronto: são eles *De Volta Para o Futuro* e *Wolverine*. Nesses filmes, os cientistas não aparecem dedicados à função científica realizando esforços contínuos para atingir seus objetivos ou comprovar suas teorias e hipóteses, em grande parte demonstram apenas a execução de feitos científicos a partir de conhecimentos que surgem de maneira inexplicada.

Em *De Volta Para o Futuro*, ao relatar para seu assistente Martin Mcfly a forma como teve a ideia para construir a máquina do tempo, Dr. Emmett Brown alega ter sido um *insight*, uma forma de revelação, num momento cotidiano, onde nem estava praticando seu trabalho científico, inclusive não estando em suas perfeitas condições, pois havia batido a cabeça.

Dr. Brown: 5 de novembro de 1955.

Martin: O que aconteceu?

Dr. Brown: Esse foi o dia em que eu inventei a viagem no tempo. Lembro vividamente. Estava no banheiro pendurando um relógio. A porcelana estava molhada, eu escorreguei e bati a cabeça na pia. Quando acordei, tive uma revelação. Uma visão, uma foto em minha cabeça. Uma foto disto. Isto é o que torna a viagem no tempo possível. O capacitor de fluxo.

Martin: Capacitor de fluxo?

Dr. Brown: Foi preciso quase trinta anos e toda a fortuna de minha família para perceber a visão que tive aquele dia. Meu Deus, faz tanto tempo assim? As coisas certamente mudaram por aqui.

O diálogo endossa o argumento de Forato, Pietrocola e Martins (2011), os autores sinalizam que, dentre as principais representações distorcidas de NdC, está o protagonismo da produção do conhecimento científico através de *insights* individuais de grandes pensadores. Inclusive o cientista no diálogo invalida todo o processo científico exercido por ele ao longo de trinta anos, ressaltando apenas o momento da revelação como seu marco profissional.

A representação de produção científica com esse perfil desestimula e desmerece os esforços contínuos e a perseverança necessária na prática científica, e a respectiva construção do conhecimento a partir da pesquisa, investigação e aplicação de diversos métodos para validar os dados e resultados, podendo os mesmos serem favoráveis ou não às hipóteses iniciais.

Azevedo e Escarpa (2017) salientam a existência de diferentes métodos para a produção do conhecimento científico, desde a experimentação, que possui um

importante papel em áreas como a Biologia e a Química, até os estudos de caso e estudos comparativos, mais indicados em ocasiões de estudos sociais e humanos.

O segundo filme que demonstra o conhecimento científico como pronto é *Wolverine*. Dra. Green não comenta sobre um processo para alcançar seus conhecimentos, que lhe permitem realizar ações em diferentes áreas, desde a medicina como a toxicologia. A cientista se apresenta já como detentora das habilidades e capacidades para executar diferentes funções científicas, que a princípio não lhe exigem grande esforço para tal.

Há uma forte relação das competências e traços da personagem com o fato de Dra. Green ser uma mutante. Em diversos filmes de FC, essa associação é feita e os poderes adquiridos se entrelaçam com as pesquisas e atividades científicas realizadas pelos personagens. No caso da Dra. Green, assume um papel quase que de feiticeira, misturando seus poderes venenosos como Víbora e os recursos de que dispõe como cientista. No diálogo abaixo, oferece a Harada um veneno armazenado em um tubo de vidro, claramente associado com uma substância química de laboratório que é recusado pelo personagem com a alegação de dispensar seus feitiços.

Dra. Green: Logan chegará em breve. É melhor nos prepararmos. Atraí-lo até aqui, foi fácil. Mas será difícil apanhá-lo.  
 Harada: Estamos prontos. Ele nunca enfrentou o *Black Clan*.  
 Dra. Green: Sim, bem...Mergulhe suas flechas nisso. Não o matará, mas vai deixá-lo mais lento.  
 Harada: Fique com suas poções. Ele não é um desafio. Está fraco.  
 Dra. Green: Está bem. Mas quando você falhar, terá isso.

A cientista apresenta-se muito confiante de que sem seu artifício o parceiro não será capaz de derrotar Logan, e assegura-se da eficácia de sua substância misteriosa. A postura da cientista se assemelha com o exposto por Chaves (2012), onde a autora aponta que o conhecimento científico é apresentado para o cidadão comum

“como o produto do esforço individual e desinteressado de algumas pessoas dotadas de talento inato para desvendar os *mistérios da natureza* e que, dado ao inatismo de suas habilidades e brilhantismo pessoais, realizariam descobertas em quaisquer contextos políticos, econômicos e sociais.” (CHAVES, 2012, p. 84)

Na definição, percebemos que essa imagem estereotipada de como decorre o trabalho científico e o conceito propagado aparece no filme FIC14 através da prática realizada por Dra. Green. Na figura 35, a personagem, em trajes descontraídos e informais, encontra-se em um laboratório pessoal, contando com um acervo de bancada com vidrarias, microscópio, entre outros elementos reconhecidamente associados à prática científica, manuseando uma substância despreziosamente.



Figura 35– Dra. Green em seu laboratório pessoal. Fonte: *Wolverine* (2013)

A maneira como Dra. Green se porta como cientista sugere uma determinada naturalidade em relação ao trabalho científico. A personagem possui todo um acervo toxicológico aparentemente à sua disposição, assim como produz facilmente substâncias letais. Teixeira, Freire Jr. e El-Hani (2009, p. 531) salientam que, entre as representações inadequadas sobre a NdC, encontra-se a crença de que o conhecimento científico é “obtido por generalização indutiva, a partir de dados de observação destituídos de qualquer influência teórica e/ou subjetiva”. A postura de Dra. Green corrobora a afirmação dos autores, uma vez que em momento algum fundamenta ou justifica seus conhecimentos.

### 5.6.3 Absoluto

Um dos pontos mais fortes da concepção de senso comum acerca do conhecimento científico e sua construção é a crença de que o mesmo representa uma verdade absoluta, sendo, portanto, infalível. Essa visão faz com que grande parte dos indivíduos não consiga compreender a natureza da construção do conhecimento científico como um processo, assim como sua inata possibilidade de se modificar constantemente.

Esse equívoco provoca muitas confusões, como a convicção de que o que é declarado como cientificamente comprovado é soberano, o que afeta muitas decisões cotidianas da população. Não só quando se trata de aspectos de escolhas individuais, como o consumo de determinados produtos, mas também no âmbito coletivo, onde

são legitimadas certas escolhas que afetam a todos e que na realidade possuem outros interesses e questões veladas as interferindo.

Dos filmes aqui analisados, existem quatro que apresentam o conhecimento científico como absoluto. São eles: *A Ilha*, *Efeito Borboleta*, *Avatar* e *Velocidade do Vento*. Nessas obras, o que surge proveniente do conhecimento científico é considerado como incontestável, e de alguma forma capaz de solucionar as questões que porventura aparecem no filme. Nessa visão de ciência absoluta, “as certezas constituem-se de compreensões inclinadas para a tecnocracia, não para a democracia. Certezas excluem decisões políticas, dificultam a participação democrática” (AULER; DELIZOICOV, 2006, p. 348).

Sendo assim, o direcionamento adotado pelos personagens acaba sendo pautado por essa confiabilidade científica, que se manifesta em diferentes momentos das obras. Em *A Ilha*, os clones são criados em um ambiente totalmente manipulado e criado para que se submetam às regras da companhia que os acolhe. A condução do comportamento desses indivíduos é regida por uma crença no que lhes é declarado pela equipe científica comandada pelo Dr. Merrick.

Em grande parte dos momentos, os personagens clones aparecem cumprindo determinada rotina que lhes foi estipulada sem questionar. Há um controle de eventuais ímpetos, através das consultas de monitoramento de Dr. Merrick, que permanece atento na verificação de qualquer alteração no humor e comportamento dos clones; contudo, em grande parte do filme, essa demonstração do absolutismo do conhecimento científico é o que prevalece.

Essa confiança é compartilhada também pelos “patrocinadores” responsáveis por encomendar e manter os clones. Os mesmos não sabem como terão acesso aos recursos biológicos que desejam e pelos quais pagaram, pois acreditam que, por serem garantidos e administrados cientificamente, são idôneos. No diálogo abaixo, o clone Lincoln Seis Eco vai em busca de seu patrocinador e o confronta, questionando sobre seu entendimento de sua existência.

Lincoln Seis Eco: O que é *renovatio*?

Tom Lincoln: *Renovatio* em latim significa “renascimento”. Ardiloso não é? Olha...eu tenho hepatite. Um presente de Deus pra mim devido à minha libertinagem.

Lincoln Seis Eco: O que?

Tom Lincoln: Muito e muito sexo.

[...]

Tom Lincoln: O meu médico disse que o meu fígado piorará nos próximos dois anos. Eu não tenho jeito para essas cenas de confissões e remorso.

Lincoln Seis Eco: Escute. Tem pessoas que nos perseguem e querem nos matar. Nós viemos pra cá porque precisamos de sua ajuda.

Tom Lincoln: Ajuda para fazer o que?

Lincoln Seis Eco: Mostrar a todas as pessoas o que o Instituto faz.

Tom Lincoln: Quem iria acreditar em você? Eu estou aqui te olhando e não consigo acreditar.

Lincoln Seis Eco: Quem é aquele homem? Eu o conheço. É o locutor da comunidade?

Tom Lincoln: É o presidente da América.

Lincoln Seis Eco: Ele também tem um clone.

Tom Lincoln: É um idiota chapado.

Lincoln Seis Eco: Eu nunca gostei dele também. Muitas pessoas assistem isso?

Tom Lincoln: Noticiários? Sim, muitas.

Lincoln Seis Eco: Então, se pudermos ir lá juntos, as pessoas vão nos ver e saber a verdade.

Tom Lincoln: Então a ideia é irmos à NBC e ver se podem nos entrevistar depois da meteorologia.

Jordan Dois Delta: Isso pode não significar nada para você, mas existem milhares como nós. E todos que já conhecemos vão morrer lá naquele Instituto.

Lincoln Seis Eco: Ajude-nos.

Tom Lincoln: Está bem. Vou calçar os sapatos.

No diálogo acima, evidencia-se uma forte concepção do conhecimento científico como absoluto, tal qual as pessoas teriam dificuldade de acreditar em algo que fosse mal intencionado por parte da ciência ou que tenha corrido de forma errada e inesperada. O clone argumenta que deveriam recorrer à mídia para alertar as pessoas sobre o que está sendo realizado no Instituto Merrick, porém o patrocinador argumenta sobre a possível incredulidade diante de uma instituição acima de suspeitas.

