



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB

Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação

Instituto de Ciências Biológicas

Instituto de Física

Instituto de Química

Faculdade UnB Planaltina

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

CONTRIBUIÇÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS DO
CINEMA PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS DA
NATUREZA NA EDUCAÇÃO BÁSICA POR UMA
ABORDAGEM HISTÓRICO-FILOSÓFICA DAS
CIÊNCIAS

Ester Alves de Faria de Albuquerque

Brasília, 2013



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB

Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação

Instituto de Ciências Biológicas

Instituto de Física

Instituto de Química

Faculdade UnB Planaltina

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**CONTRIBUIÇÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS DO
CINEMA PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA
NA EDUCAÇÃO BÁSICA POR UMA ABORDAGEM
HISTÓRICO-FILOSÓFICA DAS CIÊNCIAS**

Ester Alves de Faria de Albuquerque

Dissertação realizada sob a orientação da Profa. Dra. Maria Luiza de Araújo Gastal e apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências – Área de Concentração: Ensino de Biologia – pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Brasília, agosto de 2013

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade de
Brasília. Acervo 1011330.

A345c Albuquerque, Ester Alves de Faria de.
Contribuições didático-pedagógicas do cinema para o ensino
das ciências da natureza na educação básica por uma abordagem
histórico-filosófica das ciências / Ester Alves de Faria de
Albuquerque. -- 2013.
282 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) - Universidade de Brasília,
Instituto de Ciências Biológicas, Instituto de Física,
Instituto de Química, Faculdade UnB Planaltina, Programa
de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, 2013.

Inclui bibliografia.

Orientação: Maria Luiza de Araújo Gastal.

1. Ciências - Estudo e ensino. 2. Biologia - Estudo
e ensino. 3. Ensino médio. 4. Cinema na educação.
5. Cinema e história. 6. Ciência - Filosofia. I. Gastal,
Maria Luiza de Araújo. II. Título.

CDU 372.857.01

FOLHA DE APROVAÇÃO

ESTER ALVES DE FARIA ALBUQUERQUE

“CONTRIBUIÇÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS DO CINEMA PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA NA EDUCAÇÃO BÁSICA POR UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-FILOSÓFICA DAS CIÊNCIAS”

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências – Área de Concentração “Ensino de Biologia”, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Aprovada em 29 de agosto de 2013.

BANCA EXAMINADORA



Prof.^a Dr.^a Maria Luiza de Araújo Gastal
(Presidente)



Prof.^a Dr.^a Neusa Maria John Scheid
(Membro externo não vinculado ao Programa – URI)



Prof.^a Dr.^a Maria Rita Avanzi
(Membro interno vinculado ao Programa – IB/UnB)

Dedico esse trabalho e minha vida à minha amada mãe Eleuza – minha primeira e eterna professora, um verdadeiro anjo de bondade e candura em minha vida, pelo amor incondicional e exemplo de garra e determinação, e também a razão de meu viver –; ao meu irmão Hiago e ao meu padrinho Ednaldo, exemplos de força e superação; ao meu tio Alcimar, pela confiança e admiração; ao João Noronha, meu mentor nesta jornada; e à mãe Maria, pelo amor e carinho a mim dedicados e pelos bons e sábios conselhos.

AGRADECIMENTOS

Senhor, meu Pai, agradeço por minha vida e por todas as alegrias e conquistas que diariamente me auxilia a realizar.

Mãe, obrigada pela compreensão e pelo amor constantemente demonstrados, pelo apoio afetivo, cultural, intelectual, emocional e financeiro de sempre, pelo exemplo de respeito, dignidade e ética, por desde pequena ter me ensinado a ler e a escrever e muito do que sei sobre a língua portuguesa e por ter feito mágico e cultural o meu universo infantil, sempre me presenteando com livros, cantando e lendo historinhas para mim na hora de dormir.

Ao meu irmão Hiago, de quem me sinto um pouco mãe, pessoa que me fez aprender no dia a dia a dividir e compartilhar. Obrigada pela tolerância em tantos momentos de crise, pelo suporte, pelo amor, pela dedicação e pelo bom humor tão inerente a sua personalidade.

Ao Hiago, ao tio Naldo e a minha mãe – minha querida família – por todo o apoio necessário para seguir em frente mesmo diante de tantas dificuldades.

Aos que souberam ser pacientes comigo nesse longo, delicado e solitário processo e aos que compreenderam, toleraram e suportaram minha ausência e minhas crises de ansiedade.

À professora Carla Araújo, pelo pontapé, quase empurrão inicial, para meu ingresso no PPGEC/UnB.

À minha orientadora Maria Luiza de Araújo Gastal (Malu), por sua experiência, competência e disposição em me conduzir na realização desse trabalho, pelas dicas valorosas e bons conselhos.

À professora Maria Rita Avanzi, pela gentileza e prontidão com que aceitou compor a banca examinadora, pelo cuidado e carinho que teve ao ler o texto de qualificação do projeto, pelas críticas construtivas que fez ao meu trabalho naquele momento e que me ajudaram a trilhar novos caminhos.

À professora Neusa Scheid, que tão gentil e carinhosamente aceitou fazer parte da banca examinadora e me auxiliou na reestruturação do processo interventivo quando escreveu um parecer iluminador e crítico-motivador a respeito do texto que apresentei na qualificação.

À Ana Karoline Maia (Karol), querida amiga, obrigada pela parceria, pelo companheirismo e pelo incentivo.

Ao Guilherme Baroni Morales (Gui), um amigo especial com quem tive a oportunidade de conviver durante o Mestrado.

Aos professores do PPGEC/UnB, em especial, Ricardo Gauche, Mauro Luiz Rabelo, Mariana Zancul e Maria Rita Avanzi, pela enorme contribuição para a realização desse trabalho e para a minha formação.

Aos colegas das diversas disciplinas que cursei pelo PPGEC/UnB, pelos ricos momentos de discussão que tanto me fizeram crescer.

À Carolina Okawachi e ao Diego Cadavid, que outrora fizeram parte da Secretaria do PPGEC/UnB, pelo acolhimento, pela paciência, simpatia, atenção e sorrisos sempre a mim dispensados.

À Luciene Mendes, secretária do PPGEC/UnB, pela gentileza e educação com que sempre me tratou.

Aos meus queridos alunos.

Obrigada!

A ciência é uma construção completamente humana, movida pela fé de que, se sonharmos, insistirmos em descobrir, explicarmos e sonharmos de novo, o mundo de algum modo se tornará mais claro e toda a estranheza do universo se mostrará interligada e com sentido.

(Edward Osborne Wilson)

RESUMO

O presente trabalho tem o objetivo de contribuir para a compreensão da forma como um ensino em e sobre as ciências da natureza por uma abordagem histórico-filosófica das ciências pode vir a colaborar para o reconhecimento das relações existentes entre sociedade, ciências, tecnologia e educação. Também busca problematizar a concepção de ciências e do fazer científico desses educandos, e promover a melhoria do ensino em e sobre as ciências na escola, bem como a ampliação da leitura de mundo (FREIRE, 2011c [1981]) dos sujeitos da pesquisa. Propõe ainda a reflexão acerca da utilização de múltiplas linguagens em aulas de ciências, especificamente, de biologia. Os pressupostos da intervenção incluem a noção de diálogo tal como proposto por Paulo Freire (FREIRE, 2011a [1996]) A pesquisa empírica foi realizada em 2012 com educandos do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola da rede particular de ensino do Distrito Federal, Brasil. Três filmes do circuito comercial, baseados em um mesmo argumento, foram exibidos em quatro encontros. Com abordagem quali-quantitativa e descritiva, foram levantadas e coletadas informações sobre as concepções dos educandos a respeito da natureza das ciências, do trabalho do cientista, e suas percepções acerca da imagem das ciências, do cientista e do fazer científico presentes nesses filmes. Os resultados revelaram o distanciamento dos educandos em relação à atividade científica, indicando que sua visão sobre as ciências da natureza, os cientistas e o seu trabalho era muito distorcida e mitificada. Predominava, entre estes estudantes, uma visão empírico-indutivista, orientada por noções positivistas, como já apontado por diversos autores (GIL-PÉREZ et al, 2001; REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006), visões que têm sido atribuídas, em grande medida, ao cinema à televisão, à escola e aos livros didáticos (GIL-PÉREZ et al, 2001; WEINGART; MUHL; PANSEGRAU, 2003; ROSENTONE, 2003; BARCA, 2005; REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006). Ao mesmo tempo, alguns educandos reconheciam a natureza dinâmica e mutável do conhecimento científico, o que pode ser problematizado por meio da análise de alguns filmes. No decorrer da intervenção, ocorreu uma ampliação da leitura de mundo dos educandos, bem como o questionamento do papel das ciências na sociedade e o reconhecimento da historicidade das ciências. Alguns educandos passaram a vislumbrar as ciências como fruto de um constructo humano, evidenciando seu exercício de criticidade de leitura. Nesse sentido, pode concluir que esses educandos começaram a desenvolver uma visão mais realista acerca das ciências, embora esta visão ainda não tenha se consolidado. Os resultados dessa pesquisa revelam que o uso crítico de filmes comerciais pode auxiliar educadores e educandos no ensino das ciências, sendo uma ferramenta de contextualização dos conteúdos e de discussão sobre a natureza das ciências. Também apontam para a necessidade de introdução da História e Filosofia das Ciências na educação básica (Ensino Médio), visando desenvolver uma adequada compreensão da natureza das ciências. Finalmente, o uso dos filmes e a discussão promovida sobre HFC, por problematização dialógica, contribuiu para uma melhor compreensão, por parte dos educandos, da natureza das ciências.

Palavras-chave: Ensino das Ciências da Natureza, Ensino Médio, concepções das ciências, natureza das ciências, linguagens no ensino, cinema e educação científica, filmes e História e Filosofia das Ciências.

ABSTRACT

The present work aims to contribute to the understanding of how a teaching about the natural sciences through the use of History and Philosophy of Science can come to help for recognition of the relationship between society, science, technology and education. It also seeks to discuss the concept of science and the scientific work of these students, and to promote science teaching, as well as the expansion of the “reading the world” (FREIRE, 2011c [1981]) of the students. It also proposes a reflection on the use of multiple languages in science classes, specifically biology. The assumptions of the intervention include the notion of dialogue as proposed by Paulo Freire (FREIRE, 2011a [1996]) The empirical research was conducted in 2012 with students of the third year of high school from a private school in the Federal District, Brazil. Three films, based on the same argument, were displayed in four meetings. With qualitative and quantitative approach and descriptive, were raised and collected information about students' conceptions about the nature of science, the scientist's work, as well as the students' perceptions about the image of science, the scientist and the scientific work in these films. The results revealed the distancing of students in relation to scientific activity, indicating that their vision of the natural sciences, scientists and their work was distorted. An inductive-empirical vision predominated among these students, connected to positivist notions, as pointed out by several authors (GIL-PEREZ et al, 2001; REIS; RODRIGUES, Santos, 2006), views that have been attributed largely, to movies, television and school textbooks (GIL-PEREZ et al, 2001; WEINGART; MUHL; PANSEGRAU, 2003; ROSENTONE, 2003; BARCA, 2005; REIS; RODRIGUES, Santos, 2006). At the same time, some students recognized the dynamic nature of scientific and changing, which can be questioned by the analysis of some films. During the intervention, we noted an ampliation of the students' capacity of “reading the world” as well as the questioning of the role of science in society and the recognition of the historicity of the sciences. Some students began to glimpse the sciences as a human construct, demonstrating a critical reading. These students began to develop a more realistic view about science, although this view has not yet been established. The research results reveal that the critical use of commercial films can assist educators and students in science education, being a tool of contextualization of content and discussion about the nature of science. They also suggest the need for the introduction of the History and Philosophy of Science in elementary education (high school) in order to develop an adequate understanding of the nature of science. Finally, the use of films and discussion about HFC promoted by dialogic questioning contributed to a better understanding of the nature of science by the students.

Keywords: Teaching of Natural Sciences, High School, conceptions of sciences, nature of sciences, languages in education, cinema and science education, films and History and Philosophy of Sciences.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Programação a que os 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA assistem na televisão	112
Figura 2	– Gêneros de filmes indicados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como preferidos	114
Figura 3	– Classificação, em gêneros, dos filmes indicados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como preferidos	115
Figura 4	– Áreas do conhecimento consideradas como ciências pelos 11 educandos do 3º ano “A” do Colégio GAIA	123
Figura 5	– Características atribuídas aos cientistas e ao seu trabalho assinaladas pelos 11 educandos do 3º ano “A” do Colégio GAIA a partir da codificação constante no Quadro 5 (APÊNDICE E)	128
Figura 6	– Cenário de <i>I am Legend</i> (<i>Eu sou a lenda</i>)	141

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– Principais características de um grupo de Concepções (tendências) Pedagógicas vigentes no século XX	198
Quadro 2	– Categorização da Ficção Científica por temas gerais	79
Quadro 3	– Categorização da Ficção Científica por subtemas (ou subgêneros) específicos.....	80
Quadro 4	– Discriminação dos eventos realizados durante a fase exploratória da pesquisa	94
Quadro 5	– Codificação das características atribuídas aos cientistas e ao seu trabalho, que constituíram as alternativas da questão 15 do questionário de aprofundamento (APÊNDICE D)	209
Quadro 6	– Descrição comparativa dos filmes	99
Quadro 7	– Respostas apresentadas pelos educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA para justificar seu interesse por temas já estudados em biologia	121
Quadro 8	– Organização das 40 imagens projetadas sob a forma de <i>slides</i> (APÊNDICE F) no primeiro encontro, em conjuntos distintos de acordo com critérios estabelecidos pelo Grupo 1 em que se subdividiram os 11 educandos do 3º ano “A” do Ensino Médio do Colégio GAIA que constituem o grupo de pesquisa	232
Quadro 9	– Organização das 40 imagens projetadas sob a forma de <i>slides</i> (APÊNDICE F) no primeiro encontro, em conjuntos distintos de acordo com critérios estabelecidos pelo Grupo 2 em que se subdividiram os 11 educandos do 3º ano “A” do Ensino Médio do Colégio GAIA que constituem o grupo de pesquisa	233
Quadro 10	– Organização das 40 imagens projetadas sob a forma de <i>slides</i> (APÊNDICE F) no primeiro encontro, em conjuntos distintos de acordo com critérios estabelecidos pelo Grupo 3 em que se subdividiram os 11 educandos do 3º ano “A” do Ensino Médio do Colégio GAIA que constituem o grupo de pesquisa	234

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Frequência relativa dos títulos de livros que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que leram e de que mais gostaram, organizados em ordem crescente de frequência de citações	226
Tabela 2	– Frequência relativa dos filmes de ação que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram	227
Tabela 3	– Frequência relativa dos filmes de aventura que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram	227
Tabela 4	– Frequência relativa dos filmes de fantasia que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram	228
Tabela 5	– Frequência relativa dos filmes de comédia que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram	228
Tabela 6	– Frequência relativa dos filmes de comédia dramática que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram	228
Tabela 7	– Frequência relativa dos filmes de comédia romântica que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram	229
Tabela 8	– Frequência relativa dos filmes de desenho animado e animação 3D que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram	229
Tabela 9	– Frequência relativa dos filmes de ficção que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram	230
Tabela 10	– Frequência relativa dos filmes de terror que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram	230
Tabela 11	– Frequência relativa dos filmes de suspense que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram	230
Tabela 12	– Frequência relativa dos filmes de drama que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram	231

Tabela 13	–	Frequência relativa dos filmes de guerra que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram	231
Tabela 14	–	Frequência absoluta das atividades de ensino em ciências da natureza e biologia preferidas pelos 11 alunos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA, em ordem alfabética	119

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	–	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AVA	–	Ambiente Virtual de Aprendizagem
BOPE	–	Batalhão de Operações Policiais Especiais
CN	–	Ciências da Natureza
CTS	–	Ciência, Tecnologia e Sociedade
EB	–	Ensino de Biologia
EC	–	Ensino de Ciências
ECN	–	Ensino das Ciências da Natureza
EF I	–	Ensino Fundamental I
EF II	–	Ensino Fundamental II
EI	–	Educação Infantil
EM	–	Ensino Médio
ENPEC	–	Encontro Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciência
ES	–	Ensino Superior
EUA	–	Estados Unidos da América
FC	–	Filosofia da Ciência
FCi	–	Ficção Científica
FCN	–	Filosofia das Ciências da Natureza
H1N1	–	Subtipo viral do <i>Influenzavirus A</i> (causador da gripe A)
HC	–	História da Ciência
HFCN	–	História e Filosofia das Ciências da Natureza
HQ	–	História em quadrinhos
KPC	–	<i>Klebsiella Pneumoniae Carbapenemase</i> (bactéria)
LDBEN	–	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
MEC	–	Ministério da Educação
NBR	–	Norma Brasileira Registrada
NBR	–	Norma Brasileira Registrada
PCN	–	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+	–	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
PCNEM	–	Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio
PPGEC	–	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
RA	–	Região Administrativa
<i>Sci-Fi</i>	–	<i>Science Fiction</i>
<i>SF</i>	–	<i>Science Fiction</i>
TTX	–	Tetrodotóxina
UnB	–	Universidade de Brasília
URSS	–	União das Repúblicas Socialistas Soviéticas

SUMÁRIO

CONVENÇÕES PARA ESSE TRABALHO	19
PRÓLOGO – OS CAMINHOS QUE ME TROUXERAM ATÉ AQUI	21
CAPÍTULO 1 TECENDO UMA COLCHA DE IDEIAS E MAPEANDO TRILHAS	32
1.1 Ensino das ciências da natureza e a formação cidadã: desenvolvimento de senso crítico para intervenção na realidade	32
1.2 A educação e o ensino das ciências da natureza no Brasil do século XX: um breve resgate histórico	33
1.3 O ensino das ciências da natureza na sociedade contemporânea: o despontar de rotas alternativas	36
1.4 História e Filosofia das Ciências da Natureza no ensino em e sobre as ciências da natureza na educação básica	36
1.5 Elementos freireanos no ensino das ciências da natureza na educação básica por uma abordagem histórico-filosófica das ciências	37
1.6 Visões da sociedade sobre as ciências e o ensino em e sobre as ciências da natureza	40
1.7 Ciências da natureza, leitura-escrita, cinema (filmes comerciais) e escola: a nova formação de um quarteto fantástico!	44
1.8 Questões norteadoras da investigação empírica	45
CAPÍTULO 2 PRIMEIRA TRILHA: PAULO FREIRE – UMA TEORIA DO CONHECIMENTO, UMA FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO	48
2.1 A dialogicidade (e o diálogo) freireano e o antagonismo opressor-oprimido no contexto da sala de aula: um passo para a libertação	49
2.2 A educação problematizadora: novas configurações para a dicotomia professor-aluno (da educação bancária) e o despontar da criticidade	50
2.3 As leituras freireanas e o despertar da curiosidade: confluências na sala de aula e no ensino das ciências da natureza	53
CAPÍTULO 3 SEGUNDA TRILHA: HISTÓRIA E FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS NA HUMANIZAÇÃO DO ENSINO EM E SOBRE AS CIÊNCIAS DA NATUREZA	56
3.1 O flerte e a aproximação entre a História e a Filosofia das Ciências e o ensino das ciências da natureza	56
3.2 A crise no ensino das ciências da natureza e a inserção da História e da Filosofia das Ciências ao ensino: uma proposta de superação	58
3.3 O ensino das ciências da natureza por uma abordagem histórico-filosófica das ciências: benefícios e cuidados necessários	60
3.4 O ensino das ciências da natureza por uma abordagem histórico-filosófica das ciências: o risco e as implicações da prática da quasi-história e da pseudo- história	65

CAPÍTULO 4 TERCEIRA TRILHA: SILÊNCIO NO ESTÚDIO. LUZES, CÂMERA, AÇÃO! – O MULTILETRAMENTO, A CRITICIDADE LEITORA E O USO DE FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA COMO MATERIAL PARA LEITURA NAS AULAS EM E SOBRE AS CIÊNCIAS DA NATUREZA	68
4.1 A importância freireana do ato de ler e as múltiplas e novas linguagens no ensino em e sobre as ciências da natureza	68
4.2 A contribuição do cinema para um ensino por meio de uma abordagem histórico-filosófica das ciências no Ensino Médio	72
4.2.1 As linguagens e o ensino das ciências da natureza	72
4.2.2 O cinema como linguagem e sua relação com o ensino em e sobre as ciências da natureza	73
4.2.3 A relação entre a História e a Filosofia das Ciências e os componentes da tríade cinema-ciências-escola (ensino)	74
4.2.4 Mídia x ciências da natureza: como as ciências aparecem na mídia em geral e no cinema	76
4.3 O mundo da ficção científica na sala de aula e suas contribuições para um ensino em e sobre as ciências da natureza que se utilize de uma abordagem histórico-filosófica das ciências	78
4.3.1 Ficção Científica: gênero literário ou elemento característico de uma estória?	78
4.3.2 Cinema e Ficção Científica: estreita relação com as ciências da natureza e o ensino	82
CAPÍTULO 5 MALAS PARA A BAGAGEM E PÉ NA ESTRADA: ESCOLHAS METODOLÓGICAS E CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO	87
5.1 Contexto de realização da pesquisa: uma breve descrição	88
5.2 Instrumentos para a produção de material empírico	88
5.2.1 Questionários	89
5.2.2 Observação participante	89
5.2.3 Entrevistas	90
5.2.4 Grupo focal	91
5.2.5 Documentos.....	92
5.3 Análise dos dados	93
5.4 Etapas da pesquisa	94
5.4.1 Primeira Fase – estudos exploratórios	95
5.4.2 Segunda Fase – intervenção didática	98
5.5 Intervenção em ação	101
5.6 Material de apoio	107
CAPÍTULO 6 TRILHAS MAPEADAS, MALAS PRONTAS, ESTRADA PERCORRIDA: ALGUNS PONTOS DE CHEGADA	109
6.1 Perfil dos educandos do 3º ano “A” do Ensino Médio do Colégio GAIA: uma análise diagnóstica	109
6.1.1 Idade, gênero e residência (região administrativa e estrutura familiar)	110
6.1.2 Aspectos sócio-econômico-culturais e o acesso a recursos tecnológicos ..	110

6.1.3	Relação dos educandos com literatura e a preferência por gêneros de livros e de personagens de histórias em quadrinhos	112
6.1.4	Relação dos educandos com cinema e a preferência por gêneros de filmes	113
6.1.5	Visão dos educandos sobre a relação entre cinema e o ensino das ciências da natureza	115
6.1.6	Visão dos educandos acerca do ensino das ciências da natureza	116
6.1.6.1	Relevância atribuída às disciplinas das ciências da natureza pelos educandos às suas vidas e atividades cotidianas e as contribuições dos conteúdos estudados nas ciências da natureza e na biologia	117
6.1.6.2	Interesse dos educandos por atividades de ensino em ciências da natureza e biologia	119
6.1.6.3	Interesse dos educandos por conteúdos/temas de ensino em ciências da natureza e biologia	120
6.2	Visões prévias dos educandos do 3º ano “A” do Ensino Médio do Colégio GAIA sobre as concepções das ciências da natureza, a imagem dos cientistas e o fazer científico	122
6.2.1	Visão de natureza das ciências	122
6.2.2	Ciência ou ciências? O que é (são)?	124
6.2.3	Características dos cientistas	128
6.2.4	Reconhecimento social do conhecimento científico e confiabilidade nos resultados da pesquisa científica	131
6.2.5	Como trabalham os cientistas e o “método científico”	132
6.2.6	Dinamismo e mutabilidade do conhecimento científico	135
6.2.7	Agentes externos podem atuar sobre a atividade científica?	136
6.3	A leitura fílmica no ensino em e sobre as ciências da natureza	137
6.3.1	A leitura dos sons	138
6.3.2	A leitura das imagens	140
6.3.3	A leitura crítico-compartilhada de textos cinematográficos e a ampliação da leitura de mundo	141
6.3.4	A leitura de filmes comerciais como proposta pedagógica para o ensino das ciências da natureza e de biologia	144
6.4	Problematizando a concepção de natureza das ciências por meio da sétima arte e de uma abordagem histórico-filosófica das ciências	145
6.4.1	Problematizando as visões das ciências da natureza com <i>The Last Man on Earth (O último homem sobre a Terra/Mortos que matam)</i>	146
6.4.2	Problematizando as visões das ciências da natureza com <i>The Omega Man (A última esperança sobre a Terra)</i>	161
6.4.3	Problematizando as visões das ciências da natureza com <i>I am Legend (Eu sou a lenda)</i>	165
6.4.4	Por que não <i>I am Omega (A batalha dos mortos)</i> ?	170
6.5	O cinema e a leitura dos educandos sobre as ciências	171
CAPÍTULO 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS		179
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS		183

APÊNDICE A – Quadro 1	198
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	199
APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO 1 (SONDAGEM)	201
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO 2 (APROFUNDAMENTO)	205
APÊNDICE E – Quadro 5	209
APÊNDICE F – ROTEIRO DE ENTREVISTA 1 COM GRUPO FOCAL	210
APÊNDICE G – ROTEIRO DE ENTREVISTA 2 COM GRUPO DE PESQUISA	212
APÊNDICE H – <i>SLIDES</i> APRESENTADOS AOS EDUCANDOS	214
APÊNDICE I – TEXTO COMPLEMENTAR: NO UNIVERSO DAS CIÊNCIAS	218
APÊNDICE J – ROTEIRO DE ORIENTAÇÃO PARA LEITURA DO FILME	221
APÊNDICE K – <i>SLIDES – THE LAST MAN ON EARTH</i>	222
APÊNDICE L – <i>SLIDES – THE OMEGA MAN</i>	223
APÊNDICE M – <i>SLIDES – I AM LEGEND</i>	224
APÊNDICE N – <i>SLIDES – I AM OMEGA</i>	225
APÊNDICE O – Quadros 8-10	226
APÊNDICE P – LIVROS QUE OS EDUCANDOS LERAM E DE QUE MAIS GOSTARAM	227
APÊNDICE Q – FILMES QUE OS EDUCANDOS ASSISTIRAM E DE QUE MAIS GOSTARAM	232
APÊNDICE R – PROPOSIÇÃO DE ENSINO: ROTEIRO PRÁTICO PARA O USO DA SÉTIMA ARTE NO ENSINO EM E SOBRE AS CIÊNCIAS DA NATUREZA EM SALA DE AULA DE ENSINO MÉDIO	235
ANEXO A – ILUSTRAÇÕES DOS EDUCANDOS ACERCA DA IMAGEM QUE FAZEM DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA, DOS CIENTISTAS E DO SEU TRABALHO	269
ANEXO B – SELEÇÃO DE TEXTOS REFLEXIVOS PRODUZIDOS PELOS EDUCANDOS SOBRE O QUE VEM A SER CIÊNCIA(S)	270
ANEXO C – DEPOIMENTO DA ALUNA ROSALIE EM ENTREVISTA REALIZADA EM GRUPO FOCAL EM MAIO DE 2012	271
ANEXO D – SELEÇÃO DE TRABALHOS DESENVOLVIDOS PELOS EDUCANDOS PARA DISCUTIR SOBRE A IMAGEM DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA, DOS CIENTISTAS, DO SEU TRABALHO E AS QUESTÕES CIENTÍFICAS RETRATADAS NAS OBRAS FÍLMICAS E LITERÁRIAS TRABALHADAS NA INTERVENÇÃO, EM CONFRONTO COM ASPECTOS SÓCIO-HISTÓRICO-FILOSÓFICOS	272
POEMA	272
QUADRINHOS	273
TIRINHA	274
ESQUETE	275
CHARGE	279
ROTEIRO BASE PARA DRAMATURGIA (PEÇA TEATRAL)	280

CONVENÇÕES PARA ESSE TRABALHO

As transcrições dos depoimentos dos participantes da pesquisa, registrados durante as entrevistas e rodas de conversas, serão apresentadas para o público com fundamentação na Norma Brasileira Registrada, NBR 10520 (2002) da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que trata sobre citações literais de autores.