Em FIC07<sup>12</sup>, Dr. Briggs expressa uma profunda convicção de que o míssil que desenvolveu será capaz de interromper as tempestades devastadoras que estão previstas. Diante de tamanha convicção, embarca em uma arriscada jornada para lançar seus mísseis nos olhos dos furacões que estão a se formar. Chaves (2012) aponta que a convicção de tal forma só existe a partir da crença de obter uma verdade absoluta sobre determinado conhecimento. Sendo assim, Dr. Briggs representa em FIC07 uma convicção de verdade absoluta sobre seu conhecimento científico meteorológico.

Silva (2010) explica que a verdade absoluta da ciência se consolidou há muito tempo, a partir de um modelo empírico-indutivista, herança da Revolução Científica. O autor comenta que as definições e observações das ciências experimentais, pautadas em argumentos empiristas, delinearão o conceito de verdade científica. Forato,

---

<sup>12</sup>Velocidade do Vento.

Pietroccola e Martins (2011) reforçam o exposto, alegando que a ideia de verdade absoluta é estabelecida pela existência de um suposto método empírico universal e único.

Em *Avatar*, o método empírico que conota a verdade absoluta está muito presente nas pesquisas de Dra. Grace Augustine. O desenvolvimento dos avatares em si, réplicas perfeitas de indivíduos Navis, capazes de se conectarem às mentes humanas e circular como semelhantes em Pandora, já atribui em boa parte o conceito comprobatório inerente ao que diz respeito à validação empírica para a verdade científica absoluta. Na figura 36, percebemos a imagem de Jake acordando após seu cérebro ter sido pareado com seu respectivo Avatar e sendo monitorado pelos cientistas.



Figura 36- Momento em que Jake acorda após seu cérebro pairar em seu Avatar.  
Fonte: *Avatar* (2009)

O desenvolvimento da capacidade de transferência da consciência para outro corpo, seja ele qual for, através das pesquisas científicas da Dra. Grace demonstrado em *Avatar*, e assim como percebemos na figura, representa um feito almejado por muitos seres humanos. A representatividade da ciência avançada a esse ponto, e da forma como é retratada no filme, endossa o conhecimento científico como absoluto.

A cena em que Jake conhece o laboratório e seu Avatar, ao chegar em Pandora, também é marcante, a forma como tudo é apresentado de maneira perfeita passa a imagem de ciência infalível, com feitos grandiosos e impressionantes. No diálogo abaixo, percebemos essas apresentações e algumas explicações de Jake,

justificando o fato de estar assumindo o lugar de seu irmão falecido para não desperdiçar o investimento realizado na construção de seu Avatar.

Norm: Bio-lab. Passaremos muito tempo aqui. Ei, como vão? Norm, piloto de Avatar. Oi! Oi! Aqui é a sala de ligação. Aqui nos conectamos com o avatar.

Jake (narrando): Eu e Norm iríamos controlar remotamente esses avatares. Corpos gerados com a mistura do DNA humano e dos nativos.

Dr. Max Patel: Ei, sejam bem vindos.

Jake: Oi. Nossa! Como cresceram.

Norm: É, chegam à maturidade durante o voo até aqui. Os simuladores sensoriais parecem funcionar muito bem.

Dr. Max Patel: Sim, estão com músculos bem definidos. Ficarão prontos em algumas horas, podem pilotá-los amanhã. Aquele é o seu.

Norm: Dr. Norm Spellman.

Dr. Max Patel: Dr. Max Patel.

Norm: Muito prazer.

Jake: Parece com ele.

Norm: Parece com você. Agora é o seu Avatar, Jake.

Jake: O conceito era que cada piloto fosse ajustado ao seu Avatar para seus sistemas nervosos sincronizarem. Ou algo assim. Por isso a oferta, já que posso me conectar ao avatar de Tommy. Que foi absurdamente caro. Escuta, eu tenho mesmo que ficar falando sobre tudo o que acontece aqui todo dia?

Norm: Sim, documentamos tudo: o que vemos, o que sentimos. Pela ciência.

Dr. Max Patel: E boa ciência é boa observação.

Na cena há uma referência ao modelo indutivista-empírico na fala final do cientista Dr. Max Patel, em que associa os bons resultados e a confiabilidade da ciência aos dados adquiridos através da observação. Jake e Norm são membros das forças armadas e, mesmo não compreendendo muito de ciência, demonstram-se confiantes e entusiasmados na cena. Mesmo colocando suas vidas em risco, diante de algo tão inovador, não aparentam preocupação alguma, revelando mais uma vez uma representação de um conhecimento científico absoluto no filme.

Scheid, Ferrari e Delizoicov (2005) afirmam que algumas opiniões consideram o conhecimento científico como absoluto; é como se o trabalho dos cientistas se resumisse ao objetivo de descobrir leis naturais e verdades. Na área de Ensino de Ciências, os autores salientam que essa concepção de ciência pode gerar repercussões na forma como licenciandos futuramente irão ensinar, em especial determinados temas mais complexos e polêmicos, como os de genética e biologia molecular, que também são retratados em *Avatar*. São especialidades que representam transformações rápidas do estado do conhecimento, com muitas incertezas, sendo apontadas, em muitas pesquisas, como sendo as mais problemáticas para o ensino científico.

A compreensão das ideias de Fleck (1986) sobre como ocorre a construção do conhecimento pode trazer grandes contribuições ao processo ensino-aprendizagem de biologia e minimizar os problemas encontrados. Na sociedade atual, a ciência seguidamente é apresentada como tendo uma autoridade que legitima muitas atividades ou produtos. Ouvem-se, frequentemente, em especial nas propagandas, comentários como: “isto foi cientificamente comprovado...”. Essa autoridade nasce das relações que constituem a comunidade científica, ou ainda, a autoridade da ciência não é fruto de qualidades abstratas do método científico, mas surge a partir de relações sociais concretas (Susi, 1994). Na ciência, verdade é o que é validado pelas relações que circulam entre os integrantes de uma comunidade científica. Isso corrobora o que Fleck (1986) afirma ser a construção de um fato científico, que se realiza no interior de um coletivo de pensamento, mediado por um estilo de pensar. Pode-se inferir que a imagem positiva que a autoridade do cientista confere no momento em que precisam ser tomadas decisões em assuntos polêmicos decorre da suposta neutralidade que é atribuída ao seu trabalho. A resposta da estudante A9: “Sim, porque eles defendem a pesquisa e regulam com cuidado o uso comercial de transgênicos” é um indicativo. Se o conhecimento científico for visto como uma construção humana, em permanente transformação, então as afirmações científicas são provisórias e não podem ser aceitas como completas e definitivas. (SCHEID; FERRARI; DELIZOICOV, 2016, p. 167)

Na perspectiva da melhor compreensão sobre os aspectos da NdC, Allchin (2011) propõe um redimensionamento do Ensino de Ciências, abarcando três dimensões fundamentais: a aprendizagem dos aspectos sobre o processo de construção da ciência, o desenvolvimento de habilidades analíticas e a aprendizagem dos conteúdos científicos. O autor defende que um dos principais objetivos da educação científica deve ser viabilizar a capacidade dos alunos em responder e refletir criticamente sobre questões que envolvam resultados de pesquisas científicas recentes, e para tal é necessário que compreendam os limites e as possibilidades do conhecimento científico.

*Efeito Borboleta* apresenta o conhecimento científico também como absoluto. Dr. Redfield, psiquiatra responsável pelo caso do personagem principal Evan Treborn, é categórico ao tratar da situação de seu paciente. Em momento algum se apresenta flexível para revisar seu diagnóstico ou questiona se existe ou não validade nas afirmações de Evan, que relata em alguns momentos sobre suas experiências de se projetar ao passado através de suas memórias.

O médico se mantém firme e rígido ao longo de todo o filme, atestando que os resultados obtidos não geram a menor dúvida sobre o estado mental do paciente. A mãe do personagem, Andrea Treborn, em momento algum do filme questiona também os dados apresentados pelo doutor. Não busca outros especialistas e também não

tenta entender ou aceitar as experiências relatadas pelo filho, considerando que apenas o conhecimento científico é digno de credibilidade.

#### 5.6.4 Mutável

No que se refere a uma representação do conhecimento científico como mutável, podemos assinalar a incapacidade de controle sobre o que foi desenvolvido ou elaborado cientificamente. Não há garantias de que o que foi determinado ou alcançado se mantenha daquela maneira. Outro aspecto a se observar é o de que outros cientistas ou pesquisadores podem aprimorar uma determinada pesquisa, avançando na mesma ou até desconstruindo tudo o que foi feito anteriormente.

Dos filmes analisados, cinco possuem representações do conhecimento científico como mutável: *Blade Runner*, *Jurassic Park*, *Quarteto Fantástico*, *A Experiência* e *2001: Uma Odisseia no Espaço*. Em todos esses filmes, havia uma determinada expectativa quanto ao que foi criado, planejado ou desenvolvido; entretanto, todos os filmes demonstram situações em que os resultados não ocorreram conforme o esperado, os cientistas tendo então que reformular as pesquisas ou lidar com as consequências de seus desvios.

Especialmente, quando se trata de elementos biológicos, há um elevado risco de que o comportamento dos objetos de estudo não saia como o previsto. *Blade Runner*, *Jurassic Park* e *A Experiência* retratam essa vertente de possibilidade de mudança existente na ciência. Os organismos vivos possuem processos próprios de seus metabolismos, o que lhes confere uma individualidade que não pode ser diretamente programada. São elementos passíveis de execução de ações, sendo assim de alguma forma apresentam autonomia, o que exige uma observação meticulosa por parte do pesquisador.

Essa investigação e monitoramento são contínuos, e a imprevisibilidade é um fator que deve ser considerado. Nos filmes acima citados, contudo, o que ocorre é que os cientistas não estavam preparados para lidar com os imprevistos gerados. Esses imprevistos foram de proporções catastróficas, que ocasionaram riscos e prejuízos inclusive para a humanidade.

A característica de mutabilidade em si é inerente ao conhecimento científico. Silva (2010) afirma que o conhecimento científico se transforma com o passar do tempo. Essas mudanças na realidade poderiam e deveriam representar muitas vezes algo positivo para a ciência, como a possibilidade de estar em constante progresso ou

reformulações com intenções de melhoria. Porém, nos filmes dessa categoria, o enfoque da mudança se direciona no âmbito dos imprevistos negativos que geram grandes problemas.

Em *Jurassic Park*, toda uma estrutura é construída para a existência de um Parque dos Dinossauros que proporcionasse às pessoas uma experiência única e extremamente inovadora de conhecer pessoalmente dinossauros e observá-los no que seria a simulação de seu ambiente de origem. Todavia, em determinado momento do filme, quando os mecanismos responsáveis pela segurança e contenção dos dinossauros são desativados, os mesmos escapam e começam a atacar os humanos. Dentro do projeto do milionário John Hammond, ele e sua equipe científica, que trouxe à vida todas aquelas espécies de dinossauros, assim como montou todo o espaço para sua manutenção, não imaginavam que isso poderia acontecer. Na figura 37, percebemos o momento em que a cerca de arame é rompida pelo Tiranossauro Rex, o mesmo ficando livre para ter acesso aos carros que realizavam o tour pelo parque.



Figura 37– Tiranossauro Rex atravessando a cerca de contenção. Fonte: Jurassic Park (1997)

Para os cientistas, assim como para o investidor, seus netos e outros funcionários técnicos, foi uma surpresa e um choque a liberação dos dinossauros. A livre circulação dos mesmos representava esse risco, assim como a incerteza do que poderia acontecer com todos diante do fato. Essa incerteza diante do que estava por vir gerou um pânico geral, onde todos começaram uma luta pela sobrevivência.

Em *A Experiência*, ocorre semelhante situação catastrófica. O cientista responsável Xavier Fitch admite que, ao realizar o cruzamento genético do DNA

humano com um material genético alienígena, não saberia o que poderia acontecer, porém a forma como a criatura gerada se comportou após fugir foi absolutamente inesperada. Por isso, o cientista seleciona uma equipe com diversos especialistas para ser capaz de tentar compreender a criatura, capturá-la e eliminá-la. Na figura 38, verificamos a sequência de DNA alienígena enviada, enquanto o cientista explica a situação para a equipe.

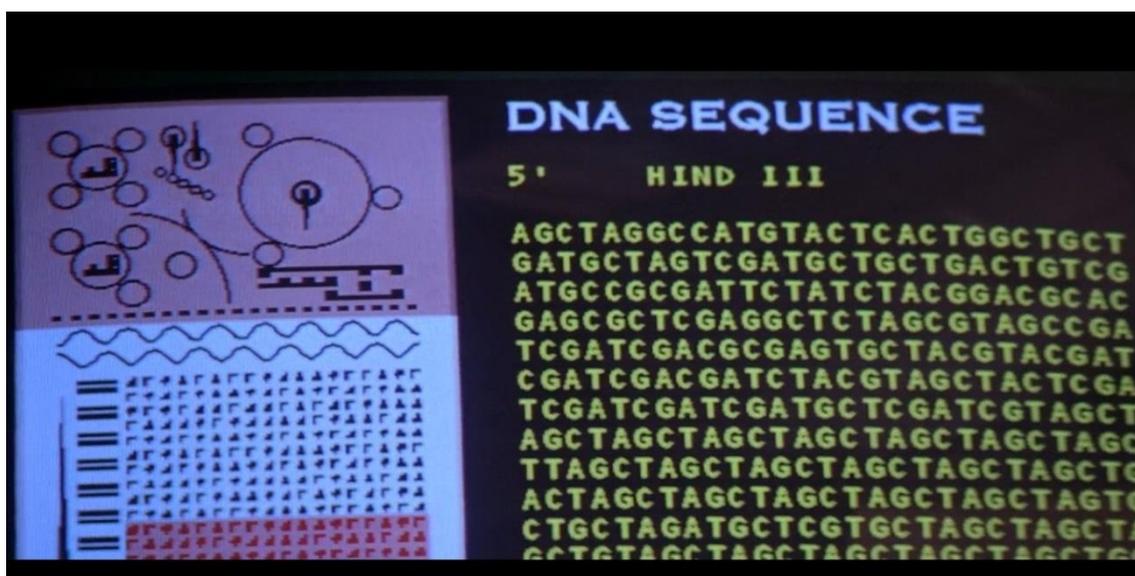


Figura 38 – Imagem da sequência do DNA alienígena durante a explicação sobre a pesquisa realizada. Fonte: *A Experiência* (1997)

Essa forma como o conhecimento científico é colocado em FIC05 reforça sua ideia de transitório, onde é necessário inicialmente tentar realizar o que está sendo proposto, para se saber o que será possível atingir e descobrir com aquela investigação. Scheid, Ferrari e Delizoicov (2016, p. 167) defendem que “se o conhecimento científico for visto como uma construção humana, em permanente transformação, então as afirmações científicas são provisórias e não podem ser aceitas como completas e definitivas.”

Albuquerque (2017) aponta que a utilização de filmes comerciais com discussões e abordagens histórico-filosóficas é importante para melhorar compreensão de aspectos da NdC. A autora alega que, após atividades desse cunho, com estudantes do ensino médio, foi possível observar que os mesmos passaram a reconhecer a natureza dinâmica e mutável do conhecimento científico.

*Blade Runner*, por sua vez, revela a mutabilidade do conhecimento científico, quando há a ocorrência da fuga dos replicantes também gerados cientificamente. Sua rebeldia e busca pela extensão de suas existências não foi prevista. Após considerar o fato dessa falta de controle que poderia ocorrer, os cientistas programaram um prazo

de validade para os androides. Em diálogo explicando a situação para o agente Deckard, o comandante Bryant relata esse fato da necessidade de programar o tempo de vida para evitar problemas.

Bryant: Foram concebidos como cópias exatas dos seres humanos, exceto nas emoções. Mas os criadores descobriram que, após alguns anos, podiam desenvolver reações emocionais próprias. Ódio, amor, medo, fúria, inveja. Então construíram um dispositivo de segurança.  
Deckard: Qual?  
Bryant: Um prazo de vida de quatro anos.

A representação desse receio e preocupação dos cientistas na concepção dos androides reforça a característica da imprevisibilidade e mutabilidade da ciência. Santos, Pasini e Rudek (2015) ressaltam que, para auxiliar na compreensão da dinâmica e da produção do conhecimento científico, pode-se utilizar estratégias como a contextualização e discussão a partir de discussões pautadas na história da ciência.

Em *Quarteto Fantástico*, a problemática apresentada dentro da mutabilidade da ciência consiste no desconhecimento do efeito que a poeira cósmica poderia causar em organismos humanos. As mutações genéticas que foram provocadas, conferindo superpoderes aos personagens, não foi imaginada por Dr. Reed Richards quando o mesmo propôs a viagem de pesquisa. Na figura 39, vemos o momento em que Dr. Reed percebe que a nuvem cósmica está se aproximando mais rápido do que havia previsto, alterando portanto a situação em que se encontravam.



Figura 39– Dr. Reed estudando os dados e a aproximação da nuvem cósmica. Fonte: Quarteto Fantástico (2005)

Após esse momento, o cientista corre para avisar seu patrocinador que devem acelerar o andamento das atividades, pois tem menos tempo do que o previsto. Alerta

inclusive sobre o risco que estão sofrendo, devido ao desconhecimento dos efeitos da nuvem em seres humanos.

Dr. Reed: A nuvem está acelerando! Temos minutos até o impacto e não horas. Victor, essa tempestade é mortal. Precisamos cancelar.

Victor von Doom: Reacomponha-se, Reed. Não viemos até aqui para perder a cabeça no primeiro desafio. Apenas feche o escudo.

Dr. Reed: Ben ainda está lá fora.

Victor von Doom: Então ponha-o para dentro. Viemos aqui para fazer um trabalho, então vamos fazer. Rápido.

Dr. Reed: Está bem.

Susan Storm: Victor, a estimativa de impacto é de menos de seis minutos.

Após essa situação do diálogo, o impacto não consegue ser evitado e os personagens se expõem à nuvem, gerando a mutação que lhes atribui superpoderes. Mesmo pesquisando profundamente antes de realizar uma viagem cara e importante que dependia dos recursos de seu investidor, o cientista não é capaz de prever esse acidente cósmico. Essa representação do conhecimento científico corrobora a afirmação de Azevedo e Scarpa (2017), que salientam que, na literatura, inúmeras pesquisas e trabalhos definem como um importante aspecto da Natureza da Ciência que o conhecimento científico é temporário e provisório.

Uma das vertentes consideradas mais seguras no âmbito das inovações científicas e tecnológicas é a esfera computacional. Nesse segmento, existe o costume de se acreditar que há uma exatidão e perfeição em relação aos dados obtidos e ao desempenho de execução de tarefas diversas, como cálculos e processamentos. Porém, FIC01 apresenta outra vertente dessa atuação computacional, que revela o conhecimento científico como mutável também nessa área.

HAL 9000 é um sistema operacional de excelência que comanda e é responsável por grande parte das ações na nave espacial da missão à Júpiter, designada à tripulação composta por cientistas, entre eles Dave. Contudo, em determinado momento do filme, os cientistas percebem que HAL cometeu um equívoco que, aparentemente, foi intencional, solicitando uma revisão desnecessária de equipamento. Diante dessa constatação, decidem criar uma estratégia para decidir se devem ou não desativar o sistema operacional. No diálogo abaixo, os cientistas reportam à central de comando e conversam sobre o erro.

Comandante: Raio X Delta um. Aqui é o controle da missão. Recebemos seu 1-9-3-0. Concordamos com seu plano de substituir a unidade para verificar a previsão de falha. Advertimos, entretanto, que estudos preliminares mostram que seu computador 9000 errou

ao acusar a falha. Repito: errou ao acusar a falha. Sei que isso soa inacreditável, mas esta conclusão é baseada em resultados dados pelo computador gêmeo 9000. Também ficamos céticos e estamos rodando um programa de checagem para determinar a confiabilidade dessa conclusão. Desculpem-nos por este imprevisto. Repassaremos as informações tão logo tenhamos uma conclusão. Raio X delta um, aqui é o controle da missão. 2-0-4-9, transmissão concluída.

Hal: Espero que vocês dois não estejam preocupados com isso.

Dave: Não estou não, Hal.

Hal: Tem certeza?

Dave: Sim, mas eu gostaria de lhe fazer uma pergunta.

Hal: Claro.

Dave: Como explica essa contradição entre você e seu gêmeo 9000?

Hal: Acho que não há nenhuma dúvida. Só pode ser atribuída a falha humana. Esse tipo de coisa já ocorreu antes. E sempre foi devido a falha humana.

Frank: Escute, Hal. Nunca houve nenhum caso de falha em computadores da série 9000, houve?

Hal: De nenhuma espécie. A série 9000 tem uma folha de operação perfeita.

Frank: Claro que sei de todas as maravilhas da série 9000, mas tem certeza de que nunca houve nenhuma falha, nem mesmo insignificante?

Hal: De nenhuma espécie, Frank. Francamente, não me preocuparia com isso.

Dave: Tenho certeza que você está certo, Hal. Muito bem. Muito obrigado.

No diálogo, é retratada uma perspectiva muito comum de que a falha mecânica causa profunda estranheza. Desse modo, ocorre como foi expressado pelo computador, atribuindo aquela falha a alguma ação humana. Todavia, existem diversos casos em que há falha nas máquinas por diferentes razões, como travamento, sobrecarga ou até mesmo algum tipo de desconfiguração, o que muitas é ignorado pelos cientistas e pelos indivíduos responsáveis pela operação das máquinas.