Considerando a fala do participante como a fala de um autor, que ao invés de apresentar um texto escrito, apresenta um documento falado, embasada nas normas da NBR 10520 (ABNT, 2002), estabeleci alguns padrões para a apresentação dos depoimentos (ou trechos destes) dos participantes dessa pesquisa. A saber:

- (1) O *itálico* será utilizado para transcrições de depoimentos dos participantes da pesquisa;
- (2) Antes de cada transcrição de depoimento apresentarei o nome do autor, seguido por dois pontos;
- (3) Os depoimentos transcritos serão apresentados com um recuo de 4 cm e em letra com corpo menor;
- (4) As supressões, no início ou no meio do texto, serão apresentadas com a indicação de reticências entre colchetes;
- (5) Meus comentários inseridos em trechos transcritos de depoimentos serão apresentados entre colchetes;
- (6) Indicações de reações, como por exemplo, risos, durante os depoimentos, serão apresentadas entre parênteses.

Termos escritos em outras línguas, que não o português, também serão grafados *em itálico*, exceto quanto o próprio texto já estiver grafado em itálico, neste caso, será utilizado o sinal de aspas.

Todos os nomes dos participantes da pesquisa, exceto o meu, foram alterados para garantir anonimato relativo aos educandos. Cada educando, portanto, recebeu um pseudônimo com base nos principais personagens da Saga Crepúsculo.

PRÓLOGO – OS CAMINHOS QUE ME TROUXERAM ATÉ AQUI

[...] é o meu passado que define a minha abertura para o futuro. O meu passado é a referência que me projeta e que eu devo ultrapassar. Portanto, ao meu passado eu devo o meu saber e a minha ignorância, as minhas necessidades, as minhas relações, a minha cultura [...].

*(Simone de Beauvoir. Trecho da peça *Viver sem tempos mortos*)*

Para compreendermos o presente e projetarmos o futuro, é necessário que façamos algumas incursões ao passado. É muito comum, em adágios populares, como por exemplo, *águas passadas não movem moinhos*, inferirmos que ao passado e, portanto, à história, nem sempre é dada a importância devida, mas é por meio da compreensão dos fatos anteriormente ocorridos, dos contextos anteriores à época atual, que podemos compreender a situação na qual nos inserimos atualmente, bem como predizer qualquer coisa sobre os dias que ainda estão por vir.

Do mesmo modo, creio que não faria sentido iniciar o relato da minha investigação no Ensino das Ciências da Natureza (ECN) sem olhar para trás e fazer uma reflexão do caminho percorrido que me trouxe até aqui.

Minha trajetória escolar teve início em uma educação que hoje pode ser classificada dentro de um diferente contexto de ensino. Desde muito nova, ainda por volta dos três anos de idade, sempre manifestei o desejo de aprender a ler e a escrever.

Como era bem pequena, minha mãe tinha receio de me colocar em uma escolinha e eu não me adaptar, por isso, procurando atender aos meus insistentes pedidos para ser alfabetizada e também remediar a sua preocupação, decidiu ela mesma me ensinar.

Lembro-me de uma tarde estar sentada no sofá da sala com a mamãe, assistindo televisão, e ver o meu tio Gilson entrando com um enorme quadro verde nas mãos e dizendo “*Deda, onde é pra instalar o quadro?*” Minha mãe então lhe disse que era para instalar no quarto dos brinquedos.

Embora não entendesse exatamente para que aquele quadro serviria, sabia que, de algum modo, tinha relação comigo, pois, afinal, ficaria no quarto onde mamãe guardava meus brinquedos.

Minha mãe então pediu para que ficasse sentada e dirigiu-se até o cômodo para mostrar em qual parede deveria ser afixado. Quando de lá voltou, estava com um largo sorriso no rosto, me tomou em seus braços e disse *“Advinha para que era aquele quadro, minha filha!? Mamãe vai te ensinar a ler e a escrever. Vamos para o quarto nos arrumar, pois sairemos para comprar o seu material escolar.”*

Normalmente não gostava muito de trocar de roupa, mas em virtude do que a mamãe falou, ela não precisou pedir duas vezes e já havia corrido para o quarto para esperá-la. Arrumamo-nos e saímos.

Dada a tenra idade que tinha à época, não tenho uma memória consolidada de todos os acontecimentos, mas sim apenas alguns *flashes, insights* que, por vezes, povoam a minha mente. Lembro-me de estar caminhando de mãos dadas com a minha mãe, por entre as ruas atrás do Banco do Brasil, de Taguatinga Centro, dando pequenos saltinhos de felicidade, já de posse do meu tão sonhado material escolar. Até hoje posso sentir o cheirinho doce da borracha branca que tinha a Moranguinho estampada em suas faces. Ah, se aquele tempo pudesse retornar...

Chegando a nossa casa, mamãe me deu um banho para tirar o suor da caminhada. Logo em seguida, fomos para o quarto dos brinquedos e ela montou uma mesinha que serviria de apoio para mim.

A primeira lição que tive, tenho fresca na memória, foi minha mãe apoiando sua mão sobre a minha e me ensinando a segurar o lápis. Depois que percebeu que já estava pegando o lápis na posição correta, mamãe desenhou com o giz todas as vogais e fez com que repetisse, em voz alta, cada uma delas, umas cinco vezes. Em seguida, foi a vez das consoantes. Ela era exigente! Para cada letra que eu errava, tinha que retomar a repetição do início.

Depois de ter me apresentado o alfabeto completo, foi a vez de me ensinar a desenhar cada uma das letrinhas. Mamãe pontilhava no caderno cada uma das letras, fazendo uma fileira inteira só de “a”, depois só de “b” e assim por diante e fazia com que eu cobrisse uma a uma, até que eu tivesse atingido a capacidade de desenhá-las a mão livre. Aí veio a parte de formar as sílabas. Mamãe dizia:

– B com a → ba

– B com e → be

- B com i → bi
- B com o → bo
- B com u → bu
- Ba – be – bi – bo – bu
- Agora é a sua vez, minha filha:
- Mamãe: – B com a?
- Eu: – Ba
- Mamãe: – B com e?
- Eu: – Be
- Mamãe: – B com i?
- Eu: – Bi
- Mamãe: – B com o?
- Eu: – Bo
- Mamãe: – B com u?
- Eu: – Bu
- Mamãe: – Quais então foram as sílabas que formamos?
- Eu: – Ba – be – bi – bo – bu

Esse mesmo processo foi se repetindo para cada uma das outras consoantes, até que eu tivesse aprendido a formar todas as sílabas. Depois, passou-se para o processo da escrita, seguido pelo processo de formação de palavras e depois de frases. E foi assim, que, em meio ao mundo mágico dos brinquedos (bonecas e pelúcias), que eram meus colegas de escola, aos três anos de idade, minha mãe me ensinou a ler e a escrever.

Apesar de já alfabetizada, mamãe sempre lia para mim historinhas infantis antes de dormir. Durante o dia, porém, era sempre estimulada, com gibis e outros livrinhos infantis. E assim, minha mãe exerceu um papel crucial na minha formação como pessoa e também como profissional, pois, de maneira prazerosa, me ensinou o gosto pela escrita e pela leitura e sempre me incentivou a descobrir novas palavras e seus mais variados significados. Se hoje sou uma pessoa que ama ler e escrever, devo isso a minha mãe e ao ambiente motivador e estimulante que ela e meus demais familiares sempre me proporcionaram.

Sempre convivi apenas com adultos na maior parte do tempo e isso fez com que, de certo modo, amadurecesse mais rapidamente, desenvolvesse mais o vocabulário e, de maneira pouco consciente, pudesse exercer maior autonomia acerca do meu processo de aprendizagem.

Em virtude de minha paixão pela leitura e pela escrita, durante a minha formação básica, manifestei o desejo de fazer Comunicação e Jornalismo, mas, já nas séries finais do Ensino Médio (EM) fui me descobrindo apaixonada por biologia e pela arte de ensinar. Sempre que possível, procurava auxiliar meus colegas que estavam com certa dificuldade para acompanhar os conteúdos ministrados pelos professores. Chegou então o ano da decisão: que graduação fazer? Optei por fazer biologia, pois, inicialmente pretendia me formar bióloga e posteriormente cursar jornalismo para atuar na área escrevendo sobre Ciências da Natureza (CN) e, paralelamente a isso, atuar como professora no Ensino Superior (ES).

Durante minha trajetória como aluna da graduação, percebi que era possível procurar unir pesquisa e ensino. Então, decidi-me por fazer a complementação de disciplinas e sair com dupla graduação, ou seja, bacharel e licenciada em ciências biológicas.

Ao cursar algumas disciplinas na área da educação e psicologia tive a certeza de que havia escolhido a profissão certa. Estava tão empolgada com a oportunidade de ajudar a formar, como alunos e como pessoas, crianças e adolescentes, que decidi estar na hora de começar a exercer a docência, como professora regente, em uma escola.

Em 2004, o que no princípio era para ser apenas minha primeira experiência profissional como docente, tornou-se o maior desafio da minha vida, pois tão logo assumi a vaga para o Ensino Fundamental II (EF II), a pedido da diretora pedagógica da escola tive que assumir também turmas do Ensino Médio.

O começo foi bastante difícil, pois apesar de ter me dedicado ao máximo durante os estágios, não era a professora regente de fato, mas sim uma estagiária. Tornou-se ainda mais difícil porque precisava conciliar com meus dias de aulas na Universidade de Brasília (UnB). Apesar de todos os percalços, foram momentos gratificantes, que me renderam uma valorosa experiência na arte do ensino. Lecionando na mesma instituição e ainda cursando a graduação, senti nascer em mim o desejo de fazer meu mestrado na área do ensino.

Concluí minha graduação em 2005. Desde então já passei por algumas escolas, trabalhei com crianças, adolescentes, jovens e adultos, em instituições da rede pública e privada de ensino, atuei como professora de ciências da natureza e de biologia, no Distrito Federal e em Goiás.

Estive afastada da Universidade por algum tempo. Entretanto, nunca parada em meus estudos, procurei me atualizar, dentro de minhas possibilidades e disponibilidade de tempo. Fui motivada a retornar à Universidade por uma necessidade de trabalho. Procurei ajuda de um ex-professor da graduação para a montagem de algumas lâminas de preparação

permanente na área de citologia, mas ele me informou que não trabalhava com isso, e que me indicaria outra professora atuante na área. Procurei a professora e por mais de um ano fiz parte de sua equipe, não apenas para o desenvolvimento de uma coleção cito-histológica, mas também em outros projetos.

Diante das necessidades, profissional e pessoal, por busca de novos saberes na área educacional, buscando excelência no exercício da minha profissão, e como forma de dar continuidade e amplitude aos projetos que já desenvolvia com a professora Carla Araújo, e ter uma formação continuada, vi crescer em mim o interesse de me candidatar a uma vaga para o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, com enfoque no ensino de biologia, e, assim, participei da seleção para ingresso em 2011.

Dentre as linhas de pesquisa ofertadas pelo corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília – PPGEC/UnB, o que mais me motivou foi a possibilidade de trabalhar com a experimentação científica atrelada à formação de professores.

Ainda em fase de seleção, quando passei pela arguição oral, tinha em mente resgatar o ensino prático como complementação às aulas teóricas, sempre voltada para a formação continuada de professores. Entretanto, a professora que indiquei como provável orientadora perguntou-me se, por esta não ser sua área de atuação, apresentaria alguma objeção, se necessário fosse alterar a linha de pesquisa com a qual gostaria de trabalhar. Como o desejo de entrar no mestrado era imenso e como sempre fui uma pessoa bastante flexível e motivada por novos desafios, assenti que não haveria problema algum. Foi assim então que ingressei como aluna do PPGEC/UnB.

Era tudo muito novo e diferente para mim e, por isso, poder contar com o apoio e o auxílio da minha orientadora foi de extrema importância, pois ela foi me assessorando nas escolhas a fazer, sem o menor sinal de imposição, estando, portanto, o diálogo sempre aberto entre orientadora e orientanda.

Meu primeiro semestre de disciplinas e encontros para orientação foi uma verdadeira desconstrução, pois vi cair por terra tudo aquilo que tinha como certeza.

Só, na verdade, quem pensa certo, mesmo que, às vezes, pensa errado, é quem pode ensinar a pensar certo. E uma das condições necessárias a pensar certo é **não estarmos demasiado certos de nossas certezas** [...]. (FREIRE, 2011a [1996], p. 29, grifo meu).

Era desesperador sentir aquela inquietude crescendo dentro de mim. Era como se colocasse em xeque tudo o que pensara ser até ali. Questionava-me como profissional,

questionava-me como pessoa, questionava-me como aluna, questionava-me como filha. Se pudesse me traduzir em uma imagem, provavelmente seria a de uma interrogação ou a de um mosaico humano se desfazendo.

Em meu primeiro semestre, duas das disciplinas que cursei, em conjunto com meus horários destinados aos estudos propostos para orientação, mexeram sobremaneira comigo, fazendo com que mergulhasse em um universo de constantes reflexões.

Uma das disciplinas me permitiu julgar-me como professora e rever minha prática como educadora, além de ter me aberto um leque enorme para melhor compreender sobre os processos avaliativos que podem nortear o trabalho do professor.

Já a outra me permitiu ter contato com várias vertentes e possíveis linhas de pesquisa que poderia vir a desenvolver para meu projeto de qualificação e, conseqüentemente, para a dissertação. Nessas aulas, fui ampliando meus horizontes e, ao ter contato com a História da Ciência (HC) e a Filosofia da Ciência (FC) a mim apresentadas por meio de um artigo de Michael R. Matthews, enxerguei ali um possível caminho a seguir.

Não obstante, vieram também outras temáticas, como a divulgação científica, Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), a contextualização e a dialogicidade em sala de aula, e senti crescer em mim novos anseios por conhecer mais sobre o assunto e, quem sabe, trabalhar com algum(s) dele(s) no meu projeto.

Somado a tudo isso, vieram os meus horários de orientação, em que, a todo o momento, era confrontada pela minha orientadora em relação às concepções que trazia sobre ciências da natureza, sobre metodologia científica e sobre ensinar e aprender ciências. No começo foi difícil e causou-me certa estranheza, pois não tinha consciência do que ela pretendia ao me propor a leitura de *O que é Ciência afinal?*, de Chalmers.

[...] Em lugar de *estranha*, a conscientização é *natural* ao ser que, inacabado, se sabe inacabado. A questão substantiva não está por isso no puro inacabamento ou na pura inconclusão [...]. A inconclusão que se reconhece a si mesma, implica necessariamente a inserção do sujeito inacabado num permanente processo social de busca. Histórico-socioculturais, mulheres e homens nos tornam seres em quem a curiosidade, ultrapassando os limites que lhe são peculiares no domínio vital, se torna fundante da produção do conhecimento. Mais ainda, a curiosidade já é conhecimento. Como a linguagem que anima a curiosidade e com ela se anima, é também conhecimento e não só expressão dele. (FREIRE, 2011a [1996], p. 54, grifo do autor).

Foram muitas as idas e vindas na opção ora por um tema ora por outro, até que o segundo semestre atuou como um divisor de águas, pois ao cursar *Análise da Atividade Docente*, qual não foi a minha surpresa? Introjetar em mim um olhar reflexivo de minha

prática docente fez com que reconhecesse uma grande identificação com a filosofia freireana, especialmente no tocante à perspectiva do professor como educador, do sujeito como um ser histórico e da dialogicidade em sala de aula. A partir dali pude ver se delinear parte do desenho do eixo temático com o qual gostaria de trabalhar.

Ainda nesse mesmo semestre, estimulada pelas leituras propostas para a orientação e pelos questionamentos de minha orientadora e por reconhecer meu inacabamento e significativa dificuldade em relação à Filosofia das Ciências da Natureza (FCN), decidi cursar *Filosofia da Ciência e o Ensino de Ciências* para melhor compreender como a sua inserção no ECN poderia propiciar aos meus alunos uma visão mais contextualizada dos conteúdos a serem ministrados. Foi uma experiência ímpar participar dos debates propiciados pelas professoras e pelos alunos ao longo dessa disciplina.

Paralelamente a isso, e, provavelmente motivada pelas reflexões propiciadas pelas aulas da disciplina, em minha prática docente, nas escolas em que trabalhei, notava que o ensino das ciências da natureza era visto, por boa parte dos educandos, como algo secundário e pouco significativo, posto que por recorrentes vezes esses mesmos educandos questionavam a presença e a importância dos conteúdos dessas ciências em suas vidas, o que me remete a Fourez:

Perto do que fazia ainda minha geração, os jovens de hoje parece que não aceitam mais se engajar em um processo que se lhes quer impor sem que tenham sido antes convencidos de que esta via é interessante para eles ou para a sociedade. Isto vale para todos os cursos, mas talvez ainda mais para a abstração científica. Minha geração estava pronta a assinar em branco, sem ter certeza de que o desvio pela abstração nos forneceria alguma coisa. Muitos jovens de hoje pedem que lhes seja mostrado de início a importância – cultural, social, econômica ou outra – de fazer este desvio. Mas nós, seus professores, estamos prontos e somos capazes de lhes mostrar esta importância? (FOUREZ, 2003, p. 110).

Esse questionamento apresentado pelos educandos desencadeou em mim a volta a um passado não muito longínquo, passado este que é parte da minha história, de minha constituição enquanto Ser social.

Reportei-me aos meus tempos de aluna, ainda na educação básica quando, ao contrário deles, em nada questionava as práticas escolares, simplesmente estudava os conteúdos, não apenas os considerando, mas também tudo o que era transmitido pelos professores, como verdades absolutas e essenciais para minha formação. Não me lembro de assumir uma postura crítica diante dos mesmos, procurando questionar qual a relevância, para a minha vida, daquilo que estava sendo ensinado.

Quando cursei a graduação, entretanto, essa postura foi mudando, pois um universo diferente parece ter se aberto diante de mim, mas ainda assim, nos semestres iniciais, mantive a concepção de que o conhecimento produzido pelas ciências da natureza era superior aos demais conhecimentos produzidos pelas outras ciências.

Nesse processo de mudança de comportamento enquanto estudante, passando de uma postura passiva e acrítica para uma postura crítico-participativa, as aulas da professora Ana Flávia Madureira e o modo como as ministrava na disciplina *Fundamentos de Desenvolvimento e Aprendizagem* foram fundamentais para que eu passasse a me sentir incomodada com a maneira transmissiva e descontextualizada com que muitos dos professores que tive trabalhavam, apenas transmitindo os conteúdos sem procurar inseri-los em um contexto e atribuir-lhes uma significação, de modo a propiciar que os mesmos fizessem sentido para nós, os educandos.

Como professora, entretanto, tive uma grata surpresa ao perceber que o meu comportamento enquanto aluna não mais era repetido pela maioria dos estudantes das gerações que sucederam a minha e com os quais tive a grata sorte de conviver, pois os mesmos questionavam os conteúdos que eram trabalhados e não se mostravam predispostos a estudar algo que não os interessasse, por, por exemplo, não ter sentido para os mesmos.

Inquieta por não querer trabalhar com meus educandos da mesma forma que a maior parte dos professores que tive o fizeram e, procurando melhorar minha prática docente e propiciar aos alunos um ensino das ciências da natureza que fosse motivador e de fato fizesse sentido para os mesmos, buscava em livros e na troca dialógica com colegas mais experientes alternativas para fazê-lo.

Então, já cursando o mestrado e participando das aulas de *Filosofia da Ciência e o Ensino de Ciências*, encontrei apoio na História e Filosofia das Ciências da Natureza (HFCN) para atribuir sentido e significação às aulas de biologia para os meus educandos, pois a partir de minhas reflexões advindas dos debates ocorridos nessa disciplina, a hipótese mais recorrente era a de que a forma como se ensina e se aprende em e sobre as ciências da natureza não possibilita ao educando conceber as ciências como algo que extrapole um corpo de conhecimento.

No contexto escolar, as ciências, como muitas vezes são ensinadas, surgem como algo dado, pronto, acabado, realizado por seres geniais, impassíveis de questionamentos e, em razão disso, sem desafios e motivações para os educandos.

Desse modo, penso ser importante desmitificar a ideia que a grande maioria dos educandos (MILLAR, 2003; ACEVEDO, 2005; CARNEIRO & GASTAL, 2005; MARTINS, 2005; SCHEID; FERRARI & DELIZOICOV, 2007; SILVA, 2010) tem do que vem a ser as ciências da natureza e de como elas são feitas.

Nesse contexto, surgiu então um possível problema de pesquisa: como problematizar a concepção de ciências da natureza, da imagem dos cientistas e do fazer científico com a finalidade de melhorar o ensino em e sobre as ciências no Ensino Médio?

Uma das várias vertentes apontadas por pesquisas da área da educação e ensino em ciências sugere a introdução da História e Filosofia das Ciências da Natureza. A partir disso, adveio outro entrave: como abordar a HFCN diante de tão poucos materiais didáticos disponíveis para trabalhar esse assunto de maneira dialógica e motivadora?

Então, guiada por minha orientadora e embasada em leituras por ela indicadas, sinalizou-se como possibilidade o uso do cinema e de filmes comerciais como recursos didático-metodológicos para promover problematizações e discussões acerca dessa temática.

E foi assim, em meio a idas e vindas, que me decidi por desenvolver um projeto que envolvesse o uso da História e da Filosofia das Ciências e do cinema na sala de aula, permeado pela dialogicidade defendida por Freire (2011a [1996]) e Mortimer e Scott (2002).

O presente trabalho estruturou-se do seguinte modo:

No capítulo inicial apresento um panorama geral acerca das principais ideias que me levaram a desenvolver essa pesquisa, abordando a importância da inserção da História e da Filosofia das Ciências no ensino em e sobre as ciências da natureza, desde a educação básica, como forma de problematização e contextualização para melhor compreensão e aprendizagem dos conteúdos científicos. Apresento também o objetivo norteador da pesquisa que desenvolvi, o qual serviu de base para o estabelecimento dos objetivos específicos que fundamentaram minha investigação empírica.

No capítulo dois apresento as principais contribuições da teoria/filosofia freireanas para um ensino em e sobre as ciências da natureza, enfatizando a problematização, a dialogicidade, a criticidade e a ampliação da leitura de mundo dos sujeitos histórico-sociais.