Os cientistas Dave e Frank questionam e indagam o computador, que com toda a naturalidade afirma que não há histórico de erro por parte de seu tipo de computador. O curioso é que a fonte de consulta para descobrir sobre os aspectos e índices de falha é o próprio computador que falhou, e portanto essas informações podem estar corrompidas da mesma forma. A confiabilidade e concordância demonstrada pelos cientistas também é espantosa, considerando o acontecimento e a forma como foi conduzida a situação. O que revela essa tendência de crer na perfeição e precisão das tarefas realizadas por máquinas. Entretanto, a maneira como o filme representa essa falha irá configurar como errôneas essas representações, quando realmente o computador manifesta suas “más intenções”, no decorrer da missão.



## Considerações finais

Diante do mapeamento realizado para essa tese, foram identificados artigos em periódicos da área de Ensino de Ciências que discutem o uso dos recursos audiovisuais no contexto educacional. Foi possível constatar que existem poucos trabalhos que investigam o potencial pedagógico dos filmes. Além disso, também foi verificado que poucas pesquisas relatam a utilização de filmes em sala de aula com objetivos didáticos, visto que dos 35 artigos identificados, apenas 11 sinalizam o uso de filmes comerciais em sala de aula.

Na literatura, foi observado um enfoque de investigação voltado para as experiências vivenciadas com a exibição de filmes em sala de aula, assim como uma observação da reação dos alunos quanto a esses objetos, uma verificação de sua validade no uso de sala de aula ou mesmo no desenvolvimento de vídeos educativos. Contudo, encontra-se uma defasagem de pesquisas que analisem os filmes em si como instrumentos pedagógicos e um respectivo direcionamento prático de como o docente pode aplicar atividades utilizando esse recurso audiovisual.

Segundo as pesquisas analisadas, há uma diversidade grande de temas e conteúdos que podem ser trabalhados através dos recursos audiovisuais, onde a maior variedade de temas se concentra em conteúdos e conceitos voltados para as disciplinas de Física e Biologia. Revelaram-se também, em número considerável, trabalhos com abordagem interdisciplinar, que buscam discutir temas transversais.

Dos filmes citados nas pesquisas, existe uma variedade de gêneros trabalhados, porém há uma predominância acentuada quanto à FC. A recorrência e repetição de filmes observadas foram pequenas, revelando que não há um padrão de utilização dos mesmos filmes e indicando que o processo é feito de maneira autônoma pelo professor, sem que haja um modelo eficaz de direcionamento e orientação a ser seguido.

Foram estipuladas seis categorias para a realização de uma análise de conteúdo referente a 14 filmes de FC, obtidos a partir da sugestão ou da aplicação em sala de aula por professores ou pesquisadores da área de Ensino de Ciências, através do levantamento realizado nos periódicos de referência da área. Essas categorias se referem às representações de ciência e cientista, que são consolidadas a partir de estereótipos constatados na literatura (TOMAZI *et al.*, 2009; GIL-PERÉZ *et al.*, 2001).

A pertinência da discussão dessas categorias se justifica diante do potencial observado nos filmes para a contribuição da formação do imaginário científico do

indivíduo. O intuito é demonstrar a possibilidade de expandir o olhar crítico do aluno, ao assistir filmes comerciais, buscando assim desenvolver essa habilidade de interpretação no aluno, para que ele não identifique esse objeto apenas como fonte de diversão.

Foi percebida na literatura a importância da mediação docente no processo de significação dos filmes e na produção de sentido dos mesmos pelo aluno, contudo também foi apontada a falta de preparo docente em relação à elaboração do material de apoio, para realização de atividades de desdobramento com esses recursos audiovisuais, assim como uma visão superficial dos próprios professores acerca desses objetos.

No âmbito das representações de NdC, foi identificada uma diversidade quando retratadas nos filmes. Isso indica que, diante da heterogeneidade apresentada, os filmes apresentam potencial tanto para discutir possíveis reproduções dos estereótipos relacionados à ciência e as distorções da visão acerca da NdC, quanto para ilustrar uma concepção mais próxima da realidade do trabalho científico. Partindo desse pressuposto, a análise realizada se faz fundamental para perceber as diferenças existentes e direcionar o planejamento e abordagem pedagógicos.

Na categoria de representações de gênero o destaque encontrou-se na categoria de ciência representada como mista, apresentando integrantes masculinos e femininos na realização da prática científica. Porém, as integrantes femininas são representadas em minoria em relação aos homens e também em uma posições assistente e coadjuvante em sua maioria.

Quanto à imagem do cientista, há uma distribuição entre as categorias sobressaindo a de cientista herói-aventureiro, representando cientistas capazes de fazerem feitos incríveis em prol de sua pesquisa ou para sanar efeitos dela. Acerca da neutralidade da ciência, oito dos catorze filmes apresentam intervenções políticas ou econômicas vinculadas às pesquisas científicas abordando diferentes maneiras de participação desses aspectos nas decisões relativas à ciência. Essas representações revelaram-se bastante produtivas para possíveis discussões e reflexões sobre os direcionamentos realizados no âmbito científico.

Na categoria que retrata a individualidade no trabalho científico, trouxe uma predominância na categoria coletivo autoritário, onde há a centralização do trabalho em um determinado personagem que é o líder da pesquisa e irá designar as funções e tarefas aos demais integrantes da equipe.

No âmbito da relação da ciência e a sociedade, o destaque apresentado surge na subcategoria progressista, onde avanços e projeções científicas são retratados em cenas sofisticadas. No que concerne à construção do conhecimento científico, a

subcategoria com maior concentração foi a do conhecimento representado como mutável, trazendo a imprevisibilidade científica como fator crucial.

O instrumento de análise com as categorias estabelecidas demonstrou-se eficiente para investigar e discorrer sobre aspectos da NdC. Percebeu-se grande relevância quanto ao desenvolvimento das categorias desta pesquisa e sua devida aplicabilidade, diante do déficit de pesquisas e metodologias voltadas para a investigação e discussão do potencial de filmes comerciais como materiais didáticos, em especial para o Ensino de Ciências. Sendo assim, recomenda-se a aplicação do mesmo por parte de docentes e pesquisadores para avançarem nos resultados dentro da área de pesquisa.

Como lacuna observada e sugestão para futuras pesquisas, podemos analisar o que motiva as diferentes representações de NdC nos filmes comerciais? Seria a intenção da produção, auxílio de consultores científicos, formação de roteiristas e diretores? Quais serão as representações de NdC após a exibição e observação crítica analítica desse conjunto heterogêneo de filmes para professores em formação? Há mudança das representações de NdC em estudantes (ensino básico) após sequências didáticas utilizando esse conjunto de filmes e pautadas nas categorias de análise estabelecidas?

Dessa forma, acentua-se a relevância de análises mais completas dos filmes comerciais, observando como a ciência vem sendo retratada neles, propiciando dessa maneira, não só ao docente como ao aluno, uma nova interpretação diante desses instrumentos. Assim, será possível perceber o filme como fonte de conhecimento científico e também um recurso para questionar e mobilizar representações permeadas em seus discursos. Importante destacar que tais representações devem ser identificadas e problematizadas, enquanto materiais didáticos com potencial para suscitar discussões no contexto escolar.

## Referências bibliográficas

ABREU, F.L.N.; QUEIROZ, S.L. Textos de Divulgação Científica no Ensino de Ciências: uma revisão. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 1, p. 3-31, 2012.

ABUD, K.M. A construção de uma Didática da História: algumas ideias sobre a utilização de filmes no ensino. **História, Franca**, v. 22, n. 1, 2003.

ALBAGLI, S. Divulgação científica: informação científica para cidadania. **Ciência da informação**, v. 25, n. 3, 1996.

ALBUQUERQUE, E. A. de F. Ciências em cena: o cinema como registro histórico-filosófico das visões dos educandos sobre as ciências da natureza. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 7, n. 3, p. 149-166, 2017.

ALLCHIN, D. Evaluating knowledge of the nature of (whole) science. **Science Education**, v. 95, n. 3, p. 518-542, 2011.

ALMEIDA, A. V.; FARIAS, C. R. O. A natureza da ciência na formação de professores: reflexões a partir de um curso de licenciatura em ciências biológicas. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 3, p. 473-488, 2016.

ALMEIDA, A.N.; BEZERRA, C.W.B.; LIMA, M.C.A. Alfabetização científica na educação infantil pela abordagem ciência, tecnologia e sociedade: uma análise do filme WALL-E. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 10, n. 1, 2017.

AMARAL, G. C. M.; MARIANO, G. E. Concepção de neutralidade e objetividade da ciência e tecnologia na formação de professores de ciências: argumentos para a inserção da história e sociologia da ciência na construção do conhecimento científico. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, 2008.

AMARAL, I. A. Tendências atuais das pesquisas no ensino de ciências. **Formar: encontros e trajetórias com professores de ciências. São Paulo: Escrituras**, p. 31-40, 2005.

AMORIM, G.S.; SILVA, J.R.R.T. Sherlock Holmes e a química: análise e utilização de filmes de ficção no ensino de química. **Revista Eletrônica LudusScientiae**, v. 1, n. 1, 2017.

AMORIM, N.R.; LEITE, S.Q.M.; TERRA, V.R. Cineclubes Científicos Numa Escola Pública Secundária: Uma Pedagogia Histórico-Crítica Com Enfoque Ctsa. **CIAIQ2016**, v. 1, 2016.

ANDRADE, A.C. **Filmes comerciais como recurso didático no ensino de ciências**. Monografia. Especialização no Ensino de Ciências, UERJ, Rio de Janeiro: 2010.

ANDREW, J. D. **As Principais Teorias do Cinema: uma introdução**. Trad. Teresa Ottoni. Rio de Janeiro: J. Zahar, 1989.

ANGREWSKI, E. **Cinema nacional e ensino de sociologia: como trechos de filme e filmes na íntegra podem contribuir com a formação crítica do sujeito**. Dissertação. Universidade Federal do Paraná-UFPR. Curitiba, 2016.

ARAUJO, A.R.; VOSS, R.C.R. Cinema em sala de aula identificação e projeção no ensino/aprendizagem da Língua Inglesa. **Conexão-Comunicação e Cultura**, v. 8, n. 15, 2009.

ARROIO, A. Context Based Learning: A Role for Cinema in Science Education. **Science Education International**, v. 21, n. 3, p. 131-143, 2010.

ARROIO, A.; DINIZ, M.L.; GIORDAN, M. A utilização do vídeo educativo como possibilidade de domínio da linguagem audiovisual pelo professor de ciências. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências **Atasdo V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências - V ENPEC**. N. 5, 2005.

ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: aspectos da organização do ensino. **Química nova na escola**, v. 24, n. 1, p. 8-11, 2006.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Tese de doutorado em Educação Científica e Tecnológica – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê?. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 3, n. 2, p. 122-134, 2001.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Investigação de temas CTS no contexto do pensamento latino-americano. **Linhas críticas**, v. 21, n. 45, 2015.

AZEVEDO, N. H.; SCARPA, D. L. Decisões envolvidas na elaboração e validação de um questionário contextualizado sobre concepções de natureza da ciência. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 2, p. 57, 2017.

BACHELARD, G. La formation de **Esprit Scientifique**.(Vrin. Paris), 1938.

BAPTISTA, G. C. S.; CARVALHO, G.S. Os professores de ciências concebem a ciência como atividade cultural? Resultados de um estudo comparativo. In: **Anais X ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências)**. Águas de Lindóia, São Paulo, Brasil, 24-27 novembro 2015.2015.

BARCA, L. As múltiplas imagens do cientista no cinema. **Comunicação & Educação**, v. 10, n. 1, p. 31-39, 2005.

BARCELOS, R.L. G.; MOCELIN, D. G. CIÊNCIA E MERCADO. Impasses na institucionalização de práticas empreendedoras em uma universidade pública brasileira. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 31, n. 92, p. 1-26, 2016.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 229 p., 2011.

BARNETT, M. et al. The impact of science fiction film on student understanding of science. **Journal of Science Education and Technology**, v. 15, n. 2, p. 179-191, 2006.

BARROS, J. D.A. Cinema e história – considerações sobre os usos historiográficos das fontes fílmicas. **Comunicação & Sociedade**, v. 32, n. 55, p. 175-202, 2011.

BARROS, M. D.M.; GIRASOLE, M.; ZANELLA, P. G. O uso do cinema como estratégia pedagógica para o ensino de ciências e de biologia... o que pensam alguns professores da região metropolitana de belo horizonte. **Revista Práxis**, v. 5, n. 10, 2013.

BASTOS, W.G. **A produção de vídeos educativos por alunos da licenciatura em biologia: um estudo sobre recepção fílmica e modos de leitura**. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: UFRJ/NUTES, 2014.

BASTOS, W.G.; REZENDE FILHO, L.A.C.; JUNIOR, A.A.P. Produção de vídeo educativo por licenciandos: um estudo sobre recepção fílmica e modos de leitura. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 1, 2015.

BENASSI, C.B.P. et al. A articulação entre aprendizagem em ciências, comunicação e tecnologia no contexto de estudantes do ensino médio. **IX World Congresson Communication and Arts**, Guimarães, Portugal, 2016.

BERNARDET, J.C. **O que é cinema**. Brasiliense, 2017.

BORGES, R.M.R.; LIMA, V.M.R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, n. 1, p. 165-175, 2007.

BRANDÃO, E.P.O. **A relação espacio-temporal dos planos ao longo da montagem na curta-metragem " Ausência"**. Departamento de Artes da Imagem. Mestrado em Comunicação Audiovisual. Instituto Politécnico do Porto. Portugal, 2016.

BRANDI, A.T.E.; GURGEL, C.M.A. A alfabetização científica e o processo de ler e escrever em séries iniciais: emergências de um estudo de investigação-ação. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 8, n. 1, p. 113-125, 2002.

BUENO, W.C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1esp, p. 1-12, 2010.

CACHAPUZ, A., GIL-PÉREZ, D., CARVALHO, A.M.P., PRAIA, J., VILCHES, A. (orgs), **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**, São Paulo, Cortez, 2005.

CAPARRÓS-LERA, J.M.; ROSA, C.S. O cinema na escola: uma metodologia para o ensino de história. **Educ. foco, Juiz de Fora**, v. 18, n. 2, p. 189-210, 2013.

CAPELATO, M.H. **História e cinema: Dimensões Históricas do Audiovisual**–2a Ed. Alameda Editorial, 2011.

CARDOSO, L. R. Relações de gênero, ciência e tecnologia no currículo de filmes de animação. **Estudos feministas**, v. 24, n. 2, p. 463-484, 2016.

CARLI, L.L. et al. Stereotypes about gender and science: Women≠scientists. **PsychologyofWomenQuarterly**, v. 40, n. 2, p. 244-260, 2016.

CARNEIRO, D. L. M. **Divulgação Científica: as representações sociais de pesquisadores brasileiros que atuam no campo da Astronomia**. Dissertação de mestrado. Uberlândia: UFU, 2014.

CARRERA, V.M.; ARROIO, A. Filmes comerciais no ensino de ciências: tendências no ENPEC entre 1997 e 2009. **Atas–VIII ENPEC-VIII-Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis: Santa Catarina: ABRAPEC**, 2011.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. Barcelona: Grijalbo, 1980.

CARVALHO, A. M. P. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em Aberto**, v. 11, n. 55, 2008.

CASTILHO, A. **Filmes para ver e aprender**. QualitymarkEditoraLtda, 2003.

CECI, S.J. et al. Women in academic science: A changing landscape. **Psychological Science in thePublicInterest**, v. 15, n. 3, p. 75-141, 2014.

CHAMBERS, D. Stereotypic images of the scientist – the Draw-a- scientist Test, **Science Education**. Vol. 67, pág. 255-265. 1983.

CHAVES, S. N. História da ciência através do cinema: dispositivo pedagógico na formação de professores de ciências. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 5, n. 2, p. 83-93, 2012.

CIPOLINI, A.; MORAES, A. C. Não é fita, é fato: tensões entre instrumento e objeto—um estudo sobre a utilização do cinema na educação. **Educação. Revista do Centro de Educação**, v. 34, n. 2, 2009.

COBERN, W. W.; LOVING, C. C. Defining science in a multicultural world: Implications for science education. **Science Education**, v. 85, 2001, p. 50-67

COLAGRANDE, E.A.; ARROIO, A. Representações sociais sobre ciência e cientista—importante discussão na formação de professores de química. **Educação Química em Punto de Vista**, v. 2, n. 1, 2018.

CONTE, V. ; ARROIO, A. O cinema e o ensino de ciências: o processo de construção da visão de ciência e cientista. In: 16° Simpósio Internacional de Iniciação Científica. USP, 2008, São Paulo. **Atas...16° Simpósio Internacional de Iniciação Científica**, USP. São Paulo: Pró-reitoria de Pesquisa, USP, 2008.

CONTE, V.; ARROIO, A. **O Cinema e o Ensino de Ciências: o processo de construção da visão de ciência e cientista**. PUC: Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: [http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic\\_literatura/filmes/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo.pdf](http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/filmes/cdOnlineTrabalhoVisualizarResumo.pdf) Acesso em: 22 de dezembro 2017.

CORBUCCI, P.R.; MARQUES, P.M.F. **Fontes de financiamento das instituições federais de ensino superior: um estudo sobre a Universidade de Brasília**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília, 2003.

CORTINA, A. Ética de la razón cordial: Educar em la ciudadanía em el siglo XXI. **Llanera (Asturias)**, Ediciones Nobel, 2007.

COSTA, E.C.P.; BARROS, M.D.M. Luz, câmera, ação: o uso de filmes como estratégia para o ensino de Ciências e Biologia. **Revista Práxis**, v.6, n.11, p.81-93, 2014.

CRESTANA, S. et al. Educação para a ciência: curso para treinamento em centros e museus de ciência. **São Paulo: Livraria da Física**, 2001.

CUNHA, M.B.; GIORDAN, M. A imagem da ciência no cinema. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 1, p. 9-17, 2009.

CUNHA, R.B. Alfabetização científica ou letramento científico? interesses envolvidos na interpretação do conceito de literacia científica. **Revista Brasileira de Educação**, v. 22, n. 68, p. 169-186, 2017.

- D'INACIO, M.A. Mulher e família burguesa. In: DEL PRIORE, M. (Org.). **História das mulheres no Brasil**. São Paulo: Contexto, 2004. p. 223-240.
- DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Construção do conhecimento e ensino de ciências. **Em Aberto**, v. 11, n. 55, 2008.
- DEBOER, G. E. Historical Perspectives on Inquiry Teaching in Schools. In: FLICK, L.B.; LEDERMAN, N. G. (Editores). **Scientific Inquiry and Nature of Science: implications for teaching, learning and teacher education**. Norwell: Kluwer Academic Publishers, 2006. p. 17-35.
- DELIZOICOV, D.; LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio Pesquisa em educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 37-50, 2001.
- DIAS, M.F.S. **Narrativas diferenciadas: novas definições das narrativas cinematográficas e o cinema quebra-cabeça de pulpfiction tempo de violência**. Centro Universitário de Brasília. Trabalho de conclusão de curso – Comunicação Social. Brasília, 2006.
- DOMINGUES, G.R. Cinema no currículo escolar: de qual cultura cinematográfica estamos falando?. **Revista Aleph**, n. 17, 2012.
- DOURADO, I.F. et al. Uso das TIC no Ensino de Ciências na Educação Básica: uma Experiência Didática. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, v. 15, 2015.
- DUARTE, L.F. **Silêncio... o filme começou!: apropriações da animação " Tá Chovendo Hambúrguer"**. Curso de Pós-Graduação em Mídias Integradas na Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.
- DUARTE, R. **Cinema & educação**. Autêntica, 2017.
- DURKHEIM, É. **Educação e sociologia**. 8. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1972.
- Em Revista, v.21, n.1, p.137-144, jan./jun. 2014.
- FENSHAM, P.J. Time to change drivers for scientific literacy. **Canadian Journal of Math, Science & Technology Education**, v. 2, n. 1, p. 9-24, 2002.
- FERNANDES, L.; GARCIA, A.; CRUZ, P. Desenvolvimento desigual na era do conhecimento: a participação dos BRICS na produção científica e tecnológica mundial. **Contexto Internacional**, v. 37, n. 1, 2015.
- FERREIRA, J.R.; SOARES, M.; OLIVEIRA, M. Ciência móvel: um museu de ciências itinerante. **REUNIÓN DE LA RED DE POP**, v. 10, 2007.

FERREIRA, R.C. **Cinema como espaço de aprendizagem: as narrativas das crianças sobre os filmes no Ensino Fundamental** / Renata Costa Ferreira\_ Rio de Janeiro, 43 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Faculdade de Educação, 2014.

FILHO, D.O.B. et al. Alfabetização científica sob o enfoque da ciência, tecnologia e sociedade: implicações para a formação inicial e continuada de professores. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 12, n. 2, p. 313-333, 2013.

FILHO, J.A.; MANOEL, L.S. História e ficção: desconstruindo as “marias” a partir das personagens maria bonita e Maria moura. **Anais... XIII Encontro da ABRALIC Internacionalização do Regional**, Campina Grande/PB, 2012.