No terceiro capítulo retomo a importância da introdução da HFCN ao ECN como uma rota alternativa para a alfabetização científica, enfatizando a visão humanística e histórica das ciências da natureza, em detrimento à visão popular distorcida, equivocada, descontextualizada, fragmentária e atemporal do processo de construção dos conhecimentos científicos. Nessa perspectiva, julguei então ser pertinente conhecer um pouco mais da

concepção que os educandos do Ensino Médio tinham acerca das ciências da natureza e dos processos das ciências.

No quarto capítulo abordo alguns tópicos sobre concepções de leitura, a linguagem do cinema e a suas contribuições para um ensino em e sobre as ciências da natureza histórico-crítico e problematizador; trato dos multiletramentos, da importância da imagem e do uso das novas tecnologias na sociedade contemporânea, em especial, as imagens em movimento do cinema; busco demonstrar que é possível discutir e ensinar História e Filosofia das Ciências da Natureza utilizando a sétima arte, uma vez que o uso dos filmes comerciais e do cinema na sala de aula permite oportunizar momentos diferenciados de aprendizagem, posto que o cinema, por meio de suas produções, propicia debates reflexivos sobre o desenvolvimento histórico-cultural de uma sociedade.

Trabalho a abordagem das ciências da natureza nas obras de ficção científica, enfatizando que estas deveriam ser vistas como um produto cultural, uma vez que refletem determinadas visões e preocupações da sociedade em relação às ciências, aos conhecimentos científicos e às tecnologias por elas produzidas. Procuro abordar igualmente como a utilização da ficção científica, em sala de aula, veiculada em filmes comerciais de longa metragem pode favorecer a problematização das concepções das ciências da natureza apresentadas pelos educandos.

No capítulo cinco apresento as escolhas do processo de construção das informações da pesquisa empírica desenvolvida junto a educandos do último ano do Ensino Médio, bem como uma breve síntese do contexto em que ela foi desenvolvida.

No sexto capítulo apresento um breve perfil dos sujeitos participantes da pesquisa, fazendo uma análise diagnóstica das informações obtidas por meio de questionários, observação participante, rodas de conversa e entrevistas. Trago a análise das informações construídas ao longo de toda a pesquisa empírica, sendo que num primeiro momento busquei verificar como os educandos visualizavam o conteúdo dos filmes trabalhados e a concepção das ciências da natureza que eles traziam, problematizando discussões sobre a natureza das ciências, a imagem dos cientistas e a construção dos conhecimentos científicos, por meio de uma abordagem histórico-filosófica das ciências.

Posteriormente, no capítulo sete, apresento algumas considerações importantes sobre esse trabalho e, num último momento, ao pensar sobre a utilização de filmes comerciais nas aulas das ciências da natureza, em especial nas aulas de biologia, como um recurso didático-metodológico capaz de despertar nos educandos motivação, interesse e curiosidade, elaborei

uma proposta didático-pedagógica para trabalhar e discutir a HFCN na sala de aula do Ensino Médio por meio do uso do cinema e de filmes comerciais.

CAPÍTULO 1 TECENDO UMA COLCHA DE IDEIAS E MAPEANDO TRILHAS

1.1 Ensino das ciências da natureza e a formação cidadã: desenvolvimento de senso crítico para intervenção na realidade

O ensino das ciências da natureza, assim como a própria educação básica no Brasil, está pautado e é regulamentado por documentos do Estado, a citar, dentre a gama existente, quatro deles: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, também conhecida como LDBEN – (BRASIL, 1996), os Parâmetros Curriculares Nacionais, PCN (BRASIL, 1998, 2000a, 2000b) e, no caso do Ensino Médio, as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – os PCN+ – (BRASIL, 2002) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006).

Tais documentos, além de reconhecerem a incontinente e necessária reestruturação da educação básica, trazem igualmente em seu cerne o reconhecimento da urgência de reestruturação e reorganização do Ensino de Ciências (EC), em resposta aos desafios oriundos dos processos globais e das transformações socioculturais por eles propiciadas, na sociedade contemporânea, o que também é enfatizado por Borges e Lima (2007).

Nas últimas décadas, existe, portanto, um crescente reconhecimento da importância de formar os educandos não somente em relação a conteúdos, mas, sobretudo, como cidadãos, com desenvolvido poder de senso crítico (BRASIL, 1998, 2000a, 2000b, 2002, 2006).

Diversos autores, dentre os quais, Carraher; Carraher; Schliemann (1985); Driver et al (1999); Almeida (2001); Borges e Lima (2007); Rezende (2008) e Messeder e Rôças (2009/2010) criticam o fato de o ensino de ciências estruturar-se de maneira a privilegiar o estudo de conceitos, terminologia técnica e abordagens metodológicas da área.

Millar (2003) pontua que o ensino de ciências está organizado de forma conteudista, acultural, atemporal, descontextualizada e fragmentada.

Ainda de acordo com Millar (2003), apenas uma pequena parte do conhecimento científico é de fato assimilada e compreendida pela maioria dos estudantes. Poucos são os

juvêns capazes de aplicar o saber científico ressignificado em saber educacional, em situações problemáticas simples do cotidiano, assim como poucos ainda são os que apresentam uma base sólida dos fatos, princípios, conceitos e ideias tidos como básicos para o ensino de ciências. Essa aparente falha no ensino de ciências é multifatorial, sendo, portanto, também o currículo que vem sendo oferecido, um desses fatores.

O ensino de ciências assim estruturado não leva em consideração a necessidade e a importância de uma aprendizagem para a compreensão dos saberes científicos ressignificados em saberes educacionais e, portanto, culturais (MORTIMER & SCOTT, 2002; MARANDINO, 2004), nem tampouco ocorre num processo dialógico (FREIRE 2011a [1996]) de construção conjunta do conhecimento, com a participação ativa de docentes e discentes, de modo a preparar os indivíduos para a interpretação dos saberes, e posterior intervenção na realidade (MORTIMER & SCOTT, 2002), o que vai de encontro às demandas da sociedade contemporânea no que tange à formação cidadã.

1.2 A educação e o ensino das ciências da natureza no Brasil do século XX: um breve resgate histórico

Partindo do pressuposto de que a reflexão sobre o ensinar e aprender em e sobre as ciências baseia-se no princípio de que sociedade e educação são instâncias distintas que se inter-relacionam e se influenciam, penso seja a sociedade um produto da cultura e da educação e esta o resultado das transformações culturais e sociais ocorridas ao longo dos tempos.

Veiga (1992) estabelece relações entre educação e sociedade. Então, partindo de suas ideias a esse respeito e fazendo correlações com o ensino das ciências, penso não ser possível descrevê-lo concebido como prática social, deixando-se de lado aspectos referentes ao contexto histórico, social, político, cultural e econômico de cada época em que se encontra vigente.

Destarte, para refletir sobre as inter-relações entre a sociedade e o ensino das ciências no Brasil de hoje é necessário fazer um breve resgate histórico. Ao me propor a fazê-lo, tomo por base a educação em geral e o ECN do século XX.

Como assinalam Borges e Lima (2007), a educação em geral e o ensino de ciências foram fortemente influenciados por educadores americanos no período do regime militar no Brasil (pós-1964) em decorrência da ideologia política vigente.

Nesse período, relata Veiga (1992), deu-se o desenvolvimento da “Pedagogia Tecnicista” (APÊNDICE A), que prioriza a ciência objetiva em detrimento aos conteúdos científicos escolares repletos de subjetividade.

Entre as décadas de 1970 e 1980, mais precisamente no período compreendido entre 1974 e 1985, a abertura política no final do regime militar veio à tona conjuntamente com uma intensa mobilização por parte dos educadores que estavam em busca de uma educação mais crítica e a serviço das transformações sociais, econômicas e políticas, objetivando superar as desigualdades sociais, tão gritantes no nosso país. No meio educacional firmou-se a Pedagogia crítica Libertadora – ou Problematizadora¹ –, defendida por Paulo Freire e outros filósofos da educação. (PEREIRA, 2003).

A década de 1980 foi marcada por um intenso anseio de redemocratização da sociedade brasileira (BORGES & LIMA, 2007).

Para Silva (2010), esse anseio resultou na ascensão de inúmeras outras correntes educativas antiautoritárias, com concepções pedagógicas diferenciadas. Nesse rol de concepções pedagógicas encontramos algumas complementares e outras excludentes, dentre as quais se destacam, além da já mencionada Pedagogia crítica Libertadora de Paulo Freire, a Pedagogia Histórico-Crítica² (TEIXEIRA, 2003; SAVIANI, 2007, 2011) e a Pedagogia Crítico Social dos Conteúdos³ (LIBÂNEO, 2006 [1985]) que, assim como a Pedagogia de Paulo Freire, também se contrapõem ao sistema de exploração e dominação ideológica, à Pedagogia Tecnicista e à educação “bancária”⁴.

Foi somente em 1998 que o Ministério da Educação (MEC) fez a propositura de uma reestruturação/reorganização curricular condizente com o estabelecido pela LDBEN de 1996 (BRASIL, 1996), por meio dos PCN (BRASIL, 1998, 2000a, 2000b) que, sem pretensões normativas, configuram-se como um conjunto de princípios norteadores para a educação no Brasil, devendo ser, portanto, ressignificados dentro do contexto de cada estado, município e instituição de ensino, o que também é enfatizado por Borges e Lima (2007).

¹ Consulte Quadro 1 (APÊNDICE A).

² Veja Quadro 1

³ Observe Quadro 1.

⁴ Refiro-me à educação bancária aqui com a mesma acepção da expressão empregada por Paulo Freire (2011a [1996], 2011b [1970]). Ensino caracterizado, dentre outros fatores: (a) pela transmissão de um conhecimento hierarquicamente disposto, em cujo centro do processo ensino-aprendizagem está o professor, visto que nessa concepção, o docente detém o conhecimento, o que lhe confere o poder de autoridade; (b) pelo conhecimento disposto no interior de um currículo fechado e linear, voltado para o conteúdo massivo no qual o aluno não tem interferência, tendo que cumpri-lo passivamente, em regime de subordinação; (c) por conteúdos desintegrados entre si, sem a capacidade de interconexão entre os diversos saberes, o que não permite ao educando estabelecer vínculos entre tudo o que está aprendendo; (d) pelo comportamento acrítico que deve ser assumido pelo aluno, visto que o seu papel é tão somente o de absorver o conhecimento disposto em níveis.

Como visto até aqui, a educação, e também o ensino das ciências, pautou-se em uma gama de teorias pedagógicas e, atualmente, parte significativa das propostas de melhoria ao ensino das ciências da natureza estão fundamentadas: (1) numa visão de ciência contextualizada nos campos social, político e econômico; (2) no reconhecimento das complexas interações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente e (3) “na necessidade de oferecimento de uma alfabetização científica⁵ aos estudantes como forma de colaboração para uma atuação crítica, consciente e cidadã” (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010, p. 232), capaz de resistir às informações pseudocientíficas que permeiam a sociedade.

Apesar disso, esse ensino continua sendo desenvolvido de maneira conteudista, atemporal, não-crítica e descontextualizada, contribuindo para que os estudantes tenham uma visão distorcida do que vem a ser as ciências da natureza, compreendendo-as como puramente objetivas, de caráter neutro, capazes de chegar a verdades absolutas, cuja validação não é negociada socialmente (GIL-PÉREZ et al, 2001).

Mesmo com todo um anseio de reestruturação do ensino das ciências no Brasil e de a sociedade contemporânea demandar que o sujeito social seja capaz de posicionar-se criticamente diante da realidade em que está inserido, o que penso possa ser trabalhado pela escola, tomando por base minha experiência profissional, conheci poucos educadores que tenham passado por um processo contínuo de reflexão acerca do ensinar e aprender em e sobre as ciências da natureza, especialmente no que se refere: (a) a seleção dos conteúdos a serem abordados (MILLAR, 2003; BORGES & LIMA, 2007); (b) a opção por uma metodologia de ensino em detrimento a outra (FISCHER, 1978) e (c) a consideração do contexto sociocultural em que estão inseridos os educadores e educandos (MORTIMER & SCOTT, 2002).

Isso exige que nós, educadores, repensemos sobre os temas que destacamos em nossas aulas em e sobre as ciências da natureza, considerando que podemos pautar as estratégias de ensino para a abordagem desses temas no contexto em que se inserem os nossos educandos.

⁵ Propiciar o entendimento ou a leitura da linguagem científica (linguagem em que está escrita a natureza) é fazer alfabetização científica (CHASSOT, 2003). É, portanto, alfabetização científica “o conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazer uma leitura do mundo onde vivem.” (CHASSOT, 2010, p. 19).

1.3 O ensino das ciências da natureza na sociedade contemporânea: o despontar de rotas alternativas

Para atender as demandas da sociedade contemporânea com relação a um ensino das ciências da natureza que, em conjunto com os outros componentes curriculares, seja capaz de formar cidadãos com elevado poder de senso crítico e grande capacidade de intervenção na realidade em que se inserem, Nascimento e von Linsingen (2006) apontam que algumas rotas alternativas ao EC vêm emergindo no cenário das pesquisas em educação científica, o que faz com que igualmente despontem variadas formas de abordagem e seleção de conteúdos a serem trabalhados nas aulas das ciências da natureza.

De acordo com Nascimento e von Linsingen (2006), associadas às concepções progressistas⁶ de educação situam-se algumas dessas propostas alternativas, como, por exemplo, a Pedagogia Crítico-Social dos Conteúdos (LIBÂNEO, 2006 [1985]), a Pedagogia Libertadora (FREIRE, 2011a [1996], 2011b [1970], 2011c [1981]) e a Pedagogia Histórico-crítica (TEIXEIRA, 2003; SAVIANI, 2007, 2011), que defendem a formulação de propostas pedagógicas que objetivam a construção da cidadania e o exercício de princípios de justiça social com vistas à transformação da sociedade.

Nos últimos anos, no cenário das pesquisas em educação científica, a utilização da História e da Filosofia das Ciências vem sendo apontada como mais uma rota alternativa para que os educadores em e sobre as ciências possam, em conjunto com seus educandos, construir um ensino das ciências capaz de desenvolver elevado poder de senso crítico e grande capacidade de intervenção na realidade social em que se inserem os educandos em formação.

Na seção seguinte, exploro de maneira mais pormenorizada a inserção da História e Filosofia das Ciências no ensino das ciências da natureza.

1.4 História e Filosofia das Ciências no ensino em e sobre as ciências da natureza na educação básica

Nas últimas décadas, as pesquisas no ensino das ciências apontam o papel que a utilização da História e Filosofia das Ciências pode desempenhar no ensino, o que me leva a inferir que o seu uso na sala de aula seja um recurso a mais de que se podem valer os professores na educação básica para subsidiar a elaboração e implantação de um projeto de

⁶ Segundo Libâneo (2006 [1985]), o termo “progressista” é tomado emprestado de Georges Snyders e designa as tendências que, partindo de uma análise crítica das realidades sociais, sustentam de maneira implícita as finalidades sociopolíticas da educação.

ensino que dialogue com algumas das demandas da sociedade atual no que se refere à educação e, em especial, ao ensino das ciências da natureza.

Refletindo acerca da concepção de um ensino das ciências cuja abordagem didático-pedagógica fundamente-se na HFCN e privilegie a dimensão histórico-social dos conteúdos, contribuindo para que os educandos enxerguem-se como seres históricos com intenso engajamento social e, inspirada por minhas leituras das obras de Paulo Freire, penso que uma proposta educativa assim fundamentada traga consigo a possibilidade de acesso a um tipo de conhecimento (saber) que seja capaz de ampliar e tornar ainda mais ricas a problematização e a dialogicidade no ensino das ciências da natureza.

Daí a necessidade de se investigar a função da História e Filosofia da Ciência para a construção de uma abordagem didático-pedagógica que privilegie a compreensão da realidade social em que o educando está inserido e não pura e simplesmente a acumulação de fatos e fórmulas, colaborando, portanto, para a formação de um indivíduo que possa ser crítico e participativo na sociedade em que se vive (REIS; GUERRA; BRAGA, 2005).

1.5 Elementos freireanos no ensino das ciências da natureza na educação básica por uma abordagem histórico-filosófica das ciências

Chalmers (1993); Mathews (1995) e Almeida Filho (2007) defendem que a ciência deve ser vista como um produto cultural, histórico e social, ou seja, algo que é produzido pela humanidade, influencia a sociedade e é, ao mesmo tempo, influenciado por outras produções humanas. Ainda neste sentido, penso que a mesma concepção possa ser estendida para o ensino das ciências da natureza.

Como sugerem Borges e Lima (2007):

[...] [as] atividades na aula devem ser conduzidas de modo a privilegiar o diálogo entre conhecimento sistematizado e situações reais, vivenciadas pelos alunos fora da escola, extraindo da realidade oportunidades de aprendizagem. O estudo de conceitos da área de ciências, quando envolve situações que dizem respeito à saúde dos alunos, aos seus hábitos de lazer, as suas experiências de trabalho, ou ainda, à sua explicação sobre fenômenos da natureza, torna-os mais motivados para aprendizagens de caráter científico, ampliando sua visão de mundo [...]. (BORGES & LIMA, 2007, p. 172.).

Penso, então, que, nesse sentido, o ensino com alguns elementos freireanos, como o diálogo, a dialogicidade, a problematização, a relação de horizontalidade entre educadores e

educandos e a compreensão crítica do ato de ler⁷ e, portanto da leitura, pode vir a contribuir para que se atenda essa demanda.

Freire (2011a [1996]) reconhece a importância e a fundamentalidade de um educador, que se concebe como democrático e problematizador, imbuir-se de criticidade e dialogicidade, opondo-se com veemência a um ensino “bancário”, caracterizado pelo tolher da liberdade, pela deformação da necessária criatividade dos sujeitos envolvidos no processo do ensinar e do aprender.

Ainda por uma perspectiva freireana, esse mesmo educador democrático e problematizador prima por práticas pedagógicas que atendam às demandas da sociedade contemporânea, que requer uma escola e, portanto, um ensino, que reconheça o aluno como foco do processo.

[...] Inexiste validade no ensino de que não resulta um aprendizado em que o aprendiz não se tornou capaz de recriar ou de refazer o ensinado, em que o ensinado que não foi aprendido não pode ser realmente aprendido pelo aprendiz. (FREIRE, 2011a [1996], p. 26).

Refletindo sobre minhas experiências como docente, penso que a escola possa despir-se de boa parte da roupagem até então utilizada por um modelo “tradicional”⁸ de ensino e imbuir-se de práticas pedagógicas inovadoras a fim de modificar o cenário educacional, no contexto da sala de aula, tornando-o um ambiente motivador e estimulante. Ao fazê-lo, a escola possibilita aos educadores pautarem seu trabalho num processo dialógico (MORTIMER & SCOTT, 2002; FREIRE, 2011a [1996]).

Nesse processo, o aluno é peça-chave na sua própria formação e também na regulação da sua aprendizagem, assim como o grupo (classe) no qual está inserido contribui para a formação individual do sujeito cognoscente e para a formação do coletivo, do mesmo modo que autorregula a aprendizagem, passando educando e educador a terem recursos que subsidiem a sua caminhada no trilhar pedagógico (PERRENOUD, 1999).

Esse educador, então, pode, em sua prática docente, reforçar não apenas a capacidade crítica do educando, mas também sua curiosidade e sua insubmissão, sem, contudo, deixar de com ele trabalhar a rigorosidade metódica com que deve se aproximar dos objetos cognoscíveis, reconhecendo, porém, que essa rigorosidade não se vincula de modo algum a

⁷ Para maiores informações a respeito dos elementos freireanos citados, consulte o capítulo dois.

⁸ De acordo com Freire (2011a [1996], 2011b [1970]), modelo tradicional de ensino é aquele que trata o conhecimento como: um conteúdo, coisas, fatos e informações que o professor deve, apenas, transmitir aos alunos.

um discurso autoritário e “bancário”⁹ e, portanto, meramente transferidor. (FREIRE, 2011a [1996], 2011b [1970]).

Um educando pode ser visto como sujeito ativo na construção conjunta dos saberes educacionais (DRIVER et al, 1999; MORTIMER & SCOTT, 2002), e também como indivíduo crítico, em construção de uma consciência enquanto ser social, como indivíduo que se reconhece inacabado (FREIRE, 2011a [1996], 2011b [1970]).

Um educando que está imerso em um ensino de ciências problematizador, histórico, cultural, contextualizador, e cujos conteúdos baseiem-se em temas que lhe sejam relevantes, pode ter ampliadas suas possibilidades de atuação na comunidade em que está inserido (BORGES & LIMA, 2007), o que pode contribuir para que nós educadores, então, estimulemos nossos alunos em sua curiosidade (FREIRE, 2011a [1996]).

A curiosidade como inquietação indagadora, como inclinação ao desvelamento de algo, como pergunta verbalizada ou não, como procura de esclarecimentos, como sinal de atenção que surge alerta, faz parte integrante do fenômeno vital. Não haveria criatividade sem a curiosidade que nos move e que nos põe pacientemente impacientes diante do mundo que não fizemos, acrescentando a ele algo que fazemos. Como manifestação presente à experiência vital, a curiosidade humana vem sendo **histórica e socialmente construída**. Precisamente porque **a promoção da ingenuidade para a criticidade não se dá automaticamente, uma das tarefas precípuas da prática educativo-progressista é exatamente o desenvolvimento da curiosidade crítica, insatisfeita, indócil**. (FREIRE, 2011a [1996], p. 33, grifo meu).

Na dialogicidade das relações interpessoais estabelecidas entre docentes e discentes e entre discentes e discentes, os saberes prévios de todos os indivíduos envolvidos no processo podem ser levados em consideração para a caminhada rumo a ressignificação dos saberes científicos em saberes educacionais (MORTIMER & SCOTT, 2002).

Em relação a essa ressignificação, fundamento-me em Mortimer e Scott (2002) para dizer que o professor, ao levar para a sala de aula um conceito científico até então desconhecido pelos alunos, tem a possibilidade de, com os educandos, atribuir outros (podendo ser novos ou não) significados para o conceito, mediante a negociação dos mesmos.

Esta negociação é fortemente influenciada pelo contexto em que os sujeitos do processo pedagógico estão inseridos, uma vez que na sala de aula (espaço comunicativo) há o encontro entre diferentes perspectivas culturais.

⁹ Discurso “bancário” é aquele em que o professor é meramente transferidor do perfil do objeto ou do conteúdo (FREIRE, 2011a [1996], 2011b [1970]).

As interações discursivas, desse modo, são peças-chaves para o processo de construção de significados e, portanto, para a ressignificação de saberes científicos em saberes educacionais.

Em outra perspectiva que não a freireana, mas vygotskyniana, Mortimer e Scott (2002) assinalam que, em uma sala de aula dialógica, o processo de conceitualização é equacionado com a **construção de significados**, estando, portanto, o foco no processo de significação.

Os significados são criados por meio da interação social e somente então internalizados pelos indivíduos.

Assim, para que os saberes científicos acadêmicos sejam ressignificados em saberes científicos escolares, penso seja necessária uma constante interação social entre educador-educandos e educandos-educandos no contexto da sala de aula.

1.6 Visões da sociedade sobre as ciências e o ensino em e sobre as ciências da natureza

Do mesmo modo como foram ensinados os professores durante a sua formação, estes vêm trabalhando com seus alunos um ensino das ciências da natureza com as características apontadas por Millar (2003) – conteudista, acultural, atemporal, descontextualizado e fragmentado –, ensinando aos alunos de hoje somente os conceitos, a terminologia técnica e os produtos da ciência, como apontam Nascimento; Fernandes; Mendonça (2010).

Ao fazê-lo, estes professores não procuram propiciar aos seus alunos uma visão multifatorial de como aqueles conceitos e produtos foram construídos, levando-se em consideração aspectos históricos, sociais, políticos, econômicos e culturais (KRASILCHIK, 1987).

Compartilhando das colocações de Krasilchik (1987); Gil-Pérez et al (2001) e Nascimento; Fernandes; Mendonça (2010), reconheço que parte significativa dos educandos com os quais convivi (ou convivo) tem uma visão distorcida da natureza das ciências, o que a todo o momento é reforçado por alguns meios de comunicação de massa, como por exemplo, o cinema, os filmes comerciais, a televisão e séries americanas como CSI¹⁰ (*Crime Scene Investigation*), e tem acesso a um ensino das ciências da natureza que mostra as ciências compartimentadas, segmentadas, acabadas, imutáveis.

¹⁰ Popular série dramática americana, que é centrada em relatar as investigações de um grupo de cientistas forenses do Laboratório de Criminalística da polícia de Las Vegas, Nevada, que desvendam crimes e mortes em circunstâncias misteriosas e pouco comuns. (*Fonte*: <http://www.csi-official.co.uk/>).

Acerca dessas concepções distorcidas e problemáticas da natureza das ciências, Gil-Pérez et al (2001) caracterizam, entre estudantes e professores, um conjunto específico delas, as “visões deformadas da ciência, que se distanciam largamente da forma como se constroem e produzem o que se deve entender por uma visão aceitável do trabalho científico” (Gil-Pérez et al, 2001, p. 126-127), mesmo reconhecendo não ser possível falar em uma visão adequada das ciências dada a natureza multifacetada, complexa e dinâmica da atividade científica e de sua epistemologia.

As sete deformações de concepção da natureza das ciências apontadas por Gil-Pérez et al, 2001, p. 129-133) são:

(1) visão empírico-indutivista e atórica – na qual a observação e a experimentação são entendidas como atividades neutras, independentes de compromissos teóricos, deixando-se de lado o papel de teorias e hipóteses como orientadoras da investigação;

(2) visão rígida, algorítmica, exata e infalível da prática científica – baseada no emprego de um suposto “método científico”, entendido como um conjunto de etapas que devem ser seguidas mecanicamente, com tratamento quantitativo e controle rigoroso, omitindo a criatividade, o caráter tentativo e a dúvida;

(3) visão aproblemática e ahistórica, dogmática e fechada – em que os conhecimentos são transmitidos aos alunos sem mostrar os problemas que lhes deram origem, sua evolução, as dificuldades encontradas em sua solução e as possibilidades e limitações do conhecimento científico;

(4) visão exclusivamente analítica – que ressalta a fragmentação dos estudos, ignorando esforços posteriores de construção de corpos de conhecimento mais amplos, favorecendo uma posição epistemológica reducionista, uma vez que considera o conhecimento das partes não somente necessário, mas também suficiente para a compreensão do todo;

(5) visão acumulativa – na qual novas teorias científicas somam-se às anteriores em um processo linear de crescimento, ignorando-se as crises e as revoluções científicas;

(6) individualista e elitista – na qual o conhecimento científico aparece como obra de gênios isolados, normalmente do gênero masculino, ignorando-se o trabalho coletivo e cooperativo dos pares dentro da comunidade científica;

(7) visão descontextualizada e socialmente neutra – em que são omitidas as imbricadas e complexas relações entre ciência, tecnologia e sociedade, e os cientistas são vistos como seres acima do bem e do mal.

Gil-Pérez et al (2001, p. 135-139) identificam, a partir de ideias comuns a perspectivas epistemológicas distintas, algumas características essenciais do trabalho científico, que o aproxima de ideias mais realistas acerca da natureza das ciências, sendo elas:

(a) o reconhecimento de que existe uma variedade de métodos empregados pelas diversas ciências, havendo, portanto, um pluralismo metodológico;

(b) a rejeição de uma visão empírico-indutivista das ciências, aceitando-se a dependência teórica da observação e enfatizando-se o papel das teorias na atividade científica e a natureza não-linear do conhecimento científico;

(c) o reconhecimento do papel das hipóteses na prática científica, sendo estas entendidas como tentativas de respostas a problemas formulados cientificamente, que devem ser submetidas a rigorosos testes, mas não serão estabelecidas de maneira absoluta; compreendendo, assim, a natureza hipotética do conhecimento e evitando-se concepções epistemológicas absolutistas;

(d) o entendimento de que a busca de coerência global, sistematização e unificação dos conhecimentos científicos é característica central de todas as ciências;

(e) o reconhecimento da necessidade de se evitar um “reducionismo experimentalista”, de acordo com o qual um tratamento experimental único poderia ser suficiente para comprovar ou refutar uma dada hipótese;

(f) o reconhecimento e a compreensão do caráter social do fazer científico.

Nascimento e von Linsingen (2006) apontam que quando trata da natureza da ciência, um ensino de ciências que se fundamenta em uma visão internalista¹¹ da ciência, enfatizando os conteúdos e os processos da ciência exclusivamente a partir de suas características internas, costuma valorizar: (a) uma concepção da neutralidade da ciência, sugerindo um único método, “o método científico”; (b) a especificidade dos conteúdos de cada disciplina e (c) a visão do cientista como isolado produtor de conhecimentos sempre benéficos para a humanidade.

Os autores abordam ainda que este tipo de ensino de ciências costuma não englobar temas atuais, não considera acontecimentos presentes na sociedade e tampouco aparenta possuir considerada utilidade social.

Reis; Rodrigues; Santos (2006) reforçam a importância do ensino das ciências da natureza por uma abordagem histórico-filosófica e sugerem que os educadores devem

¹¹ A visão internalista das ciências da natureza ocupa-se apenas dos conteúdos cognitivos das próprias ciências, deixando os aspectos sociais e históricos fora da análise.

proporcionar momentos reflexivos para que os educandos superem visões deturpadas das ciências e de cientistas, veiculadas pelos meios de comunicação. A superação de tais visões pode contribuir para que os estudantes compreendam que os conhecimentos científicos não são produzidos exclusivamente em laboratórios multiequipados, por indivíduos do gênero masculino de idade avançada, trajando jaleco e misturando substâncias coloridas, tal como frequentemente aparecem os cientistas em desenhos animados, filmes, séries de televisão, novelas, livros, telejornais ou revistas.

Em razão de uma visão ainda muito presente mesmo entre membros da comunidade científica, as ciências costumam ser apresentadas como conhecimento neutro e que segue exclusivamente uma lógica interna e que independe de agentes externos, como forças culturais, sociais, históricas e econômicas. Tal visão também considera os cientistas como pessoas objetivas, alheias a pressões sociais e econômicas, dotadas de inteligência ímpar e possuidoras de um método infalível, que permite chegar a verdades, em geral absolutas e desinteressadas. (NEWERLA, 2000).

A despeito dessas visões distorcidas, as ciências da natureza estão cada vez mais presentes na nossa sociedade e suas expressões manifestam-se nas mais variadas formas culturais, o que, em grande parte, deve-se à mídia, que contribui para a divulgação científica para levar as ciências a todos os âmbitos sociais (OLIVEIRA, 2006). Assim, muito da visão que a população tem a respeito das ciências da natureza e do conhecimento científico é fortemente influenciado e reforçado pela mídia, e, em especial, pelo cinema (SILVA, 2000; BARNETT et al, 2006; KAMEL, 2006).

Contrapondo-se a esta visão midiática, empírico-indutivista, é que penso seja importante apresentarmos aos nossos educandos um ensino em e sobre as ciências da natureza por uma visão histórico-filosófica das ciências.

Mas... como fazê-lo? Certamente os caminhos são muitos e não é meu intuito nesse trabalho criar uma receita de bolo para que todos que a sigam obtenham sucesso. Minha intenção é apontar um norte que possa servir como fonte de inspiração e reflexão para que os possíveis leitores do meu trabalho possam motivar-se a pesquisar outros meios para também fazê-lo.

Na seção seguinte, apresento mais detalhadamente esse norte.

1.7 Ciências da natureza, leitura-escrita, cinema (filmes comerciais) e escola: a nova formação de um quarteto fantástico!

Borges e Lima (2007) apontam que a utilização da escrita e a leitura de textos contribuem para o rompimento com o ciclo cópia/memorização e favorecem para a reconstrução (e acrescento aqui, ressignificação) do conhecimento, de modo ativo e criativo. O que, penso ainda, auxilia para romper com a educação bancária que em nada favorece a dialogicidade freireana no ensino das ciências da natureza.

É preciso, entretanto, considerar que, por uma perspectiva freireana, os educandos apresentam dificuldade de fazer uma leitura crítica de um modo geral e, em especial no ensino das ciências da natureza, nos mais variados tipos de textos.

Partindo do princípio de que “todo professor, independente da disciplina que ensina, é um professor de leitura” (SILVA, 1998, p. 123) e que a fantasia não é elemento exclusivo das aulas de literatura, correlacionando com as ideias freireanas e trazendo para o contexto de uma proposta de ensino das ciências da natureza por uma abordagem histórico-filosófica das ciências, penso seja importante que nós educadores em e sobre as ciências trabalheemos nas salas de aula de educação básica de modo a estabelecer estreitas relações entre a aprendizagem das ciências da natureza na escola e a desenvoltura dos educandos em leitura para realizar essa aprendizagem.

[...] a dinâmica das aulas nas diferentes disciplinas [...] está assentada sobre a linguagem verbal escrita. [...] no espaço escolar os trabalhos vinculados à construção do conhecimento e ao binômio ensino-aprendizagem caminham através de textos escritos: ou aqueles colocados na lousa para efeito de cópia ou aqueles colocados nos suportes da escrita (apostilas, livros didáticos, paradidáticos, [...] tela do computador, etc.). Na grande maioria das nossas escolas, em que pese a presença ou a existência de outras linguagens sociais (imagética, sonora, mímica, etc.), é esse o padrão preponderante de circulação/promoção do saber. [...] A natureza e a organização dos textos entre as disciplinas não são nem podem ser padronizadas, mas diversas, exigindo o desenvolvimento e o domínio de diferentes competências de leitura por parte dos estudantes [...]. (SILVA, 1998, p. 123-124).

Silva (1998) aponta que nas escolas ainda prevalecem as visões compartimentalizadoras, que ratificam a ideia de que somente aos professores de linguagens, códigos e suas tecnologias (língua portuguesa e língua estrangeira moderna) cabe trabalhar com a competência e capacidade leitora dos educandos, entretanto, é preciso superar tais visões, pois a sociedade contemporânea demanda a formação de leitores maduros e capazes de, inseridos em uma sociedade democrática, exercerem sua criticidade.

O autor aborda ainda que esse desafio é responsabilidade dos educadores de todas as disciplinas e não somente dos professores de língua portuguesa e língua estrangeira moderna, pois formar um leitor crítico pressupõe habilitá-lo no domínio e na aplicação das distintas habilidades de leitura requeridas pelos textos e a organização discursiva dos conteúdos das diversas disciplinas.

Compartilhando das ideias de Silva (1998), penso que esteja presente no trabalho científico a imaginação, a criação e a fantasia, assim como também esteja presente no trabalho literário o conhecimento científico do mundo.

Mas... como a literatura e as ciências se encontram num ECN voltado para a formação de educandos capazes de transformar o mundo a partir das suas vivências de aprendizagem?

Uma das possibilidades é a utilização, em sala de aula, do gênero literário da ficção científica que, além de atingir um público heterogêneo, ainda é capaz de evidenciar de modo prático as aproximações e interseções entre literatura e ciências da natureza, o que é desejável para a formação de leitores críticos.

Por essa perspectiva, encontro então a inserção do penúltimo elemento para a formação do novo quarteto fantástico: o cinema (filmes comerciais).

O uso do cinema na sala de aula auxilia educadores no desenvolver de um trabalho pedagógico que procura aperfeiçoar os educandos na leitura de novos códigos, contribuindo assim, para a formação de leitores críticos, como demanda a sociedade contemporânea.

Assim, a utilização do cinema na sala de aula pode trazer contribuições para o ensino de ciências na educação básica por uma abordagem histórico-filosófica da ciência, uma vez que, pela análise de filmes comerciais nós educadores podemos problematizar e contextualizar historicamente o conhecimento científico (ARAÚJO & SCHEID, 2010).

Penso, então, que o uso desses recursos: leitura-escrita e cinema (filmes comerciais) para trabalhar os distintos eixos temáticos no EF II e no EM traz ricas possibilidades de aprendizagem, visto que educandos e educadores estão inseridos num contexto social modificado por inovações tecnológicas, onde o uso das mais variadas formas de linguagem se faz cada vez mais presente e necessário.

1.8 Questões norteadoras da investigação empírica

As ideias de Paulo Freire são uma importante contribuição para a educação em seu sentido mais amplo, pois as vejo como fonte de inspiração para o exercício do respeito, da

autorreflexão, da leitura de mundo, da criticidade, do diálogo e da dialogicidade, o que está em consonância com as demandas da sociedade de nossa época.

Então, por uma perspectiva freireana, concebo que um ensino em e sobre as ciências da natureza que se pautem em uma abordagem histórico-filosófica das ciências pode vir a contribuir para que educadores e educandos vejam-se como seres sociais, históricos e, ao fazê-lo, possam compreender as relações existentes entre sociedade, ciência, tecnologia e educação.

Por suas características, o uso do cinema e de filmes comerciais no ensino em e sobre as ciências da natureza pode favorecer a compreensão dessas relações, pois traz consigo muitas associações entre ciências e questões de cunho histórico, ético, econômico e social. Assim, seu uso como estratégia de ensino apresenta elementos freireanos, uma vez que, ao mesmo tempo, pode vir a possibilitar o desenvolvimento de conhecimentos científicos e também da capacidade de leitura, interpretação e posicionamento críticos, que são características fundamentais para que o sujeito possa exercer sua cidadania.

Conforme o exposto, os objetivos desse trabalho foram construídos na medida em que a trama entre Paulo Freire, História e Filosofia das Ciências, cinema na sala de aula e ensino de ciências, foi sendo tecida.

O trabalho teve como objetivo geral contribuir para a compreensão da forma como um ensino em e sobre as ciências da natureza por uma abordagem histórico-filosófica das ciências pode vir a colaborar para o reconhecimento das relações existentes entre sociedade, ciências, tecnologia e educação.

A partir dessa questão geral, alguns questionamentos específicos foram levantados:

↳ Qual(quais) visão(visões) os educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA¹² têm da natureza de um grupo específico das ciências – as ciências da natureza?

↳ Como o cinema e os filmes comerciais podem influenciar o entendimento dos educandos sobre as ciências da natureza e ajudá-los a construir representações mais realistas a respeito das ciências e dos cientistas, à luz das proposições de Gil-Pérez et al (2001)?

↳ O cinema pode contribuir para a compreensão das ciências da natureza por esses educandos, ao introduzir diferentes abordagens de conteúdos científicos e problematizar as várias concepções sobre a natureza da ciência que são passadas ao público por meio dos filmes? Como?

¹²Optei por omitir o nome verdadeiro da instituição de ensino onde a pesquisa foi desenvolvida, visando assegurar a integridade moral e física de todos os integrantes envolvidos no processo. Para isso, adotei o nome fictício GAIA.

↪ Como educandos do Ensino Médio lidam com elementos de História e Filosofia das Ciências no ensino das ciências da natureza, que são introduzidos por meio do uso do cinema e de filmes comerciais?

↪ O uso de filmes comerciais com esses educandos favorece a dialogicidade, a problematização e a criticidade freireanas acerca da HFC neles narrada?

↪ O uso de filmes em sala de aula e de uma abordagem histórico-filosófica das ciências auxilia na ampliação da leitura de mundo desses educandos?

CAPÍTULO 2 PRIMEIRA TRILHA: PAULO FREIRE – UMA TEORIA DO CONHECIMENTO, UMA FILOSOFIA DA EDUCAÇÃO

Voltando o olhar para a minha prática pedagógica, percebo que ser professor exige um constante exercício de reflexão sobre o papel que desempenhamos na sociedade.

Para muitos dos nossos alunos, somos tidos como espelhos e, como tais, refletimos valores para os educandos, que, como indivíduos em formação, passam a agregá-los a sua vida, respeitando-se a subjetividade de cada um.

Planejar, pensar, avaliar e refletir são rotinas corriqueiras do nosso cotidiano como professores, porém, são também mecanismos que nos permitem conquistar um novo patamar do processo pedagógico: o de educadores.

Em minha trajetória discente e docente percebo que vários dos fatos negativos ocorridos em sala de aula, seja do EF II, do EM ou do ES, se repetem com certa frequência e, em muitos casos, envolvem a relação entre as estratégias de ensino e os conteúdos a serem trabalhados em cada disciplina. Muitos dos problemas relacionam-se de maneira direta com o diálogo, (ou melhor, com a falta de) nas suas variadas formas.

Penso ainda que, em muitas circunstâncias, o processo pedagógico se torna espontâneo e transcorre de maneira mais fácil, tanto para docentes quanto para discentes, quando reconhecemos o educando como um ser social, portanto, histórico, cultural, capaz de construir autonomia, liberdade, de exercer criticidade e também passível de fazer sua própria leitura de mundo.

Noto que não só o ensino das ciências da natureza, mas também a educação como um todo, têm uma carência de diálogo e uma falta ainda maior de dialogicidade.

Como falar em tais aspectos (ser social e histórico, diálogo, dialogicidade, problematização, criticidade e leitura de mundo) sem abordar a obra de Paulo Freire?

Ao me remeter à obra de Paulo Freire e levar em consideração o contexto histórico-cultural em que o seu pensamento foi formulado, posso dizer que a perspectiva freireana é progressista, crítica, problematizadora, dialógica e propõe uma prática educativa que seja libertadora.

Autores como Gadotti (2001), Nascimento e von Linsingen (2006) e Martins (2007), abordam que a concepção de educação progressista idealizada por Paulo Freire, apesar de ter

tido o seu foco na alfabetização de adultos em contextos não-formais de educação, não só pode ser aplicada a um contexto formal de ensino, como também ultrapassa as fronteiras das disciplinas e influencia outros campos do conhecimento.

Não é próprio da pedagogia libertadora falar em ensino escolar, já que sua marca é a atuação "não-formal". Entretanto, professores e educadores engajados no ensino escolar vêm adotando pressupostos dessa pedagogia. Assim, quando se fala na educação em geral, diz-se que ela é uma atividade onde professores e alunos, mediatizados pela realidade que apreendem e da qual extraem o conteúdo de aprendizagem, atingem um nível de consciência dessa mesma realidade, a fim de nela atuarem, num sentido de transformação social [...] (LIBÂNEO, 2006, p. 21, grifo do autor).

A pedagogia de Paulo Freire, por todas as suas características e particularidades, é, sobretudo, uma pedagogia humanística voltada para as condições humanas, que considera o mundo no qual homens e mulheres inserem-se.

Não podemos falar de um método freireano para o ensino, pois ele próprio (Paulo Freire) nunca afirmou ter sido o criador de um método. O conhecimento por ele construído está além de uma matriz metodológica, é uma teoria do conhecimento, um modo como se realiza a aprendizagem, e por que não dizer uma filosofia da educação?

Para uma melhor compreensão da concepção freireana é fundamental apresentar os princípios norteadores dessa filosofia, sendo eles a problematização e a dialogicidade (NASCIMENTO & VON LINSINGEN, 2006).

2.1 A dialogicidade (e o diálogo) freireano e o antagonismo opressor-oprimido no contexto da sala de aula: um passo para a libertação

Segundo Freire (2011a [1996], 2011b [1970]), a dialogicidade reside em permitir aos educandos agir e refletir sobre a ação pedagógica realizada, o que difere da ação pedagógica em que há o refletir apenas da mente do professor. Em face disso, temos a *práxis* freireana, em que verificamos ação e reflexão simultâneas, em reciprocidade, isto é, tanto partindo dos educandos para o educador quanto partindo do educador para os educandos.

Em sua teoria da ação dialógica, Freire (2011b [1970]) debate que, se no processo de dominação, o sujeito (indivíduo) transforma o outro em um simples isto, no processo dialógico é verdadeiro dizer que um não anula o outro, mas sim um se transforma no outro, pois estes estão imersos em uma dialética. Na medida em que um considera o outro, há uma incorporação mútua e uma dialética de constituições, onde um se constitui no outro e o outro se constitui no um.

É nesse sentido que Paulo Freire diz que a educação dialógica possibilita a liberação do oprimido, e por que também não dizer a liberação do próprio opressor.

Pela perspectiva freireana de ação dialógica, enquanto no processo de dominação o sujeito conquista a outra pessoa, transformando-a em coisa, o cerne do processo dialógico reside no fato de um indivíduo não anular o outro. Ao contrário! Nesse processo os seres sociais encontram-se em estado de cooperação em prol de um objetivo comum: transformar o mundo. Nesse sentido, levando a concepção dialógica para o contexto do ensino e da sala de aula, esta prática daria vozes aos educandos silenciados pelo autoritarismo e pela opressão.

A dialogicidade, então, ganha maior destaque e importância, ao passo que permite a liberdade de expressão, uma vez que concede aos participantes do processo pedagógico e, portanto, também do processo de ensino e aprendizagem, o controle da ação. “Permite dialogar para refletir, dizer para construir seu entendimento” (MARTINS, 2007, p. 80).

Para Freire, o diálogo presente na educação progressista é aquele que permite a fala do outro, a interlocução. Portanto, só haverá diálogo verdadeiro se houver escuta de maneira mútua.

Dialogar significa expor-se em público, combater a imposição de conteúdos e ajustar coletivamente a compreensão dialética do conhecimento problematizado, por novas vias de esclarecimento. (MARTINS, 2007, p. 80.).

A dialogicidade freireana é, assim, um movimento interacionista entre educador e educando e de ambos com o mundo e a prática pedagógica que se constitui enquanto diálogo cujo conteúdo não é aleatório.

[...] É um diálogo diretivo que permite que o educando tenha conhecimento sobre seu pensar ingênuo, sobre seu conhecimento anterior. É por meio deste diálogo que os homens são capazes de transformarem o mundo, de se libertarem (NASCIMENTO & VON LINSINGEN, 2006, p. 104-105.).

2.2 A educação problematizadora: novas configurações para a dicotomia professor-aluno (da educação bancária) e o despontar da criticidade

A educação problematizadora proposta por Paulo Freire promove uma ruptura da dicotomia professor e alunos da educação bancária (FREIRE, 2011a [1996], 2011b [1970]), e propõe em seu lugar o par educador-educando.

Para que o diálogo se concretize e para que haja a superação da situação opressora é preciso que o educador seja concebido como “educador-educando” e o educando como “educando-educador”. É aí que a educação problematizadora, que serve à

libertação, toma corpo e vence a concepção bancária. Esta mantém a contradição educador-educando, enquanto que a primeira realiza a sua superação de modo que ambos tornam-se sujeitos do processo educativo (NASCIMENTO & VON LINSINGEN, 2006, p. 105, grifo dos autores).

Nessa educação, portanto, predomina o diálogo entre educador e educando, que estão inseridos em um processo capaz de propiciar a construção de um diálogo inteligente com o mundo, capaz de problematizar o conteúdo que os mediatiza.

Nascimento e von Linsingen (2006) argumentam que a dialogicidade freireana tem início antes mesmo do processo interacionista estabelecido entre educador e educando. Encontra-se presente nos momentos que precedem o ato educativo propriamente dito, quando ainda em fase de elaboração do programa.

Daí que, para esta concepção como prática da liberdade, a sua dialogicidade comece, não quando o educador-educando se encontra com os educandos-educadores em uma situação pedagógica, mas antes, quando aquele se pergunta em torno do que vai dialogar com estes. Esta inquietação em torno do diálogo é a inquietação em torno do conteúdo programático da educação. (FREIRE, 2011b [1970], p. 94.).

A dialogicidade freireana ancora-se na tríplice relação educador-educando-objeto do conhecimento. Essa relação é indissociável, pois se trata de um princípio norteador da filosofia freireana a partir da busca do conteúdo programático. A pesquisa do universo vocabular e das condições de vida dos educandos é instrumento capaz de aproximar educador-educando-objeto do conhecimento, numa relação conscientizadora, libertadora e dialógica (FEITOSA, 1999).

É, pois, nesse sentido, que Freire fundamenta sua proposta de educação como forma de libertação, uma vez que não concebe ser possível haver conscientização sem a dialética própria a todo processo que envolve diálogo entre as pessoas.

É só por meio da dialética que homens e mulheres se humanizam, que fazem da palavra não a palavra do outro, mas a sua própria palavra, capaz de dizer-se, de se pensar no mundo [...]. (SANTOS, 2008, p. 115.).

Nesse sentido, Freire concebe a palavra não como uma simples expressão do pensamento, mas como uma *práxis* – a ação e ao mesmo tempo a reflexão dos homens sobre o mundo para transformá-lo –, ação transformadora no mundo e do mundo.

Diferentemente da educação bancária, em que não há diálogo, mas sim monólogo, na pedagogia freireana o monólogo é substituído pelo diálogo não impositor, mas sim desvelador da realidade, e pressupõe emissor, receptor e interlocução, por isso a importância da problematização.

Quanto mais se problematizam os educandos, como seres no mundo e com o mundo, tanto mais se sentirão desafiados. Tão mais desafiados, quanto mais obrigados a responder ao desafio. Desafiados compreendem o desafio na própria ação de captá-lo. Mas, precisamente porque captam o desafio como um problema em suas conexões com outros, num plano de totalidade e não como algo petrificado, a compreensão resultante tende a tornar-se crescentemente crítica, por isto, cada vez mais desalienada. (FREIRE, 2011b [1970], p. 43).

É, então, para Freire, por meio da dialogicidade e da problematização que educador e educandos adquirem uma postura crítica e domínio do conhecimento. E é por meio da problematização que se torna possível uma transformação do mundo.

A educação problematizadora, conforme proposta por Paulo Freire, é realizada pelo educador com o educando, e se contrapõe à educação bancária, realizada pelo professor sobre o aluno. Desse modo, essa educação reconhece o educando como sujeito da ação educativa e não como seu objeto passivo, o que mais uma vez demonstra que sua participação deve ocorrer em todos os níveis, inclusive na definição conjunta do conteúdo programático.

A educação problematizadora permite uma mudança radical na forma de (re)pensar o mundo e a educação, enfatizando de maneira diferente a relação do par educador-educando. A realidade do educando é, pois, o ponto de partida, uma vez que sua vida é passível de modificação.

Por uma perspectiva freireana de ensino, problematizar é, portanto, exercer uma análise crítica sobre a realidade problema. A esse respeito, Santos (2008) argumenta:

[...] Para que isso ocorra, os sujeitos precisam voltar-se dialogicamente para a realidade mediatizadora, a fim de transformá-la. Esse processo não se dá por imposição, como é feito na educação “bancária”. Ele se dá por meio da colaboração e da comunhão de ideias, que para Freire implica um processo de fé nos homens, de confiança mútua, que se instaura a partir de uma ação com amor, humildade e solidariedade. (SANTOS, 2008, p. 116, grifo do autor).