FIORESI, C.A.; CUNHA, M.B. Mafalda e a divulgação da ciência. **Revista Educação e Cultura Contemporânea**, v. 14, n. 34, p. 162-176, 2016.

FLECK, L. **La génesis y el desarrollo de un hecho científico**. Madrid, Alianza Editorial, 1986.

FLÓRIO, V. Ficção, passado e futuro dos robôs. **Ciência e Cultura**, v. 70, n. 1, p. 64-65, 2018.

FONSECA, V.A. Cinema, educação e estado: a inserção lei 13.006 e a obrigatoriedade da exibição de filmes nas escolas. **Laplage em Revista**, v. 2, n. 1, p. 138-145, 2016.

FORATO, T.C. M.; PIETROCOLA, M.; MARTINS, R. A. Historiografia e natureza da ciência na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 1, p. 27-59, 2011.

FRANÇA, A. R. **Das Teorias do cinema à análise fílmica**. Dissertação (mestrado): Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Comunicação. Salvador, 2002.

FRANCO, M. Hipótese-cinema: múltiplos diálogos. **Revista contemporânea de Educação**, v. 5, n. 9, 2012.

FUSARI, J.C. A linguagem do cinema no currículo do ensino médio: um recurso para o professor. Cinema no currículo do ensino médio: um recurso para o professor. **Caderno de Cinema do Professor**: dois. São Paulo: FDE, p. 32-45, 2009.

GALVÃO, C.; REIS, P. A promoção do interesse e da relevância do ensino da ciência através da discussão de controvérsias sociocientíficas. **Ciência-tecnologia-sociedade no ensino das ciências: Educação científica e desenvolvimento sustentável**, p. 131-135, 2008.

GARRÉ, B. H.; HENNING, P. C. Modos de atualizar o enunciado catastrófico do Planeta Terra na revista *Veja*. **ETD - Educação Temática Digital**, Campinas, SP, v. 16, n. 3, p.426-439, set./dez. 2014.

GIL-PERÉZ, D.; FERNÁNDEZ, I.; CARRASCOSA, J.; CACHAPUZ, A.; PRAIA, J. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

GOMES, C. J. C.; STRANGHETTI, N. P.; FERREIRA, L.H. Concepções de Ciência e Cientista entre Licenciandos em Química: uma comparação entre alunos do primeiro e do último ano. **Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências**, v. 10, p. 1-8, 2015.

GOMES, L.F. Vídeos didáticos: uma proposta de critérios para análise. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 89, n. 223, 2009.

GOMES-MALUF, M.C.; SOUZA, A.R. A ficção científica e o ensino de ciências: o imaginário como formador do real e do racional. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 14, n. 2, 2008.

GONÇALVES, C.; NORONHA, N. Estratégia didática da divulgação científica e a mediação para aprendizagem dos saberes escolares: o caso do museu Amazônico da UFAM. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 4, n. 7, p. 141-147, 2017.

GRAZINOLI, H. **Saiba mais: Produções curtas, médias e longas**. Disponível em: <http://www.telabr.com.br/oficinas-virtuais/texto/41> Acesso em: 21 janeiro de 2018.

GRIGOLETTO, E. **O discurso de divulgação científica: um espaço discursivo intervalar**. Tese de Doutorado. Porto Alegre: Pós-Graduação em Letras/UFRGS, 2005.

GURGEL, C. M. A.; MARIANO, G. E. Concepção de neutralidade e objetividade da ciência e tecnologia na formação de professores de ciências: argumentos para a inserção da história e sociologia da ciência na construção do conhecimento científico. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, 2008.

HALL, S. **Da diáspora: identidades e mediações culturais**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2003.

HEERDT, B.; BATISTA, I.L. Saberes docentes: Natureza da Ciência e as relações de gênero na Educação Científica. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, **Atas do X ENPEC**, Águas de Lindóia, SP, 2015.

HENRIQUE, A. B.; ANDRADE, V. F. P.; L'ASTORINA, B. Discussões sobre a natureza da ciência em um curso sobre a história da astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 9, p. 17-31, 2010.

JACOBUCCI, D.F.C. Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. **Em extensão**, v. 7, n. 1, 2008.

JUNIOR, F.C.F. **Da película cinematográfica ao vídeo digital: os impactos da comunicação da natura**. Dissertação de Mestrado. Faculdade Cásper Líbero, São Paulo, Brasil. . 2014.

JUNIOR, P. A., REZENDE, L. A. D. C., BASTOS, W. G. Recepção audiovisual na educação médica: leituras de um vídeo educativo de psicologia médica por estudantes de medicina. **Rev. bras. educ. méd**, v. 36, n. 4, p. 516-523, 2011.

KIRBY, D. A. Scientists on the set: Science consultants and the communication of science in visual fiction. **Public Understanding of Science**, v. 12, n. 3, p. 261-278, 2003.

KOEHLER, C.M.; BLOOM, M.A.; BINNS, I.C. Lights, camera, action! Developing a methodology to document mainstream films' portrayal of nature of science and scientific inquiry. **Electronic Journal of Science Education**, v. 17, n. 2, 2013.

KOSMINSKY, L.; GIORDAN, M. Visões de Ciências e Sobre Cientistas entre Estudantes de Ensino Médio. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, n.15, p.11-18, 2002.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino da astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 31, n. 4, 4402, 2009.

LATOUR, B. et al. Alguns experimentos em arte e política. **Dispositiva**, v. 1, n. 1, p. 17-26, 2012.

LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 1997.

LAUTHARTTE, L. C.; JUNIOR, W. E. F. Bulas de medicamentos, vídeo educativo e biopirataria: uma experiência didática em uma escola pública de Porto Velho-RO. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 3, p. 178-184, 2011.

LEVIN, L.; KREIMER, P. **A ciência no cinema: dimensões sociais e culturais**. Disponível em: <[https://www.academia.edu/8996576/A\\_ci%C3%A7ncia\\_no\\_cinema\\_dimens%C3%B5es\\_sociais\\_e\\_culturais](https://www.academia.edu/8996576/A_ci%C3%A7ncia_no_cinema_dimens%C3%B5es_sociais_e_culturais)> Acesso em: dezembro, 2018.

LIMA, L.V. .S.; DANTAS, J. M.; CABRAL, C. G. " Cientista, como é?": concepções de estudantes do ensino médio sobre gênero e natureza da ciência. **Enseñanza de las ciencias**, n. Extra, p. 5607-5611, 2017.

LIMA, T. C. S.; MIOTO, R. C.T. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, v. 10, 2007.

LINO, A. P. S., et al. Programa de oficinas pedagógicas "cadê o lixo que estava aqui?": uma contribuição ao ideário ambientalista brasileiro. In: **Forum Internacional de Resíduos Sólidos-Anais**. Curitiba, 2017.

LOUREIRO, S.; MÍGUEZ, M.; OTEGUI, X. Ciencia em las aulas o el mundo de Beakman. In: **Anais do IV Encuentro de Filosofía e História de la Ciencia del Cono Sur**. Buenos Aires: Asociación de Filosofía e História de la Ciencia del Cono Sur, 22 a25 de março, 2004.

LOURO, G.L. Gênero e sexualidade: pedagogias contemporâneas. **Pro-Posições**, v. 19, n. 2 (56), 2008.

LUZ, M.; SABINO, C.; MATTOS, R. S. A ciência como cultura do mundo contemporâneo: a utopia dos saberes das (bio) ciências e a construção midiática do imaginário social. **Sociologias**, v. 15, n. 32, 2013.

LYRA, B. A emergência de gêneros no cinema brasileiro: do primeiro cinema às chanchadas e pornochanchadas. **Conexão-Comunicação e Cultura**, v. 6, n. 11, 2007.

MACHADO, C.A. Filmes de ficção científica como mediadores de conceitos relativos ao meio ambiente. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 14, n. 2, 2008.

MACHADO, M. A formação do espectador de cinema e a indústria cinematográfica norte-americana. **Sessões do imaginário**, v. 14, n. 22, p. 77-87, 2009b.

MACHADO, M.H. **Uso do vídeo como ferramenta no ensino de genética**. Tese de Doutorado. Dissertação. Mestrado em Ensino em Ciências da Saúde e do Meio Ambiente, Volta Redonda. 2012.

MACHADO, M.I.S. **O papel do setor educativo nos museus: análise da literatura (1987 a 2006) e a experiência do museu da vida**. Tese de Doutorado. Tese de Doutorado, Unicamp: Instituto de Geociência. 2009a.

MAESTRELLI, S.R.P.; FERRARI, N. O óleo de Lorenzo: o uso do cinema para contextualizar o ensino de genética e discutir a construção do conhecimento científico. **Genét. Escola**, v. 1, n. 2, p. 35-39, 2006.

MAGALHÃES, C.E.R.; SILVA, E.F.G.; GONÇALVES, C.B. A interface entre alfabetização científica e divulgação científica. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências| ISSN**, v. 1984, p. 7505, 2012.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física, trabalho apresentado no XVI **SNEF– Simpósio Nacional de Ensino de Física**. São Luís, 2007.

MANASSERO MAS, M. A.; VÁZQUEZ ALONSO, A. Actitudes de Estudiantes y Profesorado sobre las características de los científicos. **Enseñanza de las Ciencias**. Barcelona, Vol. 2, n.19, 2001, p. 255-267.

MARANDINO, M. Educação em museus de história natural: possibilidades e desafios de um programa de pesquisa. **Enseñanza de las Ciencias**, n. Extra, p. 1-4, 2005.

MARCUSE, H. A responsabilidade da ciência. **Scientiae studia**, v. 7, n. 1, p. 159-164, 2009.

MARTINS, É. Uma perspectiva histórica do Ensino das Ciências Experimentais. **Revista Performar**, v. 13, 2006.

MARTINS, I.; NASCIMENTO, T. G.; DE ABREU, T. B. Clonagem na sala de aula: um exemplo do uso didático de um texto de divulgação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 9, n. 1, p. 95-111, 2016.

MARTINS, M.F. Divulgação científica e a heterogeneidade discursiva: análise de “Uma breve história do tempo” de Stephen Hawking. **Linguagem em (Dis) curso**, v. 6, n. 2, p. 213-240, 2010.

MARTINS, V.P. **Fundamentos das atividades cinematográfica e audiovisual**. Grupo Gen-Forense Universitária, 2012.

MASCARELLO, F. **História do cinema mundial**. Campinas: Papirus, p. 333-360, 2006.

MASSARANI, L. A divulgação científica e o público infantil. In: MASSARANI, L. (Org.). **O pequeno cientista amador: a divulgação científica e o público infantil**. Rio de Janeiro: Vieira & Lent: UFRJ, Casa da Ciência: FIOCRUZ, 2005. p.7-8

MASSARANI, L.; MOREIRA, I.C. A divulgação científica no Rio de Janeiro: um passeio histórico e o contexto atual. **Revista Rio de Janeiro**, v. 11, p. 38-68, 2003.