A problematização freireana (FREIRE, 2011a [1996], 2011b [1970], 2011c [1981]) é um processo no qual o educando é confrontado com situações de seu dia-a-dia, o que promove uma desestabilização do seu conhecimento anterior e propicia a criação de uma lacuna capaz de fazer com que ele (educando) sinta falta daquilo que não sabe. Nessa perspectiva, problematizar vai muito além da simples ideia de se utilizar um problema do cotidiano do educando para, a partir dele, introduzir conceitos que são selecionados previamente pelo educador.

É, portanto, desse modo, o ponto de partida de uma educação que considera que o contexto de vida pode ser apreendido e modificado; é a própria experiência de vida do educando (DELIZOICOV NETO, 1983).

Exigir uma postura mais ativa dos educandos requer que o educador recorra a um engajamento daqueles com o problema, o que, por si só, demanda uma contextualização, pois não é possível analisar qualquer problema de maneira parcial e isolada. Essa ação ocorre de forma global, relacionando os aspectos em questão com o contexto no qual acontece (MARTINS, 2007).

Quando se conscientiza, o educando reconhece sua inserção em um processo histórico, e passa a reconhecer que são os sujeitos que fazem a história e que como tais são capazes de mudar os rumos dela. Isto só se torna possível quando o educando ultrapassa o simples conhecimento do fato e passa a analisá-lo de forma crítica (FREIRE 2011a [1996]).

2.3 As leituras freireanas e o despertar da curiosidade: confluências na sala de aula e no ensino das ciências da natureza

Voltando um olhar reflexivo e freireano para as minhas observações docentes e discentes percebo que, enquanto professores, muitos de nós tendemos a considerar que, quando estamos introduzindo determinado conteúdo na sala de aula, os alunos não trazem concepções prévias a respeito, o que é um verdadeiro equívoco!

Um educador que se diz compartilhar da filosofia freireana investiga o que os educandos já sabem e, partindo do que eles já sabem, procura conhecer melhor o que sabe e mais do que já se sabe.

Embora reconheça seja esse um processo gradual, muitas vezes não é fácil pô-lo em prática, ainda que para alcançá-lo, não sejam muitas, porém complexas, as estratégias a se empregar.

Parte-se da curiosidade, que já é característica intrínseca do ser humano, para motivar e seduzir os educandos de modo a com eles poder verdadeiramente dialogar. Penso seja esse o primeiro passo: o levantamento dos conteúdos que têm significado para o grupo de educandos.

Freire (2011a [1996]) diz que a leitura do mundo¹³ serve para aproximar o sujeito do mundo e dele retirar os elementos que servem para a sua vida e para a dos outros e, para isso, é preciso suscitar a curiosidade que todos carregamos conosco.

No ensino das ciências, podemos partir dos saberes prévios dos nossos educandos, por exemplo, sobre os fenômenos, que, muitas vezes fundamentam-se no senso comum, motivá-

¹³ Leitura do mundo é a compreensão que dele fazemos; a interpretação, a reflexão e os significados que atribuímos aos acontecimentos presentes na realidade social em que estamos inseridos (FREIRE, 2011 [1981]).

los em sua curiosidade ingênua¹⁴ e, por meio da dialogicidade, fazer com que eles melhor elaborem seus questionamentos, passando a exercer sua criticidade e autonomia, sendo assim capazes de transformar sua curiosidade ingênua em curiosidade epistemológica¹⁵. Apesar de reconhecer ser esse um caminho alternativo, pô-lo em prática não é assim tão fácil e trivial.

Antes de conhecermos, somos curiosos, porque é do ser humano ser curioso. Então, ao ensinarmos genética ou evolução, por exemplo, podemos partir das necessidades dos nossos educandos e, com base nelas, é que poderemos com eles construir o conhecimento.

Num segundo momento, existe o compartilhamento do mundo lido. Aqui, são negociados por educadores e educandos o significado das palavras e dos conteúdos anteriormente investigados no primeiro passo, através da conversa e do diálogo com os educandos.

Apesar de ser essa uma tarefa dialógica e interativa entre educadores e educandos, o construtor do conhecimento é também o próprio educando. A nós educadores cabe o papel de incentivar, coordenar e auxiliar nossos educandos nesse processo, e coparticipar desta construção, enquanto àqueles cabe, por exemplo, se motivar para ver surgir a consolidação do seu próprio conhecimento.

Segundo Freire (2011a [1996]), o conhecimento só se torna validade quando é compartilhado com o outro. Por isso, nesse segundo momento, o diálogo é essencial, não sendo suficiente apenas a curiosidade, pois é quando temos a oportunidade de promover uma troca entre as diferentes leituras do mundo nesse diálogo estabelecido.

Como para Freire, a validade do conhecimento é negociada socialmente, penso ser essa uma característica muito importante para o ensino das ciências da natureza, pois, por exemplo, ao fazermos uma leitura prévia de algumas cenas de um filme de ficção científica e dialogarmos a respeito, nesse diálogo, é possível que cada educando venha a encontrar em seu próprio discurso diferentes sentidos e, por meio do seu compartilhar de mundo, o outro possa vir a melhor orientá-lo (e não corrigi-lo), contribuindo assim para a construção da leitura de mundo realizada.

Dando continuidade ao processo, é chegada a hora de problematizarmos, de proporcionarmos aos educandos descobrir o sentido daquele conhecimento, anteriormente

¹⁴ Para Freire (2011a [1996]), a curiosidade ingênua é o que caracteriza o senso comum, é um saber feito apenas da experiência sem rigorosidade metódica.

¹⁵ Para Freire (2011a [1996]), a curiosidade epistemológica é construída pelo exercício crítico da capacidade de aprender. É a curiosidade que se torna metodicamente rigorosa e, se opõe à curiosidade ingênua que caracteriza o senso comum.

validado, para os educandos e para a sua vida como um todo. É o momento de buscarmos, por meio da problematização, alcançar uma conscientização individual e coletiva.

Quando problematizamos, reconstruímos o mundo anteriormente lido e auxiliamos nossos educandos a reconhecer que o conhecimento tem uma função libertadora, de construção de autonomia.

Como problematizar em sala de aula? Certamente são muitos os caminhos e penso que um deles seja o que aponto nessa pesquisa: tornar a sala de aula um ambiente motivador e libertário, onde possa haver o verdadeiro diálogo, a dialogicidade e o exercício da criticidade da leitura, conforme propostos por Paulo Freire.

Por essas e por outras razões é que penso ser Paulo Freire, além de um referencial teórico para o meu trabalho, também um referencial para abordagem de ensino.

CAPÍTULO 3 SEGUNDA TRILHA: HISTÓRIA E FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS NA HUMANIZAÇÃO DO ENSINO EM E SOBRE AS CIÊNCIAS DA NATUREZA

Não se conhece completamente uma ciência enquanto não se souber da sua história.

(Auguste Comte)

A História da Ciência e a Filosofia da Ciência têm sido apontadas, nas últimas décadas, como um recurso teórico-metodológico que pode vir a contribuir para a superação dos problemas relativos ao ensino de ciências (MARTINS, 2006; SILVA, 2006), o que é ratificado pelas pesquisas no ensino de ciências que, nas últimas décadas, indicam o importante papel que a utilização da HFC pode desempenhar no ensino das ciências da natureza.

Nos campos das ciências da natureza e da filosofia, já eram apresentados, no final do século XIX e início do século XX, posicionamentos favoráveis ao uso da história e filosofia das ciências no ensino.

Muitas foram as discussões e os debates acerca do tema, como, por exemplo, aqueles propiciados pelos trabalhos apresentados durante o 5º Encontro Nacional de Pesquisa e Ensino de Ciência (ENPEC), ocorrido em 2005, em que foi mais uma vez debatida a importância da inserção da História e Filosofia da Ciência ao ensino de ciências para a educação contemporânea (PEREIRA, 2008).

3.1 O flerte e a aproximação entre a História e a Filosofia das Ciências e o ensino das ciências da natureza

Autores como Fleck (2010 [1935]), Kuhn (2005 [1962]) e Matthews (1995), cada qual em sua época, vieram com proposições de uma abordagem mais humanizada das ciências, o que auxiliou a proposição da inserção da História e Filosofia das Ciências ao ensino das ciências da natureza, no qual predominava, até a metade do século XX, uma visão empírico-indutivista das ciências.

Predominava, até a primeira década do século XX, no ensino das ciências da natureza uma visão empírico-indutivista das ciências. Porém, autores como Fleck (2010 [1935]), Kuhn (2005 [1962]) e Matthews (1995), cada qual em sua época, vieram com proposições de uma abordagem mais humanizada das ciências.

Na esteira das ideias de Fleck (2010 [1935]), a contribuição de Kuhn (2005 [1962]) foi fundamental para a redefinição do conceito das ciências da natureza e de sua abordagem historiográfica. Em seu livro *A estrutura das revoluções científicas*, Kuhn procurou demonstrar que o desenvolvimento das ciências se dá em resposta tanto a agentes internos às próprias ciências quanto a agentes externos.

Num panorama conflituoso e contraditório, resultado da disputa entre distintas filosofias das ciências, encontramos a epistemologia das ciências que é baseada em sua historicidade e que considera os contextos histórico, social, político, econômico e cultural em que estavam inseridos não só o cientista, mas também sua prática.

As afirmações de Fleck e Kuhn, portanto, antagonizaram a imagem empírico-indutivista das ciências da natureza que, até então, se apresentavam como um conjunto de enunciados e proposições com um *status* superior ao de outras formas de saber, no que se refere a sua epistemologia, e alheio a influências socioculturais.

Em consonância com as contribuições fleckianas e kuhnianas, os novos estudos sobre as ciências da natureza abordam-nas como uma atividade social, que é resultado de um processo histórico localizado no tempo e no espaço.

Matthews (1995) assinala o interesse crescente em trazer para o ensino de ciências os processos de construção do conhecimento científico e não só seus produtos finais, buscando explicá-los de maneira contextualizada e sem julgamentos de valor. O autor e Goulart (2005) ressaltam que a validação das afirmações científicas é resultado de um processo social e que as verdades científicas são maneiras mais adequadas de explicar determinados acontecimentos ou fenômenos e resultam de negociações e consensos dentro da comunidade científica e da sociedade como um todo, visto que as verdades científicas são mutáveis ao longo dos tempos.

Nos anos pós Segunda Guerra Mundial foi dado um maior destaque às preocupações com as relações estabelecidas entre História e Filosofia das Ciências e Educação (MATTHEWS, 1995; FIGUEIRÔA & LOPES, 1996; ABRANTES, 2002; VIDEIRA, 2007; OLIVEIRA, 2009). Tal interesse, apontam Figueirôa e Lopes (1996), é, em parte, reação às consequências, para a sociedade, das relações entre ciências e tecnologia, com ênfase para as atividades bélicas e armamentistas que culminaram com a produção da bomba de hidrogênio.

Em decorrência disso, vieram à tona questionamentos sobre os efeitos negativos do par ciências-tecnologia, o que contribuiu para a proposição de que a educação em e sobre as ciências e os conhecimentos científicos por elas produzidos contribuísse para a formação de uma consciência crítico-cidadã acerca das possíveis implicações sócio-tecnológicas das ciências (FIGUEIRÔA & LOPES, 1996).

Mesmo com a maior preocupação com as relações estabelecidas entre História e Filosofia das Ciências e Educação ocorrida nos anos pós Segunda Guerra Mundial, Matthews (1995) aponta que foi a partir do final da década de 1980 que houve uma considerável aproximação, tanto em termos teóricos quanto em termos práticos, entre história e filosofia e o ensino de ciências, campos do conhecimento que até então eram vistos como totalmente independentes.

Um fator importante nessa aproximação foi a inclusão de HFC nos currículos de vários países, como por exemplo, Estados Unidos e Grã-Bretanha (MATTHEWS, 1995).

Para Matthews (1995), a História da Ciência parece ter sido incorporada ao ensino de ciências de maneira mais espontânea que a própria Filosofia da Ciência. Ainda de acordo com o autor, a falta de consciência de que a teoria precede a observação e de que esta depende da primeira, ilustram, de maneira muito clara, porém lamentável, a separação que há entre os filósofos das ciências e os professores de ciências.

Diante do exposto, o que fica, então, é a afirmação de que o interesse pela temática **História e Filosofia das Ciências da Natureza e ensino** não é algo novo, posto que, há muito tempo, inúmeros trabalhos acerca do tema vêm sendo publicados tanto no Brasil quanto no exterior, como por exemplo, os trabalhos de Gil-Pérez (1993); Matthews (1995); Martins (2005) e Martins (2006).

3.2 A crise no ensino das ciências da natureza e a inserção da História e da Filosofia das Ciências ao ensino: uma proposta de superação

Oliveira (1998, n.p.) aponta dois truísmos principais: “(1) a humanidade atravessa no momento um período de crise e (2) a ciência e a tecnologia nela baseada constituem peças importantíssimas da estrutura das sociedades contemporâneas”, a partir do qual enuncia uma terceira obviedade: “a ciência também está em crise” (OLIVEIRA, 1998, n.p.).

O autor complementa argumentando que são vários os sinais de que nem tudo anda bem com a ciência:

[...] um deles é a maneira enquizofrênica como ela é vista. De um lado, torna-se cada vez mais forte a vaga de anticientificismo [...] [e] a este anticientificismo popular acrescenta-se, no plano filosófico, a existência de críticas radicais à ciência, como as que se encontram em muitos escritos da Escola de Frankfurt, e o fortalecimento de tendências relativistas e irracionistas presentes, por exemplo, no anarquismo metodológico de Feyerabend e no desconstrucionismo de origem francesa. Enquanto isso, o pensamento oficial [...] que determina as decisões sobre a ciência que são efetivamente tomadas, continua fixado em umas tantas pressuposições, como se fossem dogmas: que a ciência é sempre benéfica para a humanidade, que sem ciência não há desenvolvimento [...]. (OLIVEIRA, 1998, n.p.).

Oliveira (1998) afirma que toda crise, por definição, é uma situação que resulta em algum desastre ou catástrofe: (1) se não se reage a ela ou (2) se não se reage da maneira acertada.

Isto posto, me faz inferir que a crise nas ciências (e no próprio ensino das ciências), assim como toda crise, é algo que exige uma resposta incontinenti, porém, para que esta resposta (reação) seja acertada, é preciso que antes de tudo se reflita a respeito da crise, procure entendê-la, identificar suas causas e estabelecer o que necessita ser modificado.

Assim, fundamentada em Oliveira (1998) e Fourez (2003) penso que o primeiro passo para principiar o processo de superação da crise no ensino das ciências seja a reflexão sobre as próprias ciências e o exame crítico acerca das concepções que nós, indivíduos integrantes da sociedade contemporânea, temos a respeito delas.

Há que se procurar tornar as ciências da natureza mais articuladas com a nossa realidade, posto que como as ciências, a tecnologia e as suas interações com a sociedade contemporânea afetam toda a humanidade, superar a crise por que o seu ensino vem passando não é tarefa exclusiva dos chamados especialistas, mas sim um dever para todos os cidadãos e, em especial, é uma atribuição dos professores de ciências, pela sua responsabilidade na construção das concepções que seus alunos vêm a adotar a respeito da natureza das ciências e do conhecimento científico.

A crise no ensino das ciências, conforme termo proposto por Fourez (2003), caracteriza-se, dentre outros fatores: (a) pela tradição de como são programados os guias (matrizes) curriculares; (b) pela má qualidade dos livros didáticos; (c) pela passividade dos alunos (KRASILCHIK, 1987, 1988); (d) pela “imposição”, para os estudantes, da memorização de muitos fatos; (e) pela falta de vínculo com a realidade dos alunos; (f) pela falta de coordenação com outras áreas do conhecimento; (g) pela preparação deficiente dos professores (KRASILCHIK, 1987, 1988; FOUREZ, 2003); (h) pela evasão de alunos e de professores das salas de aula; (i) pelos elevados índices de analfabetismo em ciências e (j) pela falta de significação da matéria científica (MATTHEWS, 1995).

Matthews (1995) afirma que apesar de os campos de conhecimento História da Ciência e Filosofia da Ciência não apresentarem todas as respostas para a crise no ensino de ciências, certamente servem como substrato para algumas delas, visto que, ao propiciar uma humanização das ciências, aproximando-as dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da sociedade, agregando, portanto, valores, podem ser capazes de tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, passíveis do educando desenvolver um pensamento mais crítico e autônomo.

Complementarmente, Silva (2006) aponta que a crise no ensino contemporâneo de ciências, a desmotivação de professores e estudantes e os elevados índices de analfabetismo científico¹⁶ são fatores que contribuíram para a aproximação entre história, filosofia e o ensino das ciências da natureza.

Nas últimas décadas, a inclusão, nos currículos de formação de professores, da História e Filosofia das Ciências vem sendo apontada como um importante recurso teórico-metodológico que pode vir a contribuir para a superação dos problemas relativos ao ensino das ciências, uma vez que não só permite aos professores melhor ensinar, mas também compreender melhor o ensino das ciências (MATTHEWS, 1995; ALFONSO-GOLFARB, 2004; MARTINS, 2006).

Conhecer o passado histórico é tão importante quanto conhecer o presente ou mesmo o futuro, pois é pelo passado que os seres humanos são julgados, e é por esse passado que somos conhecidos. Ter o conhecimento e refletir sobre o passado das ciências implica em saber mais sobre quais são as suas origens e seus erros e muito mais [...]. Conhecer a história da construção dos principais episódios científicos, que são objetos de estudos das Ciências, faz [do ensino das ciências da natureza] um instrumento que vem contribuir para uma melhor formação de professores e alunos e suas atuações em salas de aula. A abordagem histórica aproxima cognitivamente o conhecimento científico do conhecimento comum (OLIVEIRA, 2009, p.17).

3.3 O ensino das ciências da natureza por uma abordagem histórico-filosófica das ciências: benefícios e cuidados necessários

Autores como Gil-Pérez (1993), Matthews (1995), Vanucchi (1996), Martins (2007), Baldinato e Porto (2009), reconhecem a importância e o papel que a História e Filosofia das Ciências pode desempenhar na educação. Para Matthews (1995), por exemplo, ela poderia:

¹⁶ A expressão analfabetismo científico foi empregada com a acepção de ausência de letramento científico. Para Santos (2007) e Soares (2009) um cidadão letrado cientificamente não apenas sabe ler o vocabulário científico, mas também é capaz de conversar, discutir, ler e escrever coerentemente em um contexto não-técnico, porém de maneira significativa. Desse modo, um “iletrado científico” é capaz de ler o vocabulário científico, mas não consegue compreender em cima do que leu o impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade.

[...] humanizar as ciências e aproximá-la mais dos interesses pessoais, éticos, culturais e políticos da comunidade; [...] tornar as aulas de ciências mais desafiadoras e reflexivas, permitindo, deste modo, o desenvolvimento do pensamento crítico; [...] contribuir para um entendimento mais integral de matéria científica, isto é, [...] contribuir para a superação do mar de falta de significação que se diz ter inundado as salas de aula de ciências, onde fórmulas e equações são recitadas sem que muitos cheguem a saber o que significam; [...] melhorar a formação do professor auxiliando o desenvolvimento de uma epistemologia da ciência mais rica e mais autêntica, ou seja, de uma maior compreensão da estrutura das ciências bem como do espaço que ocupam no intelectual das coisas. (MATTHEWS, 1995, p 165).

Complementarmente, o autor aponta que a tradição contextualista atesta que a HFC contribui para o ensino de ciências porque:

[...] (1) motiva e atrai os alunos; (2) humaniza a matéria; (3) promove uma compreensão melhor dos conceitos científicos por traçar seu desenvolvimento e aperfeiçoamento; (4) há um valor intrínseco em se compreender certos episódios fundamentais na história da ciência – a Revolução Científica, o darwinismo, etc.; (5) demonstra que a ciência é mutável e instável e que, por isso, o pensamento científico atual está sujeito a transformações que se opõem a ideologia científicista e [...] (6) a história permite uma compreensão mais profícua do método científico e apresenta os padrões de mudança na metodologia vigente. (MATTHEWS, 1995, p 172-273).

Nessa mesma perspectiva, Peduzzi (2001) sugere que ela é útil para lidar com a problemática das concepções alternativas e para incrementar a cultura geral do aluno, assim como contribuir para um melhor entendimento das relações entre ciências, tecnologia, cultura e sociedade.

Isto posto, podemos dizer que a inserção da história e filosofia das ciências ao ensino das ciências da natureza humaniza o caminho percorrido pelas ciências e promove a contextualização da construção de conceitos de maneira a justificar e tornar atrativo os “produtos” do ensino das ciências da natureza, que são os próprios conhecimentos científicos, o que encontra fundamentação em Matthews (1995), quando o autor aponta que a HFC ao promover a contextualização dos conteúdos pode vir a contribuir para um entendimento mais global da matéria dita científica e, assim, dar uma real significação para os mesmos.

Assim, fazer uso da história e filosofia das ciências no ensino das ciências justifica-se, também, pela opção de uma abordagem mais contextualizada, de uma educação em e sobre as ciências, em que estas possam ser ensinadas sobre os seus mais variados contextos (ético, social, histórico, filosófico, tecnológico) (MATTHEWS, 1995).

Defender a inserção da HFC no ensino de ciências é

[advogar] em favor de uma abordagem contextualista, isto é, uma educação em ciências, onde estas sejam ensinadas em seus diversos contextos: ético, social, histórico, filosófico e tecnológico; o que não deixa de ser um redimensionamento do

velho argumento de que **o ensino de ciências deveria ser, simultaneamente, em e sobre ciências**. Para usar a terminologia adotada pelo Currículo Nacional Britânico, os alunos de primeiro e segundo grau devem aprender não somente o conteúdo das ciências atuais mas também algo acerca da Natureza da ciência (MATTHEWS, 1995, p. 166, grifo meu).

Encontro confluências desse pensamento no trabalho de El-Hani (2006), em que o autor pontua que concomitantemente à frequente defesa na literatura da importância da história e filosofia das ciências para uma educação científica de qualidade, constituíram-se as abordagens contextuais do ensino de ciências, nas quais se propõe que a aprendizagem das ciências precisa ocorrer de maneira conjunta a uma aprendizagem sobre as ciências, isto é, sobre a sua própria natureza.

Penso ainda que, ao se introduzir elementos de HFC ao ensino das ciências da natureza seja importante fazê-lo de modo que se permita ao aluno não apenas desenvolver conhecimento, mas também reconhecer e compreender como o pensamento científico alterou-se ao longo do tempo, do mesmo modo que tanto sua natureza quanto sua utilização são produzidas e influenciadas pelo contexto (social, moral, espiritual, cultural) no qual o sujeito cognoscente está inserido.

Matthews (1995) cita Mach para quem a compreensão de um conceito teórico ocorre se houver a compreensão concomitante do seu desenvolvimento histórico:

A investigação histórica do desenvolvimento da ciência é extremamente necessária a fim de que os princípios que guarda como tesouros não se tornem um sistema de preceitos apenas parcialmente compreendidos ou, o que é pior, um sistema de pré-conceitos. A investigação histórica não somente promove a compreensão daquilo que existe agora, mas também nos apresenta novas possibilidades. (MACH, 1960, p. 316 *apud* MATTHEWS, 1995, p. 169).

Então, reconhecendo os benefícios que um currículo escolar das ciências da natureza, fundamentado em princípios históricos e preocupado com as dimensões cultural e filosófica das ciências, pode vir a ter para o ensino das mesmas, acredito que a humanização, contextualização e significação das ciências da natureza deva ser uma das preocupações da educação científica desde as primeiras etapas da escolarização, contribuindo para uma visão mais rica e dinâmica da natureza do conhecimento científico e das ciências da natureza, fundamento-me em Matthews (1995) para ratificar a justificativa do uso da história e filosofia das ciências no ensino:

[...] a essência do ensino de ciências como investigação deveria ser mostrar algumas das conclusões da ciência sob o ponto de vista da maneira como surgem e são experimentadas. [...] e deveria incluir também um tratamento honesto das dúvidas e da natureza incompleta da ciência. A História também é defendida, pois diz mais

respeito ao homem e aos fatos do que a concepções propriamente ditas. Há um lado humano na investigação (SCHWAB, 1963, p. 41-42 *apud* MATTHEWS, 1995, p. 171-172).

Diversos autores (MATHEWS, 1995; CARNEIRO & GASTAL, 2005; PEREIRA, 2006; REIS; GUERRA; BRAGA, 2007; ROSA & MARTINS, 2007; SCHEID; PERSICH; KRAUSE, 2009; NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010; DELIZOICOV; SLONGO; HOFFMANN, 2011; CHAVES, 2012) têm argumentado que a História e Filosofia das Ciências deveria ser parte integrante da formação dos professores de ciências. Uma visão mais contextualizada da natureza das ciências permitiria promover aos educandos um ensino de melhor qualidade, uma vez que este estaria mais embasado, coerente, estimulante, crítico e humano.