MATHERS, A. Wonder Women: 25 Innovators, Inventors, and Trailblazers Who Changed History. **Canadian Children's Book News**, v. 40, n. 1, p. 26, 2017.

MATTA, J.P.R. Políticas públicas federais de apoio à indústria cinematográfica brasileira: um histórico de ineficácia na distribuição. **Cinema e mercado. São Paulo: Escrituras Editora**, p. 37-52, 2010.

MENDONÇA, L.G.; DE LA ROCQUE, L.R. A mulher e o “fazer ciência”: uma análise de filmes de comédia no ensino farmacêutico. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, v. 11, n. 3, p. 723-743, 2016.

METZ, C. **Linguagem e Cinema**. Trad. Marilda Pereira. São Paulo: Perspectiva, 1980.

MIRANDA, A. C. C.; CARVALHO, A.V.; RAMOS, A.S.M. Portal de Periódicos da Capes: uma política pública de acesso à informação científica e tecnológica. **Biblionline**, v. 11, n. 1, p. 185-204, 2016.

MITRY, J. **Estética y Psicología del cine**. Madrid: Siglo XXI, 1978.

MONTORO, T. Protagonismos de gênero nos estudos de cinema e televisão no País. **Lumina**, v. 3, n. 2, 2009.

MORAES, R.; CARMO GALIAZZI, M. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 12, n. 1, 2006.

MORAIS, V.D. et al. Uso de filmes cinematográficos no ensino de física: uma proposta metodológica. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, v. 7, n. 1, p. 189-200, jul. 2016.

MOREIRA, L. M.; MARANDINO, M. Teatro de temática científica: conceituação, conflitos, papel pedagógico e contexto brasileiro. **Ciência & Educação**, v. 21, n. 2, p. 511-523, 2015.

MOREIRA, M.A. O professor-pesquisador como instrumento de melhoria do ensino de ciências. **Em aberto**, v. 7, n. 40, 2007.

MORETTIN, E. Uma história do cinema: movimentos, gêneros e diretores. In: TOZZI, D. (org.) **Cinema no currículo do ensino médio: um recurso para o professor. Caderno de Cinema do Professor: dois**. São Paulo: FDE, 2009

MORTIMER, E.F.; MACHADO, A.H. A Linguagem em uma Aula de Ciências. **Presença Pedagógica**, v. 2, n. 11, p. 49-57, 1996.

MOTA, G. C.; CLEOPHAS, M. G. História da Ciência: elaborando critérios para analisar a temática nos livros didáticos de química do ensino médio. **História da Ciência e Ensino: construindo interfaces**, v. 11, p. 33-55, 2015.

MOZZATO, A.R.; GRZYBOVSKI, D. Análise de conteúdo como técnica de análise de dados qualitativos no campo da administração: potencial e desafios. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, n. 4, p. 731-747, 2011.

MUELLER, S. P. M. A comunicação científica e o movimento de acesso livre ao conhecimento. **Ciência da Informação**, v. 35, n. 2, 2006.

NAPOLITANO, M. Cinema: experiência cultural e escolar. **Caderno de Cinema do Professor**, p. 10, 2009.

NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR Online**, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2010.

NASCIMENTO, J.C. Cinema e ensino de História: realidade escolar, propostas e práticas na sala de aula. **Revista de História e Estudos Culturais**. V. 5, n. 2, p. 1-23, 2008.

NASCIMENTO, T.G.; REZENDE, M.F. A produção sobre divulgação científica na área de educação em ciências: referenciais teóricos e principais temáticas. **Investigações em ensino de ciências**, v. 15, n. 1, p. 97-120, 2016.

NETO, A. **No 'Show da vida' há um (im)possível para a ciência?:(os efeitos de sentidos sobre o discurso jornalístico do Fantástico)**. Dissertação (Mestrado), UNICAMP, Campinas, 2017.

NETO, H.P.; PAZIANI, R.R. Cinema em sala de aula: reflexões a respeito do emprego de filmes na prática docente. **Revista Educação em Questão**, v. 54, n. 40, p. 178-204, 2016.

NETO, J. H. C.; CASTRO, A. E. Pesquisa em educação: discussões iniciais para a construção de uma investigação científica. **Cadernos da FUCAMP**, v. 16, n. 27, 2017.

NICOLA, J.A.; PANIZ, C.M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no Ensino de Ciências e Biologia. **InFor**, v. 2, n. 1, p. 355-381, 2017.

NOGUEIRA, F.; GONÇALVES, C. Divulgação científica: produção de vídeo como estratégia pedagógica para a aprendizagem de ciências. **Revista Areté| Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 7, n. 14, p. 93-107, 2017.

ODIN, R. A Questão do público: uma abordagem semio-pragmática. In: RAMOS, F. (Org.). **Teoria Contemporânea do Cinema** (vol. II). p. 27-45. São Paulo: Senac, 2005.

OLIVEIRA, B.J. Cinema e imaginário científico. **História, ciências, saúde-manguinhos**, v. 13, 2006.

OLIVEIRA, D.C. Análise de conteúdo temático-categorial: uma proposta de sistematização. **Rev. enferm. UERJ**, v. 16, n. 4, p. 569-576, 2008.

OLIVEIRA, L.A. et al. **Digital Games: Possibilities and Limitations: The Spore Game Case**. World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare and Higher Education. Vancouver, 2009.

OLIVEIRA, M. B. Considerações sobre a neutralidade da ciência. **Trans/formação**, v. 26, n. 1, 2003.

OLIVEIRA, R. D. V. L.; QUEIROZ, G. R. P. C. Planejar com direitos humanos na formação de professores de ciências. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v.10, n.22, p. 231–245, jan-jun, 2017.

ORLANDI, E.P. Formas de Conhecimento, Informação e Políticas Públicas. **Animus. Revista Interamericana de Comunicação Midiática**, v. 9, n. 17, 2010.

ORSINI, Marco et al. Neurociências no Brasil: Vocação do Pesquisador ou Sobrevivência Acadêmica? **Cadernos da Fucamp**, v.16, n.27, p.80-88, 2017.

PAULA, L.M. et al. O entorno que não vai: um estudo de caso do não-público de um museu de ciências no rio de janeiro. **Ensino, Saude e Ambiente**, v. 9, n. 3, 2016.

PEINADO, J.; GRAEML, A.R. A produção científica em gestão de operações no Brasil: uma análise de temas, autores e instituições de pesquisa no período entre 2001 e 2010. **RAM, Rev. Adm. Mackenzie** [online]. 2014, vol.15, n.5, pp.224-255.

PENAFRIA, M. Análise de Filmes-conceitos e metodologia (s). In: **VI Congresso Sopcom**. p. 6-7. 2009.

PEREIRA, A.J. et al. O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgadas em filmes de animação infantil. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, p. 292-306, 2009.

PESSOA, J.F.R. **Imagem e país de origem e atitude em relação a filmes de origens diversas: a influência do afeto, cognição e comportamento**. Mestrado em Gestão empresarial. Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2007.

PIASSI, L.P.C. A ficção científica como elemento de problematização na educação em ciências. **Ciência & Educação Bauru**, v. 21, n. 3, 2015.

PIASSI, L.P.C. A ficção científica e o estranhamento cognitivo no ensino de ciências: estudos críticos e propostas de sala de aula. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 19, n. 1, 2013.

PIASSI, L.P.C. **Contatos: a ficção científica no ensino de ciências em um contexto sociocultural**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. 2007.

PIASSI, L.P.C.; PIETROCOLA, M. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de 'encontrar erros em filmes'. **Educação e Pesquisa**, v. 35, n. 3, p. 525-540, 2009.

PIASSI, L. P.; PIETROCOLA, M. 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.

PIETRUCHINSKI, M.H. et al. Os jogos educativos no contexto do SBIE: uma revisão sistemática de Literatura. In: **Anais...Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE**. 2011.

PORTO, P.R.A.; FALCÃO, E. B.M. Teorias da origem e evolução da vida: dilemas e desafios no ensino médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, n. 3, p. 13, 2010.

PRAIA, J.; GIL-PÉREZ, D.; VILCHES, A. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 13, n. 2, 2007.

PRODANOV, C. C.; DE FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico-2ª Edição**. Editora Feevale, 2013.

PROTO, L. V. P. Análise fílmica: uma assistência crítica. **Espaço Livre**, v. 6, n. 11, p. 38-40, 2017.

RAMOS, F. P.; NEVES, M. C. D.; CORAZZA, M.J. A ciência moderna e as concepções contemporâneas em discursos de professores-pesquisadores: entre rupturas e a continuidade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 10, n. 1, 2011.

RÉGIS, F. Tecnologias de comunicação, entretenimento e competências cognitivas na cibercultura. **Revista Famecos: mídia, cultura e tecnologia**, n. 37, 2008.

REIS, P.; RODRIGUES, S.E.; SANTOS, F. Concepções sobre os cientistas em alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico: "Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas". **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Ourense, v.5, n.1, p.51-74, 2006.

RENAN, J.A.G. Da Silva et al. FILMES E O ENSINO DE CIÊNCIAS: TENDENCIAS DO EREBIOSUL NOS ANOS DE 2011-2013. **Salão do Conhecimento**, v. 2, n. 2, 2016.

RESENDE, C.H.S. Uso de filmes como material pedagógico: Avatar, no estudo da natureza, da ciência e tecnologia. **Especialização em Ciências por Investigação**, apresentado à Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG. Uberaba, 2010.

REZENDE FILHO, L.A.; STRUCHINER, M. Uma proposta pedagógica para produção e utilização de materiais audiovisuais no ensino de ciências: análise de um vídeo sobre entomologia. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 2, n. 1, p. 45-66, 2009.

REZENDE FILHO, L.A.C.; PEREIRA, M.V.; VAIRO, A.C. Recursos Audiovisuais como temática de pesquisa em periódicos brasileiros de Educação em Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, p. 183-204, 2012.

REZENDE, F. S.; FERREIRA, L. N. A.; QUEIROZ, S. L. Concepções a respeito da construção do conhecimento científico: uma análise a partir de textos produzidos por estudantes de um curso superior de química. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 3, 2010.

REZNIK, G. et al. Como adolescentes apreendem a ciência e a profissão de cientista?. **Estudos Feministas**, v. 25, n. 2, p. 829-855, 2017.

RIBEIRO, J.S. Passagem dos rituais de festival do filme científico ao desenvolvimento da cultura científica, cinematográfica e tecnológica na escola. **Caleidoscópio: Revista de Comunicação e Cultura**, [S.l.], n. 2, 2011.

ROQUETTE-PINTO, V.R. Roquette-Pinto, o rádio e o cinema educativos. **Revista USP**, n. 56, p. 10-15, 2003.

ROSA, M. I. P. et al. Os cientistas nos desenhos animados e os olhares das crianças. **CEP**, v. 13083, p. 970, 2005.

ROSA, S. E.; AULER, D. Não neutralidade da ciência-tecnologia: problematizando silenciamentos em práticas educativas CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, p. 203-231, 2016.

RUY, K.; PEREIRO, M.P.; BAAMONDE, S. R. O sucesso dos cinemas menores: baixo orçamento e alternativas cinematográficas no Brasil e na Galiza. **Eptic online: revista eletrônica internacional de economia política da informação, da comunicação e da cultura**, v. 18, n. 2, p. 125-141, 2016.

SALCEDO, D.; CRUZ, M. B. Biblioteconomia, Ciência e Filosofia: um debate necessário sobre teoria e prática no campo acadêmico-científico. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 27, n. 1, 2017.

SANTOS, A.; AZEVEDO, J. A pós-graduação no Brasil, a pesquisa em educação e os estudos sobre a política educacional: os contornos da constituição de um campo acadêmico. **Revista Brasileira de Educação**, v. 14, n. 42, p. 535, 2009.

SANTOS, B. S. **Um discurso sobre as ciências**. Cortez Editora, 2018.

SANTOS, E.G.; PASINI, M.; RUDEK, K. Reflexões sobre o uso da mídia cinematográfica no Ensino de Ciências e Biologia nos ENEBIO. **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – X ENPEC** Águas de Lindóia, SP – 24 a 27 de Novembro de 2015

SANTOS, E.G.; SCHEID, N.M.J. A história da Ciência no cinema: contribuições para a problematização da concepção de Natureza da Ciência. **Atas... VIII Enpec–Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências**, Santo Ângelo-RS, 2011.

SANTOS, F.M. Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, 2012.

SANTOS, J.N.; GEBARA, M.J.F. Concepções sobre o gênero fílmico de animação no Ensino de Ciências Naturais. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC** Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2017.

SANTOS, W.J.; DA SILVA, I.P. Potencialidades do filme de ficção Avatar para a alfabetização científica dos sujeitos no contexto da educação básica. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 13, n. 28, p. 51-63, 2017.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E.F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 1, p. 95-111, 2001.

SASSERON, L.H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2016.

SASSO DE LIMA, Telma Cristiane; MIOTO, Regina Célia Tamasso. Procedimentos metodológicos na construção do conhecimento científico: a pesquisa bibliográfica. **Revista Katálysis**, v. 10, 2007.

SAVIANI, D. Sobre a natureza e especificidade da educação. **EmAberto**, v. 3, n. 22, 2011.

SCALFI, G. Por uma ciência menos caricata na infância: desmistificando cientistas e compreendendo a natureza da ciência. **Revista Labore em Ensino de Ciências**, v. 1, n. 3, 2017.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. A construção coletiva do conhecimento científico sobre a estrutura do DNA. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 2, p. 223-233, 2005.

SCHEID, N. M. J.; FERRARI, N.; DELIZOICOV, D. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 157-181, 2016.

SCHRØDER, K. Making sense of audience discourses: Towards a multidimensional model of mass media reception. **European Journal of Cultural Studies**, v. 3, n. 2, p. 233-258. Sage: 2000.

SCHWANTES, L.; COSTA, C. F.; SILVEIRA, M. F. P. O que futuros professores e pesquisadores de Biologia pensam ser necessário para a produção da ciência. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, n. Extra, p. 1929-1934, 2017.

SEPULVEDA, C.; EL-HANI, C.N. Quando visões de mundo se encontram: religião e ciência na trajetória de formação de alunos protestantes de uma licenciatura em ciências biológicas. **Investigações em ensino de ciências**, v. 9, n. 2, p. 137-175, 2016.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. Cortez editora, 2017.

SIEBERT, A.G. Filme “a era do gelo” sob uma perspectiva construcionista: uma análise sobre interações e relações sociais. **Revista Faculdade de Atenas, Paracatu/MG**, 2014.

SILVA, A., FOSSÁ, M. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Dados em Big Data**, 1, 2017.

SILVA, B. V. C. A natureza da ciência pelos alunos do ensino médio: um estudo exploratório. **Latin-American Journal of Physics Education**, v. 4, n. 3, p. 24, 2010.

SILVA, B.V.C. et al. Um estudo exploratório sobre a inserção da natureza da Ciência na sala de aula em revistas da área de ensino de ciências. **HOLOS**, v. 7, p. 266-280, 2016.

SILVA, C.; CHRISTO GOBBI, B.; ADALGISA SIMÃO, A. O uso da análise de conteúdo como uma ferramenta para a pesquisa qualitativa: descrição e aplicação do método. **Organizações rurais & agroindustriais**, v. 7, n. 1, 2005.

SILVA, L.F. et al. Caminhão com Ciência: um projeto de divulgação científica pioneiro no sul da Bahia. **Atas...XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física**, Vitória, 2009.

SILVA, P. R. et al. Concepções de futuros professores de biologia brasileiros e portugueses sobre valores éticos da ciência. In: **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)/I Congresso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias (CIEC)**. ABRAPEC, 2012. p. 1-12.

SILVA, R. H. R; GAMBOA, S.S. Do esquema paradigmático à matriz epistemológica: sistematizando novos níveis de análise. **Educ. Temat. Digit.** Campinas, v.16, n.1, p.48-66 jan./abr., 2014.

SILVA, S.C.; NAGASHIMA, L.A. Uso de películas de ficción científica en la enseñanza de ciencias naturales. **PARADIGMA**, v. 38, n. 2, p. 105-120, 2017.

SILVA, S.S. **O cinema como estratégia pedagógica no ensino de geografia**. Monografia, Universidade Estadual da Paraíba, 2016.

SIQUEIRA, P. B. **Análise fílmica da animação “osmose jones” e sua utilização como material complementar no ensino de ciências e biologia**. Curso Ciências Biológicas (Monografia). UFRRJ, Seropédica, 2017.

SLONGO, I.I.P.; DELIZOICOV, D. Um panorama da produção acadêmica em ensino de biologia desenvolvida em programas nacionais de pós-graduação. **Investigações em Ensino de ciências**, v. 11, n. 3, p. 321-341, 2016.

SOARES, G.; SCALFI, G.. Adolescentes e o imaginário sobre cientistas: análise do teste “Desenhe um cientista”(DAST) aplicado com alunos do 2º ano do Ensino Médio. In: **CONGRESO IBEROAMERICANO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA, INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN. Buenos Aires (Argentina)**. p. 12-14. 2014.

SOUSA, A.F.; MOURA, B.A. Os planos no filme Gattaca: subsídios para discutir a Natureza da Ciência pelo Cinema. X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. **Anais...X ENPEC Águas de Lindóia**, SP, 2015.

SOUSA, C.L. O encontro entre cinema e educação: olhares sobre um trabalho pedagógico na escola. **Imagens da Educação**, v. 5, n. 2, p. 45-56, 2015.

SOUZA, B.P. Mães contemporâneas e a orientação dos filhos para a escola. In: MACHADO, A.M.; SOUZA, M.P.R. **Psicologia escolar: em busca de novos rumos**. São Paulo: Casa do Psicólogo, p. 181-187, 1997.

SOUZA, P.H.R.; ROCHA, M.B. Caracterização dos textos de divulgação científica inseridos em livros didáticos de biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 2, p. 126, 2015.

SUPPIA, A.L.P.O. A divulgação científica contida nos filmes de ficção. **Ciência e Cultura**, v. 58, n. 1, p. 56-58, 2006.

SYBILLA, M. **6 estereótipos negativos sobre mulheres cientistas na ficção**. Disponível em: <http://www.momentumsaga.com/2017/03/seis-estereotipos-de-mulheres-cientistas.html> Acesso em: 19 de abril de 2018.

TEIXEIRA, E. S.; FREIRE JÚNIOR, O.I.; EL-HANI, C. N. A influência de uma abordagem contextual sobre as concepções acerca da natureza da ciência de estudantes de Física. **Ciência & Educação**, v. 15, p. 529-556, 2009.

TEIXEIRA, P.M.M.; MEGID NETO, J.. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o ensino de Biologia no Brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, p. 261-282, 2016.

TOMAZI, A.L. et al. O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgadas em filmes de animação infantil. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, n. 2, 2009.

TOSI, L. Mulher e ciência: a revolução científica, a caça às bruxas e a ciência moderna. **Cadernos pagu**, n. 10, p. 369-397, 1998.

TRINDADE, F.C. **E a moral da história é: cinema, gênero e imaginário na educação**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2016.

VAINFAS, R.; CARDOSO, C. **Novos domínios da história**. Elsevier Brasil, 2011.

VALLE, L.D.; RAVANELLO, L. A potencialidade educativa do cinema e os desafios à lei 13.006/14 na escola. **Revista Digital do LAV**, v. 10, n. 2, 2017.

VANOYE, F.; GOLIOT-LÉTÉ, A. **Introduzione all'analisi del film**. Lindau, 2006.

VÁZQUEZ-ALONSO, Á. et al. Consensos sobre la naturaleza de la ciencia. La ciencia y la tecnología en la sociedad. **Educación química**, v. 18, n. 1, p. 38-55, 2007.

VIANA, M. da C. V.; ROSA, M.; OREY, D.C. **O cinema como uma ferramenta pedagógica na sala de aula: um resgate à diversidade cultural**. Ensino como assistir um filme. Rio de Janeiro, Corifeu, 2009.

VILELA-RIBEIRO, E. B.; BENITE, A.M. C. Concepções sobre natureza da ciência e ensino de ciências: um estudo das interações discursivas em um Núcleo de Pesquisa em Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, n. 1, 2009.

VITÓRIA. **Praças**. Disponível em: <http://www.vitoria.es.gov.br/cidade/pracas>, Acesso em: 15 de setembro de 2017.

WARTHA, E.J. et al. Divulgação e Popularização Científica no Projeto “Ciência sobre rodas” como espaço educativo. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 6, n. 3, p. 113-131, 2015.

WATANABE, G.; KAWAMURA, M.R.D. Um sentido social para a divulgação científica: perspectivas educacionais em visitas a laboratórios científicos. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 1, p. 209-235, 2015.

YAMADA, M.; MOTOKANE, M.T. Alfabetização Científica: apropriações discursivas no desenvolvimento da escrita de alunos em aula de Ecologia. **Revista Praxis**, v. 5, n. 10, 2013.

ZOMPERO, A.F.; GARCIA, M.F.L.; ARRUDA, S. M. Concepções de ciência e cientista em alunos do ensino fundamental. **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO DE CIÊNCIAS**, 5, 2005, Bauru. Anais... Bauru, 2005.