Os alunos, quando em contato com a história de determinada “descoberta”, conceito ou modelo científico, têm a possibilidade de perceber que os cientistas, assim como os pesquisadores, erram, cometem equívocos e encontram obstáculos que se antepõem as suas realizações (FARIA, 2011). Portanto, passam a conceber as ciências como algo falível, que se desenvolve por meio de acertos, mas também por meio dos erros, como qualquer constructo humano.

Nos livros didáticos de todos os níveis de ensino é comum encontrarmos uma ênfase nos resultados (teorias e modelos aceitos e técnicas utilizadas) aos quais as ciências chegaram em detrimento a uma visão mais ampla a respeito da natureza das ciências. Martins (2006), entretanto, argumenta que esta visão pode ser (re)apresentada por meio da História e Filosofia das Ciências a fim de promover um ensino das ciências mais contextualizado e humanizado.

Nessa mesma perspectiva, Martins aponta que a História e Filosofia das Ciências não pode substituir o ensino dos conteúdos das ciências, mas sim complementá-lo de várias maneiras, trazendo à tona uma série de questionamentos que nos permitirão ter uma visão mais contextualizada dos fatos:

De que modo as teorias e os conceitos se desenvolvem? Como os cientistas trabalham? Quais as ideias que não aceitamos hoje em dia e que eram aceitas no passado? Quais as relações entre ciências, filosofia e religião? Qual a relação entre o desenvolvimento do pensamento científico e outros desenvolvimentos históricos que ocorreram na mesma época? (MARTINS, 2006, p. 17).

Embora a ideia que se tenha da ciência seja a de um corpo de conhecimento isolado de todos os outros, é necessário romper com essa visão a fim de se construir uma nova, que encara a ciência não como única, conforme aponta Martins (2006).

Passo a falar assim das ciências, ciências estas que têm história e que são o constructo da cultura, de um mundo humano, que, ao mesmo tempo em que sofre influência de outros aspectos da sociedade, também neles exerce a sua influência.

Mas como fazê-lo? Apesar de serem variadas as formas de se chegar a esse resultado, muitas delas baseiam-se na compreensão das inter-relações das ciências com outros corpos de conhecimento, a citar, por exemplo, a tecnologia e a sociedade, por meio do estudo adequado de alguns episódios da História (MARTINS, 2006).

Pela forma como as ciências são abordadas nos livros didáticos e, via de regra, trabalhadas em sala de aula por docentes e discentes, tem-se a falsa impressão de que sejam algo atemporal, que surge num passe de mágica e que, portanto, está à parte (independente) de outras atividades humanas. (MARTINS, 2006).

Ainda considerando a relevância da historicidade e da contextualização para a compreensão das ciências da natureza:

O estudo adequado de alguns episódios históricos também permite perceber o processo social (coletivo) e gradativo de **construção do conhecimento**, permitindo formar uma visão mais concreta e correta da real **natureza da ciência**, seus procedimentos e suas limitações – o que contribui para a **formação de um espírito crítico** e **desmitificação do conhecimento científico**, sem, no entanto negar seu valor. A ciência não brota pronta, na cabeça de “grandes gênios” [...], apenas gradualmente as ideias vão sendo aperfeiçoadas através de debates e críticas, que muitas vezes transformam totalmente os conceitos iniciais [...]. (MARTINS, 2006, p. 18, grifo meu).

Ao olharmos um pouco para a História e Filosofia das Ciências, por meio de alguns episódios históricos podemos compreender por que as ciências não devem ser vistas como o produto da aplicação de um único método científico que leve à verdade (MARTINS, 2006).

O fazer ciências é muito além de seguir um livro de receitas. Envolve valores (cultura) que os pesquisadores e cientistas trazem consigo, bem como os da própria sociedade em que estão inseridos. Não é algo que se construa de maneira independente e imediatista, mas sim um processo gradativo, temporal e que envolve a participação de uma gama de pessoas. (MARTINS, 2006).

Compreendo, assim, que o ensino em e sobre as ciências da natureza, a educação como um todo e a própria escola, ao se pautarem em uma abordagem histórico-filosófica das ciências, possuem papel fundamental para intermediar a aproximação da população em geral com as ciências da natureza.

Contudo, ressalto que é necessário um pouco de cuidado ao se propor a fazê-lo, pois, fundamentada em Matthews (1995), reflito que autores de livros didáticos, em muitos casos,

ao procurarem utilizar em suas obras a História e a Filosofia das Ciências no ensino fazem-no, não intencionalmente, de maneira distorcida, pois espontaneamente escrevem sobre a HFCN com base em suas concepções próprias sobre as ciências da natureza, praticando uma *quasi-história*.

Sobre essa temática, apresento maiores elucidicações na seção seguinte.

3.4 O ensino das ciências da natureza por uma abordagem histórico-filosófica das ciências: o risco e as implicações da prática da *quasi-história* e da *pseudo-história*

O termo *quasi-história*, proposto por Whitaker (1979) é utilizado para criticar um modelo de abordagem didática que se constitui em um relato distorcido da atividade científica. Whitaker, em sua descrição da *quasi-história*, concebe-a como uma abordagem em que a história é construída com um tipo de moldura, para apresentar conceitos científicos em uma sequência lógica, que faça sentido, porém incapaz de resistir a uma análise histórica fidedigna.

Whitaker (1979) defende que a *quasi-história*, apesar de apresentar uma ciência lógica e bem ordenada, assim como toda história, é também uma interpretação e talvez por isso possa não resistir à análise histórica quando com ela é confrontada.

Muitas vezes a expressão *quasi-história* é utilizada como sinônimo para a expressão *pseudo-história*, entretanto, é necessário esclarecer que se trata de acepções distintas, sendo a definição desta última atribuída a Klein, de acordo com o próprio Whitaker (1979).

Na *pseudo-história* os fatos são selecionados com a finalidade de ensinar conceitos científicos, o que acaba resultando em algo que deixa de ser história. A *pseudo-história* é, portanto, uma simplificação da história, ao passo que a *quasi-história*, uma distorção da história (WHITAKER, 1979), o que é extremamente danoso para o ensino das ciências da natureza.

Whitaker (1979) afirma ainda que a *quasi-história* é feita por uma visão internalista da ciência, desconsiderando os aspectos sociais da mesma, resultando em duas formas de apresentar as descobertas¹⁷ científicas: ou são quase comuns (triviais) ou então são quase

¹⁷ Em CEGALLA (2008, p. 283), a palavra *descoberta* pode assumir acepções diversas, sendo elas: (1) chegada a um resultado mediante observação, pesquisa ou dedução; (2) encontro; achado; (3) chegada a um lugar pela primeira vez; descobrimento e (4) invenção. Apesar de tais definições, compartilho das críticas de Hanson (1979), Chalmers (1993) e Silveira e Ostermann (2002) ao empirismo-indutivismo, no sentido de conceberem que não há descobertas nas ciências da natureza no sentido como normalmente o vocábulo *descoberta* é empregado, ou seja, com as acepções definidas por Cegalla (2008). Os cientistas, quando postulam uma teoria ou um modelo científico, normalmente dizem fazê-lo com base em descobertas. Entretanto, fazem-no com

místicas. Nela, as descobertas, assim que anunciadas, são automaticamente compreendidas, aceitas e validadas; os grandes cientistas não cometem erros, uma vez que quem a escreve expõe apenas as ideias que foram aceitas e permaneceram no corpo de conhecimentos científicos.

Como consequências da prática e da disseminação da quasi-história há o desinteresse dos estudantes pelas ciências da natureza, pois essa forma de descrever a história desenvolve a imagem do cientista “ou como alguém que resolve quebra-cabeças (o que não seria muito estimulante) ou como um gênio extraordinário (com quem o estudante não se identifica)”. (BALDINATO & PORTO, 2008, p. 4).

Tendo, até este ponto, apresentado os benefícios do uso da História e Filosofia das Ciências no ensino das ciências da natureza e esclarecido as diferenças entre se fazer uma abordagem histórico-filosófica das ciências em sala de aula por uma HCN mais verossímil, quando confrontada com uma análise histórica, e uma abordagem HCN por uma pseudo-história ou por uma quasi-história das ciências da natureza, julgo ser pertinente apresentar as contribuições de Allchin (2002, 2004) no que se refere a alguns cuidados que os professores devem ter ao trabalhar com as ciências da natureza por uma abordagem histórico-filosófica.

O primeiro argumento apresentado por Allchin (2002) é de que os professores de ciências precisariam aprender a utilizar a História e Filosofia da Ciência como um instrumento adequado, uma vez que muitos deles, por conceberem as ciências como conhecimento verdadeiro, apesar de não serem historiadores, agiriam como maus historiadores, pois visualizariam as ciências do passado “*ou como descoberta triunfante, ou como erro patológico*” (ALLCHIN, 2002, n.p.). Portanto, na visão do autor, com a qual compartilho, o conhecimento científico do passado deve ser apreciado sempre em seu devido contexto.

Em complementação a seu primeiro argumento, Allchin (2004) destaca que o importante não é a quantidade de História e Filosofia da Ciência a ser introduzida nas aulas de ciências, mas sim a qualidade do que está sendo introduzido, pois uma abordagem histórico-filosófica das ciências mal feita ou pouco embasada pode construir versões errôneas, equivocadas ou distorcidas sobre a natureza das ciências e, portanto, contrariar os próprios objetivos educacionais que justificaram a sua inserção no ensino de ciências.

Ainda a esse respeito, encontro confluências no que aponta Martins (1998):

referência a teorias anteriores com as quais tiveram contato e que serviram para guiar a sua observação. Além disso, compartilho ainda com esses autores a concepção de que a teoria precede a observação.

Nem sempre o uso de História de Ciência no ensino é adequado. Há muitas coisas que se deve evitar, pois podem atrapalhar ao invés de auxiliar o ensino. Em primeiro lugar, deve-se fugir de biografias longas, repletas de datas, sem nenhuma referência à filosofia e às ideias científicas, ao contexto temporal, social e cultural daquilo que se está ensinando. Deve-se evitar também mostrar apenas aquilo que “deu certo”, omitindo as dificuldades encontradas e as propostas alternativas. [...] Esse tipo de procedimento contribui para que o educando tenha uma visão tendenciosa a respeito do conteúdo científico que está sendo trabalhado. Deve-se evitar também não considerar ou mesmo desvalorizar a experiência do próprio aluno. Em vez disso, deve-se trabalhar com ela, procurando mostrar que muitas vezes suas ideias são semelhantes às de algumas das etapas pelas quais passou a construção daquele conceito. (MARTINS, 1998, p. 18, grifo do autor).

Assim, penso seja viável e adequado trabalharmos com a História e Filosofia das Ciências no ensino em e sobre as ciências da natureza nas salas de aula da educação básica desde os anos iniciais da escolarização, com o intuito de formarmos educandos mais críticos e capazes de posicionar-se na sociedade contemporânea diante de questões relativas às ciências e à tecnologia.

CAPÍTULO 4 TERCEIRA TRILHA: SILÊNCIO NO ESTÚDIO. LUZES, CÂMERA, AÇÃO! – O MULTILETRAMENTO, A CRITICIDADE LEITORA E O USO DE FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA COMO MATERIAL PARA LEITURA NAS AULAS EM E SOBRE AS CIÊNCIAS DA NATUREZA

Ler e escrever transcende o simples ato, tornando-se uma das principais formas de aprendizagem utilizadas, não podendo considerar-se a linguagem somente como mais uma habilidade do ser humano, mas atribuindo-lhe o caráter de construtora de realidades, do conhecimento e da ciência.

(LOPES & D'ULAC, 2006, p. 40)

4.1 A importância freireana do ato de ler e as múltiplas e novas linguagens no ensino em e sobre as ciências da natureza

Penso, no segundo capítulo, ter justificado de maneira satisfatória a opção por Paulo Freire como um dos referenciais teórico-metodológicos do meu trabalho. Gostaria, entretanto, de ratificá-la mediante o próprio nome dessa seção.

Em sua extensa obra, Freire deu bastante ênfase à importância do exercício da leitura crítica, o que, quando trazemos para o contexto do ensino das ciências da natureza é fundamental, ainda mais em se tratando de uma proposta de ensino por uma abordagem histórico-filosófica das ciências.

O ato de ler, para Freire (2011c [1981]) não se esgota na decodificação da linguagem escrita, isto é, não está restrito somente a ver as letras do alfabeto e uni-las em palavras, mas, além disso, pressupõe estudar a escrita, decifrar e interpretar o sentido com que as palavras foram empregadas, reconhecendo e percebendo as informações contidas no texto¹⁸.

¹⁸ Abaixo, exponho as concepções de texto para alguns autores:

“[...] é uma ocorrência linguística, escrita ou falada de qualquer extensão, dotada de unidade sociocomunicativa, semântica e formal. É uma unidade de linguagem em uso”. (COSTA VAL, 2002, p. 3).

“[...] não é apenas manifestado verbalmente, isto é, por meio de uma língua natural [...]. Na verdade, ele pode manifestar-se visualmente, como uma pintura, por meio da linguagem verbal, visual e musical, como o cinema, por meio da linguagem verbal e visual como nos quadrinhos [...]”. (FIORIN & SAVIOLI, 2007, p. 12).

De acordo com Freire, o ato de ler e todo o processo que ele envolve, requerem uma compreensão crítica que não pode limitar-se apenas ao entendimento da palavra.

[...] A leitura do mundo precede a leitura da palavra, daí que a posterior leitura desta não possa prescindir da continuidade da leitura daquele. Linguagem e realidade se prendem dinamicamente. A compreensão do texto a ser alcançada por sua leitura crítica implica percepção das relações entre texto e o contexto. (FREIRE, 2011c [1981], p. 14).

Pela perspectiva freireana do ato de ler, na medida em que um leitor descobre o significado literal de uma passagem, ele se envolve cada vez mais com o seu mundo, fazendo referências, implicações, julgando a validade, qualidade ou adequação das ideias, tornando-se capaz de aplicar as ideias adquiridas a novas situações, solucionar problemas e integrar as ideias lidas com as suas próprias experiências anteriores.

Reconhecidamente, a leitura é importante em todas as áreas de ensino e, no caso do ensino das ciências da natureza por uma abordagem histórico-filosófica das ciências, além de constituir-se numa forma de interação das pessoas com o conhecimento científico, é capaz de reportá-las a épocas com contextos diferentes dos seus e propiciar embasamento para a compreensão da evolução do conhecimento científico e para análise de estudos de episódios da História e Filosofia das Ciências.

Penso então que o ato crítico de ler possa ser visto como uma atividade essencial que está ligada ao sucesso de quem aprende, pois permite que o educando, ao situar-se com os outros, adquira diferentes pontos de vista e amplie suas experiências prévias.

É através da leitura que o homem pode tomar consciência das suas necessidades e da sua realidade, sendo capaz de transformar a si e ao seu mundo por meio de uma prática dialética de libertação (FREIRE, 2011c [1981]).

Fazer uso da História e Filosofia das Ciências no ensino requer que nós, como educadores, e nossos educandos sejamos leitores críticos, com a acepção de leitura crítica atribuída por Freire (2011c [1981]).

Nesse sentido, sabendo que as dificuldades de leitura crítica dos educandos são um problema que nós educadores em e sobre ciências enfrentamos nas últimas décadas, a busca de novos caminhos, rotas alternativas, para, se não superar por completo, ao menos minimizar, essa dificuldade do exercício da criticidade leitora e tornar a aprendizagem mais

“[...] manifestação cultural [...] das ideias de um autor, que serão interpretadas pelo leitor de acordo com seus conhecimentos [...], produzido nas mais diversas linguagens, [sendo] também texto as produções feitas com as linguagens [...] do cinema [...]. É tudo aquilo que comunica algo, seja ele [...] escrito ou visual.” (RIOS, 2010)

agradável e atrativa, em particular no ensino das ciências da natureza, leva-nos a trabalhar com novas e múltiplas linguagens.

Concebendo a linguagem como um ato de comunicação, remeto a uma passagem contida nos Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio, PCNEM, (BRASIL, 2002b):

[...] a linguagem [é] considerada como capacidade humana de **articular significados coletivos** e compartilhá-los em sistemas arbitrários de representação, que variam de acordo com as necessidades e experiências da vida em sociedade. A principal razão de qualquer ato de linguagem é a **produção de sentido**. (BRASIL, 2002b, p. 125, grifo meu.).

Sabendo ser a linguagem dinâmica e reconhecendo ainda que esta é a ação de um indivíduo sobre o outro, lembro-me do discurso de Paulo Freire acerca do diálogo e da dialogicidade.

Mas qualquer tipo de linguagem¹⁹, no contexto educacional, será capaz de gerar o diálogo freireano? Penso que sim, desde que nós educadores estabeleçamos com nossos educandos um diálogo horizontal²⁰.

Refletindo um pouco sobre educação e, em especial sobre a prática pedagógica, observo que por muitos anos a escola ficou restrita ao uso da linguagem verbal, em detrimento aos outros tipos de linguagem. Porém, a sociedade atual demanda a incorporação e o uso de outras formas de linguagem no ensino.

A escola, enquanto instituição privilegiada no contexto da formação da sociabilidade, deve otimizar o seu papel, *ampliando o conceito de leitura e de aprendizagem*, equipando-se para entender melhor os significados e os mecanismos de ação das novas linguagens, interferindo para tratar as mensagens veiculadas pelos meios de comunicação de massa à luz do conceito de produção de sentidos, algo que se elabora por uma série de mediações e segundo lugares específicos de constituição, que incluem interesses de grupos, valores de classes [...]. A escola como instância que pode e deve vivificar a aprendizagem, investindo na construção do saber, do pensamento crítico, do prazer de conhecer e criar. [...] Espera-se que o reconhecimento desses modos de ver e sentir signifique a possibilidade de colocar em movimento uma educação crítica e comprometida com os interesses da cidadania. (CITELLI, 2004, p. 35-36, grifo do autor.).

¹⁹ Há pelo menos quatro tipos de linguagem: (a) linguagem verbal – que se caracteriza pelo uso do código linguístico; (b) linguagem não-verbal – que se caracteriza pela utilização do não-linguístico, podendo ser um gesto, um desenho, uma imagem, um quadrinho, uma música, uma dança, uma mímica, uma pintura, uma fotografia, etc.; (c) a linguagem paraverbal – que se caracteriza pelo uso da entonação da voz, do sotaque, do ritmo dado às palavras, da respiração que imprimimos ao fazer o uso da palavra, como formas de expressão durante a comunicação e (d) a linguagem mista ou complexa – que se caracteriza por integrar som, imagem e texto, como por exemplo, o teatro e o cinema. (CEREJA & MAGALHÃES, 2013).

²⁰ Freire (2011a [1996], 2011b [1970]) define diálogo horizontal como aquele que se estabelece entre educandos e educadores que reconhecem não serem detentores de todo o saber e, por isso, são humildes o suficiente para com eles – educandos – também aprenderem ao se proporem a ensinar, pois qualquer indivíduo que carregue consigo uma experiência de vida, é também portador de um saber.

Para Citelli (2004, p. 20): “No mundo marcado pela aceleração tecnológica e pelas crescentes influências da televisão, da imprensa escrita e das redes de computadores, as formas de aprender e sentir se modificaram.”

Como educadora, penso ser importante trabalharmos de maneira conjunta e dialógica com nossos educandos a fim de sermos capazes de prepará-los para lerem qualquer tipo de texto²¹, em qualquer linguagem, integrando conteúdos programáticos e fatos sociais, pois é através da leitura/interpretação dos textos que desenvolvemos nossa capacidade de organizar o pensamento/conhecimento e de transmitir nossas próprias ideias, bem como informações e opiniões, exercendo, desse modo, nossa criticidade.

Ao longo de minha experiência docente, tenho percebido que muitos são os alunos que saem do EM sem serem capazes de relacionar o conhecimento construído na escola com o seu conhecimento de mundo, uma vez que estão habituados a fazerem uma interpretação superficial.

Hoje, saber ler uma imagem, um filme, é tão fundamental quanto aprender a ler e a escrever os textos de linguagem verbal.

A partir do momento em que estamos expostos a um mundo cheio de linguagens diversas, temos que nos preparar para entender criticamente o que elas nos oferecem. Interpretar, produzir e reproduzir [...]. (SILVA, 2004, p. 106).

Mas como fazê-lo? Certamente os caminhos são muitos, mas não é meu intuito explorá-los todos nem tampouco me ater a esse aspecto, mas sim sugerir pelo menos uma abordagem de ensino que favoreça a inserção da História e Filosofia das Ciências nas aulas das ciências da natureza.

Assim, para um ensino das ciências por uma abordagem histórico-filosófica, minha sugestão é de que o professor faça uso de recursos midiáticos, especialmente cinema e filmes comerciais.

²¹ Fundamentada em Costa Val (2002); Fiorin e Savioli (2007) e Rios (2010), emprego a palavra texto aqui não como um conjunto de signos linguísticos, mas sim como toda e qualquer unidade de produção de linguagem que seja capaz de transmitir a mensagem, por meio de um canal, do emissor para o receptor. Exemplos: uma cena de filme, uma charge, uma imagem científica.

4.2 A contribuição do cinema para um ensino por meio de uma abordagem histórico-filosófica das ciências no Ensino Médio

4.2.1 As linguagens e o ensino das ciências da natureza

O modelo educacional adotado pelo processo de escolarização no Brasil esteve, durante muitos anos, fundamentado em parâmetros norteadores baseados em características de uma educação bancária. Entretanto, na década de 1980, com o despontar de novos fundamentos teóricos que respaldam novos procedimentos de um ensino dialógico, ocorreram mudanças nos parâmetros norteadores do ensino, de modo a romper com essas tendências mecanicistas e tecnicistas, predominantes na educação bancária (SILVA & ARCANJO, 2012). Os autores apontam que esses novos horizontes refletiram-se igualmente no ensino das ciências.

Fumagalli (1998) aponta que em face dessas novas perspectivas para o ensino, a psicologia trouxe algumas contribuições, o que permitiu o surgimento de novas práticas e de recursos pedagógicos diversos para o ensino das ciências da natureza.

Nessa perspectiva, o ensino das ciências passou a também poder pautar-se em uma abordagem mais humanizada das ciências, levando a possibilidade de o educando refletir acerca de temas sociais relevantes para a sua formação e de o educador fazer uso de diversos recursos didáticos e de múltiplas linguagens (SILVA & ARCANJO, 2012), dentre eles, o cinema.

Gomes e Nascimento Neto (2009) indicam que é nesse contexto que despontam as inúmeras formas de expor um determinado conteúdo, ao se trabalhar com as múltiplas linguagens no ensino, por meio de diversos suportes textuais, como por exemplo: charges, história em quadrinhos (HQ), tirinhas, jogos, músicas, jornais, revistas, teatro, cinema, imagens móveis ou estáticas, textos virtuais, literatura, etc.

[...] Na contemporaneidade, em que inúmeras linguagens e signos emergem, atraindo os jovens e exigindo-lhes novas competências e habilidades para interpretá-los, a inserção de novas linguagens no ensino [...] passa a ser encarado como um ato político de um educador que se preocupa em democratizar os discursos marginalizados [...] e respeitar as formas contemporâneas de produção de sentidos, em que essas linguagens se fazem presentes com tanta força. (GOMES & NASCIMENTO NETO, 2009, p. 21).

A biologia, por exemplo, é carregada de imagens. Como é possível conceber que o aluno aprenda, somente por meio do uso da linguagem verbal, temas como células, genes, moléculas de DNA e tantos outros?

Rezende (2008) aponta que o uso de recursos audiovisuais (didáticos, de divulgação científica, filmes e vídeos sobre temas científicos) tem sido, há muito tempo, discutido e incorporado ao ensino das ciências. Entretanto, o acervo desses materiais, acumulado por mais de um século, não tem sido utilizado de outra forma que não a de ilustrar, apresentar e/ou discutir ideias e conceitos científicos, deixando-se de lado os agentes externos às ciências. Assim, a possibilidade de uso desses recursos como estratégia para discutir e ensinar a História e Filosofia das Ciências no ensino das ciências da natureza ainda é pouco explorada e difundida.

Isto posto, penso que o uso de variados recursos e de outras formas de linguagem, que não exclusivamente a verbal, possibilita a nós educadores auxiliarmos nossos educandos a refletir criticamente sobre as mensagens recebidas, por exemplo, através de imagens e dos filmes.

4.2.2 O cinema como linguagem e a sua relação com o ensino em e sobre as ciências da natureza

Silva (2004), no sentido da linguagem, afirma ser o cinema capaz de contribuir para a aprendizagem, ao cruzar sua linguagem com o discurso escolarizado e, por meio dessa integração, valorizar e enriquecer o processo educacional.

Nada melhor que uma boa conversa sobre filmes. Ela nos faz pensar melhor sobre o que sentimos e imaginamos quando estávamos entretidos assistindo alguma cena. Nessas conversas ficamos conhecendo outras interpretações, nos damos conta de aspectos que nos passam despercebidos e refletimos sobre nossas impressões. Não raro queremos rever passagens do filme em discussão. (OLIVEIRA, 2005, p. 7).

O cinema é uma linguagem capaz de transportar pessoas e lugares, épocas e situações das mais variadas em relação as que elas vivem. Nós, espectadores, sentimos as emoções retratadas nos filmes por meio das imagens, dos sons e da articulação visual.

Diferentemente da literatura, o cinema faz parte do domínio das linguagens complexas, uma vez que é capaz de integrar som, imagem e texto (SILVA, 2004). Assim, o uso do cinema como estratégia de ensino se ajusta a um trabalho pedagógico que busca a interação e o aperfeiçoamento do educando na leitura de novos códigos.

[...] Trabalhar com o cinema em sala de aula é ajudar a escola a reencontrar a cultura ao mesmo tempo cotidiana e elevada, pois o cinema é o campo no qual a estética, o lazer, a ideologia e os valores sociais mais amplos são sintetizados numa mesma obra de arte. Assim, dos mais comerciais e descomprometidos aos mais sofisticados e “difíceis”, os filmes têm sempre alguma possibilidade para o trabalho escolar [...]. (NAPOLITANO, 2008, p. 11-12, grifo do autor).

Com as múltiplas evoluções tecnológicas, a cada dia que se passa aumenta a necessidade de nós, educadores, trabalharmos com outras formas de linguagem no ensino das ciências da natureza, a exemplo do cinema.

Portanto, trabalhar com o cinema – exemplo de texto audiovisual com linguagem complexa – na sala de aula é estar em conformidade com as demandas da sociedade contemporânea, visto a presença marcante desses textos no cotidiano dos educandos, algo que pude constatar na minha prática pedagógica.

4.2.3 A relação entre a História e a Filosofia das Ciências e os componentes da tríade cinema-ciências-escola(ensino)

Terminei a seção 4.1 sugerindo que a inserção da História e Filosofia das Ciências ao ensino se dê por meio da utilização de recursos midiáticos, em especial, cinema e filmes comerciais. Mas... por que a escolha do cinema e dos filmes comerciais?

Porque, em concordância com o que disseram Araújo e Scheid (2010), também penso que nós educadores possamos utilizar os novos espaços de educação que se definem no mundo contemporâneo para conduzirmos nossa ação docente. Isto posto, o cinema, que por Kawamura (2007) é considerado uma das novas tecnologias dos últimos cem anos (assim como a fotografia, o rádio e a televisão), configura-se como um desses espaços.

Oliveira (2005) e Araújo e Scheid (2010) assinalam que o cinema sempre atuou como um importante veículo de divulgação dos avanços das ciências.

Filmes são fontes valiosas de relação da realidade com o conteúdo discutido, pois se trata de uma forma de linguagem mais próxima dos estudantes e distinta daquela empregada nas aulas. Além disso, alguns filmes podem servir para questionar as concepções de ciências, no cotidiano escolar. Como afirma Rose (2003), mesmo os filmes de ficção são importantes, pois podem ser criticados por sua plausibilidade (ARAÚJO & SCHEID, 2010, p. 3098).

Assim, reconhecidamente, os filmes são um produto voltado para a arte e para o entretenimento, mas também podem ser utilizados para fins didáticos, conforme pensam Silva (2004); Oliveira (2005); Rezende (2008); Napolitano (2008, 2011) e Araújo e Scheid (2010).

A relação entre ciências e cinema é intensa e remonta ao próprio desenvolvimento de ambas as atividades (CUNHA & GIORDAN, 2008, 2009). O flerte entre essas duas áreas é antigo. Há mais de um século, os cientistas, suas investigações e descobertas, transformam-se em protagonistas de vários filmes, passando do suspense ao terror, da ficção ao drama.

A vinculação entre cinema e ciência é antiga. [...] Muito além de instrumento científico, o cinema foi um grande veículo de divulgação dos avanços da ciência e formação de uma audiência que entrevia nas telas o uso ilimitado de suas possibilidades. [...] Ele significou [...] um meio extraordinário de circulação do conhecimento, de experiências e valores culturais. Numa cultura inteiramente permeada pela expectativa de progresso científico [...] é natural que os meios de comunicação projetem perspectivas semelhantes. Não apenas documentários e ficções científicas exprimem os conhecimentos desejados e os alcançados, mas até mesmo os dramas e as comédias revelam a penetração da ciência em nossa cultura. (OLIVEIRA, 2005, p. 7-8).

Não é novo o diálogo entre cinema e escola. Napolitano (2008) lembra que há mais de cem anos o cinema encanta bilhões de pessoas em todo o mundo, dentre as quais, milhões são professores e alunos. O uso de filmes no ensino, na forma do cinema educativo²² remonta às primeiras décadas do século XX. Hoje, porém, a perspectiva é outra, pois o uso do cinema em sala de aula não ficou restrito a filmes de conteúdo educativo, mas sim a qualquer filme comercial, ficcional ou documental, respeitando-se a adequação à faixa etária e nível escolar dos alunos. (NAPOLITANO, 2011).

Embora o uso pedagógico de filmes e dos debates que eles suscitam esteja, nos dias de hoje, bastante disseminado, Oliveira (2005) assinala que este papel, mesmo apresentando um grande potencial cognitivo, é timidamente reconhecido.

O cinema, e também os filmes comerciais, constituem-se como recursos adequados para a análise da cultura e para a compreensão da História e Filosofia das Ciências. Por meio dos filmes, que são capazes de trazer consigo os valores culturais e ideológicos da sociedade, conseguimos revisitar eventos ocorridos ou imaginados.

[...] As transposições e as vivências que a linguagem cinematográfica possibilita são tão marcantes, que muitas vezes elas se tornam as referências profundas e comuns pelas quais a ciência e a tecnologia são percebidas por grande parte da sociedade [...]. (OLIVEIRA, 2005, p. 8)

Os filmes expressam não só o olhar das pessoas envolvidas em sua montagem, mas também o imaginário de seus espectadores. Além de nos possibilitarem compreender a época e as perspectivas daqueles que reconstruíram em imagens cinematográficas as histórias, levam em conta a visão de seu público alvo, suas referências, conhecimentos e anseios. (OLIVEIRA, 2005; NAPOLITANO, 2008).

²² Cinema educativo é a utilização da cinematografia, especialmente como processo auxiliar do ensino, e ainda como meio de educação popular em geral. (BRASIL, 1937). Surgiu como um movimento de educadores preocupados com os efeitos dissolventes para as massas, em especial crianças das classes populares, defendendo a produção de filmes de conteúdo educativo, informados “cientificamente” e dirigidos “ideologicamente” para a formação do bom cidadão. (NAPOLITANO, 2011).

Para Scheid (2008), a inserção de aspectos da História e Filosofia das Ciências pode proporcionar uma compreensão adequada da natureza das ciências. O cinema, assim como afirmam Oliveira (2005) e Scheid (2008), oferece importantes possibilidades de estudos na área da História e Filosofia das Ciências, uma vez que os filmes: (1) são capazes de propiciar e promover o questionamento de concepções diversas de ciência; (2) podem ser utilizados para ampliar a gama de informações e facilitar a compreensão dos processos em que se deu a construção do conhecimento científico de determinada época.

Assim, o uso do cinema em sala de aula e de alguns filmes comerciais permite a reflexão a respeito da natureza e da história das ciências. (SCHEID, 2008).

Ainda nesse sentido, Piassi e Pietrocola (2007) dizem ser possível trabalhar filmes de ficção científica e, por meio deles, suscitar reflexões e discussões a respeito da produção científica de determinada época.

Tal estratégia pode ser especialmente profícua quando comparamos filmes que são baseados em um mesmo argumento, mas que apresentam contextos históricos com contornos bem diferentes.

4.2.4 Mídia x ciências da natureza: como as ciências aparecem na mídia em geral e no cinema

Muito da visão que a sociedade tem a respeito das ciências da natureza e do conhecimento científico é fortemente influenciada e reforçada pela mídia em geral, e, em especial, pelo cinema, conforme apontam Silva (2000), Weingart e Pansegrau (2000); Weingart; Muhl; Pansegrau (2003), Barnett et al (2006) e Kamel (2006).

Mesquita e Soares (2008) defendem que a televisão apresenta-se como o veículo de transmissão de informações de maior penetração e, em virtude do seu grande alcance na sociedade globalizada, tornou-se o principal instrumento de homogeneização de hábitos e difusão de comportamentos e valores sociais sobre os mais diversos temas.

É fato então que, cotidianamente, as ciências da natureza se fazem cada vez mais presentes na nossa sociedade contemporânea e, por essa perspectiva, Silva et al (2005) e Oliveira (2006) afirmam suas expressões manifestarem-se nas mais variadas formas culturais, o que, em grande parte deve-se à mídia, que em muito contribui para a divulgação científica, fazendo com que a concepção das ciências extrapole os muros da escolarização e se manifeste em todos os âmbitos sociais, o que é também reiterado por Francisco (2006), Kosminsky e Giordan (2002) e Siqueira (2006).

Jörg (2003) aponta que por muitas vezes o que chama a atenção e agrada a cineastas e romancistas é “o lado negro e poderoso da ciência ou da tecnologia que deu errado” (JÖRG, 2003, p. 297), como é o caso de dois livros clássicos que muitas pessoas ou já leram ou pelo menos já ouviram falar: *Frankenstein*, de Mary Shelley, publicado em 1818 e *Godzilla*, de Shigeru Kayama, publicado em 1954.

Esses clássicos foram adaptados para filmes por mais de uma vez (*Frankenstein*, 1935, 1974, 1994; *Godzilla*, 1955, 1967, 1984, 1998) e tornaram-se parte da cultura popular, dentre outros fatores, pelas constantes reprises na televisão, que fizeram com que mais cedo ou mais tarde boa parte das pessoas se tornasse familiarizada com ambas as histórias. (JÖRG, 2003).

Para Jörg (2003), filmes como esses são capazes de incrustar em nossas mentes uma imagem distorcida do mundo dos cientistas, estereotipando-os como seres maus e fora de controle.

Em seu trabalho, Jörg (2003) comparou os filmes²³ *Island of Lost Souls* (1932) e seus remakes *The Island of Dr Moreau* (1977 e 1996), a fim de analisar como a apresentação das ciências e do cientista retratados nos filmes pode-se modificar, considerando-se o ano de produção e o que se conhecia a respeito de células e genes em suas épocas.

Por tudo o que expus nesse capítulo em seções anteriores, penso que o trabalho desenvolvido por Jörg (2003) é um importante referencial teórico para compreender como pode ser possível introduzir elementos de História e Filosofia das Ciências ao ensino por meio do uso do cinema e investigar se (e como) o cinema pode contribuir para melhorar o ensino das ciências da natureza, ao introduzir diferentes abordagens de conteúdos científicos e problematizar as várias concepções sobre a natureza das ciências que são passadas ao público por meio dos filmes.

É nesse sentido, portanto, que, embasada em Rose (2003), Napolitano (2008), Vieira e Leal (2008) e Santos e Scheid (2011), penso seja a utilização do cinema em sala de aula um recurso didático-pedagógico a mais de que nós, educadores em e sobre as ciências da natureza, podemos nos valer não apenas para promover momentos de reflexão junto aos educandos, mas também para problematizar acerca das imagens, muitas vezes estereotipadas (GIL-PÉREZ et al, 2001), sobre as características pessoais ou a atividade profissional do cientista que são veiculadas pelo cinema, quer seja por meio de filmes de ficção científica que, normalmente, são reconhecidos como tendo algum impacto na opinião pública acerca das

²³ Baseados no livro *The Island of Doctor Moreau*, de HG Wells, publicado em 1896.

ciências da natureza, ou por meio de filmes de outros gêneros que, igualmente, são capazes de fazê-lo (BARCA, 2005).

4.3 O mundo da ficção científica na sala de aula e suas contribuições para um ensino em e sobre as ciências da natureza que se utilize de uma abordagem histórico-filosófica das ciências

Desde que surgiu, há pouco mais de cem anos, o cinema é um meio de divulgação das ciências e polêmicas sobre as teorias científicas. Nessa mesma perspectiva, na sociedade da era tecnológica, não só o cinema, mas também diversos outros veículos e meios de comunicação, como por exemplo, a televisão, o rádio, o jornal, a revista, etc., atuam na divulgação das ciências e da tecnologia; entretanto, esses veículos e meios nem sempre têm preocupação conceitual e nem as explicam como processo e constructo humano (SIQUEIRA, 1999), fazendo-o por algumas vezes de maneira distorcida.

Em torno das ciências e da tecnologia “gira toda uma mitologia que atrai tanto os meios de comunicação de massa, através de seus profissionais da informação, quanto um público heterogêneo que consome os produtos derivados da indústria cultural” (SIQUEIRA, 1999, p. 1).

Esta visão distorcida veiculada pela indústria midiática corrobora para o enraizamento de uma imagem estereotipada do conhecimento e das ciências (GIL-PÉREZ et al, 2001), em que predomina uma visão empírico-indutivista.

Siqueira (1999) aponta ainda que o cinema é, em especial, um dos meios mais atraídos pelas ciências (e suas tecnologias), e que delas fazem uso por meio de argumentos para roteiros de filmes, mesclando-as com a ficção científica.

4.3.1 Ficção Científica: gênero literário ou elemento característico de uma estória?

Julgo seja pertinente apresentar alguns significados do termo Ficção Científica (FCi²⁴), em português, ou *Science Fiction*²⁵ (*Sci-Fi* ou *SF*), em inglês, procurando deixar clara a definição por mim adotada nesse trabalho.

²⁴ Apesar de na literatura geral encontrarmos o termo ficção científica representado pela sigla FC adotei para esse trabalho a sigla FCi para representar o termo a fim de não causar confusão pelo fato de FC também ser a sigla que representa Filosofia das Ciências.

²⁵ Variação em inglês para o termo *Scientifiction* (cientificação, por uma tradução livre) proposto por Hugo Gernsback (FARIA, 2008).

Valério XR (2007) afirma ser o termo Ficção Científica mal compreendido. Para o autor, trata-se de uma forma literária que apresenta histórias fictícias e fantásticas cuja fantasia propõe-se a ser plausível: (a) em uma época e local distante ou próximo ou (b) no aqui e agora. Utiliza a expressão ‘forma literária’ por não acreditar ser a Ficção Científica de fato um gênero tal como os gêneros drama, policial ou aventura. Considera a ficção científica como uma característica da história, que pode pertencer a qualquer gênero, como terror, ação, romance ou drama, por exemplo.

Siqueira (1999) a define como gênero que nasceu na literatura e difundiu-se para as histórias em quadrinhos e para o cinema sob a forma de narrativas que mostram imagens de como seriam o futuro, as invenções e as descobertas possíveis, bem como o próprio ser humano e sua vida em sociedade diante das novas tecnologias.

Também a considerando um estilo literário que lida com as ciências – reais e imaginadas – e seus impactos na sociedade, Sybylla (2011) reconhece cerca de trinta subgêneros relacionados ao universo *Sci-Fi*. Como forma de facilitar a compreensão destes diversos subgêneros, ela propõe uma classificação por temas (Quadro 2) e subtemas (Quadro 3) do gênero.

Quadro 2. Categorização da Ficção Científica por temas gerais. (Fonte: SYBYLLA, 2011).

CLASSIFICAÇÃO GERAL (TIPOS E TEMAS)	
Tipo	Descrição
<i>Hard Sci-Fi</i>	Chamada de Ficção Científica pura, pois trata das ciências em sua forma pura, fortemente baseada nas ciências experimentais; é detalhista e mais real; não tem a condição humana como foco.
<i>Soft Sci-Fi</i>	Apresenta como foco as relações interpessoais, os sentimentos e a interação entre as pessoas e os sentimentos; as ciências não são trabalhadas com muitos detalhes.
<i>Social Sci-Fi</i>	Centrada na sociedade humana e na complexidade de suas interações; a tecnologia não é trabalhada de maneira pormenorizada; pode ambientar-se na Terra ou fora dela.

Quadro 3. Categorização da Ficção Científica por subtemas (ou subgêneros) específicos. (Continua)

CLASSIFICAÇÃO ESPECÍFICA (TIPOS E SUBTEMAS OU SUBGÊNEROS)	
Tipo	Descrição
<i>Cyberpunk</i>	<p>Apresenta um visual <i>noir</i>, quase gótico, com histórias policiais; em sua maioria, as histórias são ambientadas na Terra, trabalhando com seres humanos; em geral as sociedades são muito dependentes da tecnologia da informação, estando esta acoplada em seus corpos; comumente são trabalhados personagens marginalizados no formato anti-heroi; considerado como um subgênero de protesto contra as sociedades utópicas, um tipo de contracultura, com muito eletrônico, sujeira tecnológica e personalidades de moralidade ambígua.</p> <p>Dentro desse subgênero estão presentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) o <i>biopunk</i>, em que predomina uma biologia sintética, baseada em genética e transgenômica. Nele os seres humanos alteram seus corpos pela mutação genética. (b) o <i>steampunk</i> – uma Fci ambientada no passado, apresentando tecnologia baseada em máquinas a vapor, visual vitoriano, <i>noir</i> e romântico. (c) o pós-<i>cyberpunk</i>, que apresenta as mesmas características do <i>cyberpunk</i>, porém os personagens são pró sociedade e não seus párias.
Distopia	Retrata sociedades cujas principais características são o totalitarismo, as ditaduras, as perseguições políticas e um excessivo controle da máquina do Estado sobre a sociedade; as sociedades assemelham-se muito à atual e esse tipo de Fci é uma espécie de crítica ao estilo vigente de controle da mídia e do consumo.
<i>Pulp Fictions</i>	Feita em revistas cujo papel é de baixa qualidade; de entretenimento rápido; divertidas; algumas absurdas ou de qualidade duvidosa; precursoras das séries de televisão das décadas de 1940 e 1950; apesar de quase ter desaparecido em função do aumento nos custos na produção de papel, sobreviveu nas atuais histórias em quadrinho e em edições de formato menor.
<i>Space Opera</i>	Novelas espaciais; enfatiza a aventura romântica, cenários exóticos e personagens épicos; muitas vezes apresenta grande quantidade de personagens sensuais e alienígenas; atualmente ambientada fora da Terra, em planetas distantes, teve seu início marcado por paisagens exóticas na Terra (p. ex., África, com um estilo de Velho Oeste); geralmente ignora ou quebra as leis da física, apresentando-se recheada de ação e combate; enfatiza principalmente as viagens espaciais.
Apocalíptica e pós-apocalíptica	Apocalíptica – concentra-se no fim da civilização por diversos motivos (p. ex., pandemia, impactos de meteoros, catástrofe nuclear ou cibernética, desastre ecológico).
Ficção Científica	Pós-apocalíptico – retrata o que acontece com a sociedade depois da catástrofe e como se dará a sua reconstrução; apresenta como foco os personagens e o impacto da destruição sobre os sobreviventes; às vezes funde-se com as distopias; tornou-se popular após a II Guerra Mundial.

Quadro 3. Categorização da Ficção Científica por subtemas (ou subgêneros) específicos. (Conclusão)

CLASSIFICAÇÃO ESPECÍFICA (TIPOS E SUBTEMAS OU SUBGÊNEROS)	
Tipo	Descrição
<i>Dying Earth</i>	Apresenta como enredo o fim do planeta, geralmente num futuro muito distante, em que não há mais esperança ou (a) porque as leis da Física foram quebradas ou (b) em virtude de algum evento com efeitos extremamente catastróficos (p. ex., explosão do Sol); é um dos tipos mais antigos de Fci e explora a relação interpessoal e os sentimentos contraditórios causados pelo evento catastrófico iminente.
Ficção Científica Mundana	Relativamente recente, tendo sido citado pela primeira vez, por um movimento de escritores, em 2002. Ambientado na Terra ou perto dela, o enredo baseia-se nas ciências vigentes no momento em que foram escritos; elementos característicos da Fci (p. ex., viagens espaciais, colonização de planetas, alienígenas e guerras espaciais) não são explorados.
Viagens no tempo	Um subgênero antigo e solidificado na FCI; gira em torno da ideia de que seja possível viajar entre pontos diferentes no tempo e espaço, enviar pessoas e objetos, alterando, dessa forma, o passado e também o presente e o futuro; geralmente possui algum instrumento para viagem no tempo, como por exemplo, uma máquina, podendo ser utilizada tanto em termos positivos quanto negativos.
Ficção Científica Militar	Caracteriza-se por: (a) os personagens principais serem militares ou (b) existência de uma guerra com grandes proporções, acontecendo no espaço ou em planetas extraterrestres, normalmente bem longe da Terra. Assemelha-se a ambientação das grandes guerras “reais”, porém os países são substituídos por planetas inteiros, sendo os cenários grandiosos, com imensas naves e bombardeios; foco no senso do dever, na honra das patentes e na defesa da pátria.
Superheróis	Originado nos quadrinhos e nos <i>pulp fictions</i> ; apresenta como enredo um ser, geralmente de outro planeta, que tem como objetivo proteger o público e a raça humana; alguns podem ser terrenos, porém genética ou fisicamente modificados; podem apresentar (ou não) superpoderes, porém todos apoiam-se nas ciências e em suas tecnologias para cumprir seu dever, combatendo o crime e mantendo a ordem; apresentam inimigos tão poderosos quanto eles; apresentam roupas e equipamentos customizados, um quartel general, uma trágica história no passado, um ponto fraco que pode ser explorado e uma namorada (vivente ou não) incapaz de compreender sua condição.
Alienígenas e mundo <i>aliens</i> ou exobiologia	Ambientada em ambientes extraterrestres, apresenta em seu enredo seres inteligentes (ou não) que tem contato com humanos para o bem ou para o mal, vindo ou não à Terra ou humanos encontrando-os em missões e viagens pelo espaço profundo; pode estar incorporado a outros subgêneros ou mesmo gêneros; ganhou destaque com os eventos dos objetos voadores não identificados (OVINIs) e do Caso Roswell, no Novo México, EUA, em 1947.

Fonte: SYBYLLA (2011).

Siqueira (1999) aponta que a primeira obra literária classificada como Ficção Científica, que posteriormente seria adaptada para o cinema, foi *Frankenstein*, de Mary Shelley, de 1818. No livro, um cientista construiu um ser humano a partir de pedaços de cadáveres que ganharam vida a partir de choques elétricos. Assim, já no século XIX, uma polêmica se apresentava à sociedade: a questão das ciências da natureza e suas tecnologias reconstruindo um corpo.

Nessa perspectiva, Piassi e Pietrocola (2009) afirmam que a Ficção Científica moderna teve origem no final do século XIX, com autores como Júlio Verne e H. G Wells, que influenciaram decisivamente as obras do gênero posteriores as suas. O primeiro produzia histórias que visavam maravilhar os leitores com as possibilidades de um futuro excitante e o segundo utilizava a fantasia científica para fazer críticas sociais.

Apesar de Siqueira (1999), Piassi e Pietrocola (2009) e Sybylla (2011) considerarem a ficção científica como um gênero (estilo) literário, nesse trabalho adotei a definição proposta por Valério XR (2007), que a considera como elemento característico da estória, passível de estar presente em vários tipos de gêneros literários.

4.3.2 Cinema e Ficção Científica: estreita relação com as ciências da natureza e o ensino

A Ficção Científica apropria-se da possibilidade de criação de novos contextos, propiciados pelas ciências e suas tecnologias, para montar seus enredos e narrativas. Destarte, ganha destaque a concepção de que o cinema de Ficção Científica seria capaz de antever, antecipar invenções que a tecnologia ainda não conseguiu realizar, mas que estão próximas de se tornar realidade. Assim, podemos dizer que a Ficção Científica é verossímil²⁶, sendo, portanto, em alguns poucos casos, possível compreendê-la como um meio de divulgação científica (como por exemplo, trabalhos de Arthur Clark, Carl Sagan e Isaac Asimov), apesar da maior parte dos filmes de Ficção Científica não terem por objetivo a divulgação de conceitos científicos (SIQUEIRA, 1999).

As produções, literárias e cinematográficas, que envolvem a ficção científica transformaram-se em uma fonte de informação em dois tempos, sendo um real e outro imaginário. Enquanto no tempo real os autores e suas obras apresentam ao público o que é discutido atualmente nas ciências e os respectivos direcionamentos apontados pelas pesquisas, no tempo imaginário, a ficção científica realiza o futuro, ou seja, transforma o caminhar das

²⁶ A FCi é compreendida como verossímil porque não é verdadeira, nem falsa, mas aparenta ser verdade (SIQUEIRA, 1999).

pesquisas científicas em "futuro realizável" ao oferecer a possibilidade de fazer ciências por meio da antecipação dos resultados a serem alcançados. (GOMES-MALUF & SOUZA, 2008).

Nesse sentido, Eco (1989, p. 170) pontua “[...] a boa ficção científica é cientificamente interessante não porque fala de prodígios tecnológicos [...], mas porque se apresenta como um jogo narrativo sobre a própria essência de toda a ciência, isto é, sobre a conjecturabilidade.”

Como a ficção científica veiculada pelas obras literárias, pelas histórias em quadrinhos, pelas séries televisivas e pela indústria cinematográfica se relaciona com as ciências e o ensino em e sobre as ciências da natureza?

A esse respeito, cito Siqueira (1999):

[Cerca de] quinhentos anos depois da revolução científica do Ocidente, [ocorrida no século XVI], as descobertas científicas em campos como o da genética aproximam o homem da posição antes tida como divina: a de criador. A clonagem e os hibridismos possibilitados pela engenharia genética e a inteligência artificial apoiam essa tese. No entanto, discussões em outras instâncias, entre elas a ética, questionam essa herança do pensamento humanista e forçam um repensar do papel do homem como membro de um meio que influencia e pelo qual é influenciado. A ficção científica registrou essa passagem do homem como centro do mundo para um homem em dúvida e refletiu o questionamento da possibilidade de dominação infinita do homem sobre outros seres, espaços e tempos distintos dos vividos até então pelos seres humanos. (SIQUEIRA, 1999, p. 3).

Reconhecendo o grande potencial da relação entre ficção científica e cinema, como forma de problematização das ciências e suas tecnologias, fundamento-me em autores como Gomes-Maluf e Souza (2008), Machado (2008) e Piassi e Pietrocola (2009), para compreender como se deu a sua inserção no ensino.

Gomes-Maluf e Souza (2008) e Machado (2008) apontam que a proposta de empregar filmes de ficção científica no ensino para introduzir conceitos de ciências da natureza em sala de aula tem sido muito comum.

Obras de ficção científica têm sido apontadas como um recurso importante para o ensino de ciências. Entretanto, mais do que um possível recurso didático para facilitar o aprendizado de ciências, a ficção científica constitui por si só uma modalidade de discurso sobre a ciência na medida em que expressa, por meio do cinema e da literatura, interesses e preocupações em torno de questões científicas presentes que influem diretamente no âmbito sociocultural. (PIASSI & PIETROCOLA, 2009, p. 525)

Gomes-Maluf e Souza (2008) afirmam que, em alguns momentos, a ficção científica é mais explicativa que as próprias ciências para compreender a visão que as pessoas, que não pertencem à elite tecnológica, têm da tecnologia. E vão mais além: alegam que introduzir a ficção científica no ensino das ciências pode propiciar que os educandos incorporem novos

elementos em sua estrutura conceitual ao desencadear nestes, em conjunto com outros fatores, a motivação e a aprendizagem.

Nessa mesma perspectiva, para Oliveira e Zanetic (2008) a ficção científica, além de um recurso didático para o ensino das ciências, é também um discurso social sobre as ciências, o que permite que esta seja utilizada em sala de aula de modo a propiciar reflexões e debates acerca das visões das ciências (e principais questões a elas inerentes), considerando-se a historicidade do que se estava em voga no momento de produção das obras.

Nessa mesma perspectiva, encontro fundamentação em Fiker (1985) que estabelece algumas relações entre a FCI e a realidade sócio-histórica ao falar sobre a exploração midiática dos mutantes através das produções cinematográficas:

[...] Depois de Hiroshima e Nagasaki, multiplicaram-se as histórias de mutantes produzidos por radiação atômica. Uma das variantes mais comuns é a perseguição aos mutantes pelos demais sobreviventes de um holocausto nuclear (desde que estes sejam maioria). As variações sobre o tema mutação são extremamente elásticas [...] [e] podem também ocorrer por outras vias [...]. As relações entre os mutantes e os normais são sempre cheias de percalços e paranoia. Por incompreensão, por preconceito e medo dos normais ou mesmo por reais intenções de supremacia dos mutantes, estes são perseguidos e obrigados a se organizar em esquemas clandestinos. Muitas histórias de mutantes são projeções dos problemas raciais nos EUA. (FIKER, 1985, p. 68-69).

Assim, “abordar ciência a partir da ficção científica é mais do que simplesmente procurar conceitos veiculados em filmes ou livros” (OLIVEIRA & ZANETIC, 2008, p. 537), é compreender a sua complexa relação com a sociedade dentro de um contexto social, histórico, político e cultural.

Autores como Gomes-Maluf e Souza (2008), Machado (2008), Oliveira e Zanetic (2008) e Piassi e Pietrocola (2009) defendem a ideia de que o uso da ficção científica – seja sob a forma de livros ou filmes – no ensino em e sobre as ciências da natureza favorece o acesso dos educandos a diferentes produções das ciências, propiciando assim, com base em obra(s) artística(s), o contato dos educandos com as transformações que os cientistas vêm imprimindo ao mundo.

Oliveira e Zanetic (2008) defendem ainda que a ficção científica tem uma maneira própria de falar sobre as ciências, maneira essa que não é encontrada nem mesmo em outras expressões ficcionais que falam das ciências, sendo considerada didática por se propor a veicular ideias não no sentido de definir o que são as ciências ou mesmo ensinar conceitos científicos, muito embora isso possa ocorrer. A ficção científica veicula, portanto, as questões, originadas nas ciências da natureza e na relação sociocultural com elas, que incomodam ou estimulam as pessoas.

Desse modo, no ensino em e sobre as ciências da natureza, inserir filmes de ficção científica no início das atividades pode fazer com que estes sirvam como um recurso capaz de desencadear a aprendizagem e organizar os conceitos a serem explorados futuramente. (OLIVEIRA & ZANETIC, 2008).

Neste ponto, chamo atenção para o fato de que, num ensino de ciências que se baseie em uma abordagem histórico-filosófica, para analisarmos obras de ficção científica é necessário considerarmos o contexto no qual as mesmas foram produzidas, a fim de evitarmos fazê-lo por uma visão simplista, ingênua e muitas vezes positivista das ciências e, desse modo, contribuímos para ressaltar a capacidade crítica dos educandos, como já pontuaram autores como Gomes-Maluf e Souza (2008), Machado (2008), Oliveira e Zanetic (2008), Piassi e Pietrocola (2009).

Oliveira e Zanetic (2008) destacam alguns critérios que devemos levar em consideração ao nos propormos, em conjunto com os educandos, analisar uma obra de ficção científica.

Apesar de outros critérios fazerem parte da lista proposta, elenco aqui somente aqueles que julguei serem mais pertinentes para a análise por uma abordagem HFC no ensino em e sobre as ciências da natureza: (a) época em que a obra foi escrita/produzida – pois as possibilidades do autor utilizar o conhecimento científico dependem do contexto (histórico, social, político, econômico, cultural, etc.) no qual ele se encontra; (b) qual paradigma²⁷ científico foi utilizado pelo autor – os paradigmas podem ser categorizados como vigente (normal), anterior (saudosista), futurista (revolucionário) ou “fantasioso” (revolucionário fantástico); (c) como o paradigma foi utilizado – se foi utilizado como uma simples citação (um pano de fundo) ou se o enredo foi construído baseado no conhecimento científico, sendo portanto o cerne e (d) verossimilhança científica²⁸ – analisar se a obra é verossímil ou inverossímil de acordo com o paradigma aceito pela comunidade científica (OLIVEIRA & ZANETIC, 2008).

Assim, compartilhando das concepções de Rocque e Teixeira (2001) e Barca (2005), considero que, como qualquer constructo humano, a produção cinematográfica é e está carregada de valores, ideologias, visões de mundo e posições políticas determinadas pela sociedade em que se insere, e é por isso que penso sejam o cinema e os filmes comerciais de ficção científica um recurso didático-metodológico adequado para se propor uma análise da

²⁷ A palavra paradigma aqui assume a concepção proposta por Thomas Kuhn.

²⁸ Os autores concebem verossimilhança científica como uma forma de julgar as narrativas com o intuito de verificar qual (quais) delas é (são) mais condizente(s) com as teorias científicas.

natureza das ciências e da visão dos cientistas por meio de uma abordagem histórico-filosófica das ciências.

CAPÍTULO 5 MALAS PARA A BAGAGEM E PÉ NA ESTRADA: ESCOLHAS METODOLÓGICAS E CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO

A natureza metodológica do trabalho que desenvolvi é qualiquantitativa-descritiva, pois apesar de o cerne do trabalho ter se pautado em uma abordagem qualitativa-descritiva, em alguns momentos, parte dos dados recebeu tratamento quantitativo.

Bogdan e Biklen (1994) assinalam que as abordagens qualitativa e quantitativa não devem ser vistas como dicotomias, mas como complementares, pois apresentam diferentes visões sobre um mesmo objeto de investigação.

Assim como as proposições de investigação, também minhas escolhas metodológicas foram sendo construídas, desconstruídas e reconstruídas no decorrer da pesquisa, o que é uma característica própria da abordagem qualitativa, haja visto que os investigadores qualitativos não recolhem dados visando corroborar ou refutar uma hipótese, uma teoria, mas vão construindo suas abstrações na medida em que dados vão sendo gerados (BOGDAN & BIKLEN, 1994).

Reconhecendo ser a pesquisa qualitativa um processo dinâmico, é comum, ao longo da pesquisa, ocorrerem mudanças sempre que o pesquisador entra em campo e começa a investigar e recolher os dados.

Assim, foi nessa perspectiva de abordagem qualiquantitativa-descritiva, que se delineou o desenho metodológico dessa pesquisa.

Bogdan e Biklen (1994) definem que a pesquisa qualitativa, tal qual a concebem, apresenta cinco características principais: (1) A fonte discreta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal; (2) A investigação qualitativa é descritiva; (3) Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos; (4) Os investigadores qualitativos tendem a analisar seus dados de forma indutiva; (5) O significado é de importância vital na abordagem qualitativa.

Por todas as características de uma abordagem qualitativa apontadas por Bogdan e Biklen (1994), esse trabalho dialoga com tal tipo de metodologia.

5.1 Contexto de realização da pesquisa: uma breve descrição

A pesquisa foi realizada de abril a dezembro do ano de 2012, com uma turma de 3º ano do Ensino Médio, na escola em que atuo como coordenadora pedagógica, em Samambaia, XII Região Administrativa (RA) do Distrito Federal.

No início do trabalho, atuava como professora regente, porém com o desenvolver da pesquisa, passei a atuar como coordenadora pedagógica do segmento, mas, ainda assim, mantendo contato direto e prolongado com os participantes da pesquisa.

O trabalho investigativo efetuou-se no Colégio GAIA. Localizado em Samambaia Sul, é uma instituição de ensino particular fundada em 1990.

Trabalhando com aproximadamente 1.500 alunos da classe C²⁹, distribuídos em dois turnos (matutino e vespertino), o Colégio atende a um público bastante diversificado, englobando vários segmentos: Educação Infantil (EI); Ensino Fundamental I (EF I); EF II e EM.

Inspirada em Bogdan e Biklen (1994), durante todo esse tempo, estive com o olhar voltado para o desenrolar do processo e não apenas para o produto final que se apresentou sob a forma dos resultados.

Desse modo, meu interesse, por exemplo, não se restringiu a compreender como é possível introduzir, por meio do uso do cinema e dos filmes comerciais, elementos de História e Filosofia das Ciências ao ensino para alunos do Ensino Médio, mas também em observar todo o processo que se desenvolveu a partir dessas estratégias de ensino.

5.2 Instrumentos para a produção de material empírico

Nesta pesquisa, que contou com duas fases distintas (conforme apresento mais adiante), a produção e a coleta de material e dados empíricos realizaram-se por meio de questionários, observação participante, entrevistas semi-estruturadas, trabalho com grupo focal, rodas de conversa e documentos, instrumentos passíveis de utilização em estudos de natureza qualitativa ou mista (BOGDAN & BIKLEN, 1994). A seguir, detalho estes instrumentos.

²⁹ Conforme NERI, M. C. (coord.). **A nova classe média**. Rio de Janeiro: FGV/IBRE, CPS, 2008. 85 p.

5.2.1 Questionários

Os questionários configuram-se como uma técnica de investigação que apresenta questões por escrito a serem respondidas pelos pesquisados, objetivando melhor inferir sobre suas opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas e situações vivenciadas (GIL, 1999, 2008).

De acordo com Cohen; Manion; Morrison (2007a) há diferentes perfis de questionários para distintos perfis de público de pesquisa. Eles assinalam que para um grupo de pesquisa numeroso, o questionário mais indicado é do tipo mais estruturado, fechado e numérico, ao passo que para um grupo de pesquisa menos numeroso, como foi o caso do grupo de pesquisa desse trabalho, corresponde um questionário menos estruturado e, portanto, mais aberto, mais baseado em palavras.

Os autores ainda ressaltam que questões abertas possibilitam que os pesquisados possam escrever livremente, usando suas próprias palavras, podendo então explicar e qualificar suas respostas, o que não ocorre com um questionário fechado, cujas categorias de respostas já são pré-estabelecidas pelos pesquisadores. Tais características justificaram a escolha de questionários semi-abertos nesta pesquisa.

Tendo em vista esses aspectos, planejei, preparei e apliquei dois questionários semi-abertos na primeira fase da pesquisa, sendo o primeiro de sondagem e o segundo de aprofundamento.

5.2.2 Observação participante

A observação é uma técnica de pesquisa na qual o investigador examina, de modo sistemático, uma situação, guiado por seu(s) objeto(s) de investigação (LAVILLE & DIONNE, 1999).

Ainda de acordo com os autores, uma observação, para ser validada como investigação científica, requer planejamento e preparação prévios por parte do investigador-observador.

Bogdan e Biklen (1994) citam Gold (1958) para discutir alguns dos possíveis papéis que os observadores podem vir a desempenhar: (1) observador completo – é quando o investigador não participa de nenhuma das atividades do ambiente em que se dá a pesquisa; (2) observador participante completo – é quando o investigador apresenta um envolvimento completo com a instituição, havendo somente uma pequena diferença capaz de discernir seus comportamentos dos comportamentos dos sujeitos. Para os autores, os investigadores de campo estão em algum lugar entre esses dois extremos.

Neste trabalho, assumi a postura de observadora participante (BOGDAN & BIKLEN, 1994), integrando-me ao contexto, tornando-me mais ou menos parte natural do cenário. Estive, portanto, envolvida diretamente com o processo e com os demais sujeitos da pesquisa, o que me permitiu melhor analisar o que foi produzido, observado e registrado.

Outrossim, esse tipo de observação possibilitou o registro de informações (por meio de notas de campo) na presença dos participantes, sendo que estes foram feitos no momento em que as observações ocorreram, propiciando assim a reconstrução de diálogos que pudesse vir a considerar como fundamentalmente relevantes.

Ser observadora participante proporcionou-me ainda investigar-me como educadora ao voltar o olhar reflexivo para a minha própria prática docente, o que, por uma perspectiva freireana, reside no reconhecimento do inacabamento do ser.

Nesse trabalho de pesquisa, a observação foi utilizada em todo o processo pedagógico, incluindo-se a primeira fase da pesquisa (estudo exploratório) e a segunda fase (intervenção).

Assim, esse instrumento esteve presente em todos os encontros com os alunos do grupo de pesquisa, assim como também com os encontros com os alunos do grupo focal. Apesar de trazer maiores detalhes sobre esses grupos em seções/subseções posteriores, penso caiba aqui um breve parêntese a esse respeito: o grupo de pesquisa foi formado pelos 11 alunos que integravam a turma do 3º ano “A” do Colégio GAIA. Já o grupo focal foi composto por 5 desses 11 alunos, dos quais 3 pertenciam ao gênero feminino e 2 ao gênero masculino.

5.2.3 Entrevistas

Bogdan e Biklen (1994) definem a entrevista como uma conversa intencional, uma troca de visões, entre duas ou mais pessoas, sobre um assunto de interesse mútuo, podendo ser utilizadas em conjunto com a observação participante, análise documental e outras técnicas.

As entrevistas podem variar quanto ao seu grau de estruturação. Algumas, apesar de serem relativamente abertas, estão centradas em tópicos determinados ou podem ser guiadas por questões gerais. As entrevistas permitem ao entrevistador levantar uma série de tópicos, oferecendo ao pesquisador a oportunidade de moldar o seu conteúdo, sem, contudo, impedir o entrevistado de contar a sua história em termos pessoais, pelas suas próprias palavras (BOGDAN & BIKLEN, 1994).

Para Bogdan e Biklen (1994); Laville e Dionne (1999) e Cohen; Manion; Morrison (2007b) há pelo menos três tipos de entrevistas: (1) estruturadas ou formais – baseadas em um

roteiro, com questões pré-formuladas, que é seguido à risca; (2) semi-estruturadas ou menos formais – baseadas em um roteiro, porém com flexibilidade para alterações de sequência, exclusão ou inclusão de perguntas; (3) em profundidade, não-estruturadas, informais ou abertas – em que o entrevistador não parte de um roteiro de entrevista com questões formuladas, estabelecendo com o entrevistado uma conversa sobre os tópicos desejados.

Nos estudos de observação participante, como a dessa pesquisa, o investigador geralmente já conhece os participantes, o que faz com que a entrevista, muitas vezes, se aproxime de uma conversa entre amigos. (BOGDAN & BIKLEN, 1994).

Nesse trabalho, optei pelo uso da entrevista semi-estruturada. Tal escolha se justificou pelo fato de suas características melhor dialogarem com a abordagem qualitativa desse trabalho, que pretendia obter informações personalizadas e, portanto, não-padronizadas, sobre a visão dos educandos que foram entrevistados. Como reforçam Bogdan e Biklen (1994), é na construção da rede dialógica, estabelecida entre educador-educandos e entre educandos-educandos que se dá o contato com diversos pontos de vista e opiniões, assim como vem à tona sentimentos, emoções, valores culturais e ideológicos, o que justifica essa escolha metodológica.

Planejei e realizei duas entrevistas, sendo uma junto ao grupo de pesquisa e outra junto ao grupo focal, a fim de “recolher dados descritivos na linguagem própria do sujeito” (BOGDAN & BIKLEN, 1994, p. 134), o que me permitiu fazer inferências ao desenvolver de maneira observacional e intuitiva ideias acerca de como os educandos interpretavam aspectos do mundo.

Bogdan e Biklen (1994) atentam para o constrangimento que a gravação em áudio ou vídeo pode causar ao entrevistado e, por isso, a fim de eliminar (ou pelo menos diminuir) tal constrangimento, procurei estabelecer um clima de bate-papo (diálogo) como forma de deixar os entrevistados mais descontraídos e motivá-los mais a participar do que estávamos discutindo.

5.2.4 Grupo focal

Kind (2004, p. 125) conceitua grupo focal como “uma entrevista em grupo, que atende a fins específicos em dada investigação. Não se trata, contudo de investigar indivíduos num mesmo espaço físico”.

Por utilizar a interação grupal, propicia a produção de dados e *insights* que, dificilmente, seriam conseguidos fora do grupo. Por se tratar de uma estratégia de abordagem qualitativa, as informações obtidas por meio do grupo levam em consideração o processo do

grupo, que é visto como algo maior que a soma das opiniões, sentimentos e pontos de vista de cada um dos indivíduos em jogo, conforme pontuam Bogdan e Biklen (1994).

[...] o grupo focal é um procedimento de coleta de dados no qual o pesquisador tem a possibilidade de ouvir vários sujeitos ao mesmo tempo, além de observar as interações características do processo grupal. Tem como objetivo obter uma variedade de informações, sentimentos, experiências, representações de pequenos grupos acerca de um tema determinado. (KIND, 2004, p. 126).

Kind (2004) pontua que é uma técnica importante para o conhecimento de crenças, hábitos, valores, restrições, preconceitos e linguagens acerca de alguma temática ou questão, sendo, por isso, um dos objetivos da entrevista em grupo focal o de conhecer o pensamento dos indivíduos sobre determinado assunto ou tópico e como eles chegaram a esses pensamentos. Além disso, propicia a compreensão de ideias partilhadas pelos indivíduos sociais em seu cotidiano e dos modos de influência que um indivíduo pode exercer sobre o outro.

Quando utilizado na fase exploratória da pesquisa e ao final da intervenção, aliado a outros instrumentos de pesquisa utilizados em abordagem qualitativa, permite traçar um paralelo entre as informações obtidas em ambos os momentos, podendo o investigador avaliar se houve ou não alteração na visão dos indivíduos em relação ao(s) seu(s) objeto(s) de investigação.

O grupo focal desse trabalho, conforme já antecipado na seção 5.2.2, foi formado, em abril de 2012, após a escolha do grupo de pesquisa, de maneira voluntária. Composto por 5 alunos do 3º ano “A”, dos quais 2 eram do gênero masculino e 3 do gênero feminino.

Com o grupo focal, realizei em maio de 2012 uma entrevista intencionando sondar os educandos em relação: (a) às suas concepções sobre a natureza das ciências; (b) à imagem que possuíam dos cientistas; (c) à visão que tinham sobre o papel da pesquisa científica na sociedade; (d) à importância/contribuição das disciplinas ciências da natureza e biologia para suas vidas e (e) ao uso de filmes e de História e Filosofia das Ciências no ensino das ciências da natureza e no ensino de biologia.

5.2.5 Documentos

Lüdke e André (1986); Alves-Mazzotti (1999) e Ludwig (2003) consideram que quaisquer materiais ou registros escritos que constituem fontes de informação podem ser considerados como documentos.

Os documentos, enquanto elementos de pesquisa, são valorosas fontes de informações, uma vez que: (a) além de fundamentar as afirmações do pesquisador, podem complementar informações que foram obtidas por meio de outras técnicas; (b) são uma fonte “natural” de informação, posto que surgem num determinado contexto para o qual fornecem informações (LUDKE & ANDRÉ, 1986).

Nesse trabalho investigativo considerei como documentos os questionários, a transcrição do áudio dos encontros e das entrevistas e as produções dos educandos (ilustrações, redações, roteiros de peças teatrais, tirinhas, charges, etc.), cujas análises serviram para dar maior clareza sobre o objeto de estudo por: ou fornecer novas informações ou aprofundar aquelas obtidas através de outros instrumentos de pesquisa.

5.3 Análise dos dados

Bogdan e Biklen (1994) definem a análise de dados como:

o processo de busca e de organização sistemático de transcrição de entrevistas [...] e outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou. (BOGDAN & BIKLEN, 1994, p. 205).

Em virtude da natureza dos objetivos deste trabalho investigativo, optei por fazer dos pressupostos da análise documental a base da análise e interpretação das informações discursivas que foram construídas ao longo do trabalho.

A análise documental trata-se de um “recurso que permite identificar informações em documentos a partir de questões ou hipóteses anteriormente estabelecidas” (LUDWIG, 2003, n.p.).

Alves-Mazzotti (1999) e Ludwig (2003) indicam a análise documental para: (a) casos em que os sujeitos que estão envolvidos na situação estudada não podem mais ser encontrados; (b) estudos exploratórios, indicando questões que precisam de maior aprofundamento por outras técnicas e (c) verificação, ratificação, validação ou complementação das informações e dados obtidos com o emprego de outros instrumentos de pesquisa.

O trabalho de análise, conforme pontuam Laville e Dione (1999), teve início ainda com a coleta de dados, não se constituindo esta como uma acumulação cega e mecânica, pois na medida em que obtinha as informações, elaborava minhas próprias percepções acerca dos ocorridos e me deixava guiar pelo meu referencial teórico.

Ao utilizar-me desse recurso de análise procurei preparar e organizar os dados que foram construídos ao longo de toda a pesquisa de acordo com a relação ou a proximidade que estabeleciam entre si, o que me permitiu estudá-los minuciosamente, selecionando o que era importante e procurando atribuir sentido e significação para os mesmos.

Esta organização resultou em alguns agrupamentos de análise que deram os nomes das seções e subseções do capítulo seis, que se referem aos resultados deste trabalho.

Os assuntos e temáticas de cada agrupamento relacionam-se entre si e não foram construídos de forma fracionada durante as duas fases da pesquisa, ao contrário, ocorreram concomitantemente e um aspecto estimulou e interferiu no outro.

Reconheço assim que os agrupamentos por mim adotados a fim de propiciar uma melhor análise compõem um mesmo cenário.

5.4 Etapas da pesquisa

Desenvolvi a investigação em duas fases distintas:

(a) Fase Exploratória – Esta etapa da pesquisa visou fazer uma caracterização dos educandos participantes da pesquisa e conhecer a visão de ensino de ciências e de natureza das ciências apresentada pelos mesmos. Ocorreu durante os meses de abril e maio de 2012 (Quadro 4).

Quadro 4. Discriminação dos eventos realizados durante a fase exploratória da pesquisa

Data(mês/ano)	Discriminação do evento ocorrido
Abril/2012	Aplicação do questionário de sondagem para todos os 85 alunos do Ensino Médio.
Abril/2012	Análise do questionário de sondagem para definição do grupo de pesquisa.
Abril/2012	Aplicação do questionário de aprofundamento para os 11 alunos do grupo de pesquisa (3º ano do EM do Colégio GAIA)
Abril/2012	Análise do questionário de aprofundamento.
Maio/2012	Formação voluntária do grupo focal a partir do grupo de pesquisa.
Maio/2012	Entrevista realizada junto ao grupo focal

(b) Fase Interventiva – Consistiu na intervenção didática propriamente dita e contou com doze encontros, no período de maio a dezembro de 2012. Nela busquei, por meio do uso do cinema e de filmes comerciais, fazer a inclusão de elementos de História e Filosofia das Ciências ao ensino das ciências da natureza. Além disso, pretendi analisar como o cinema e os

filmes comerciais podem influenciar o entendimento dos educandos sobre as ciências e ajudá-los a construir as representações mais realistas a respeito das ciências e dos cientistas, à luz do que propuseram Gil-Pérez et al (2001).

Cada uma das fases e dos meios utilizados para produção e coleta de material e dados empíricos será pormenorizada nas seções e subseções que se seguem.

5.4.1 Primeira Fase – estudos exploratórios

Ainda na fase de planejamento da intervenção, de janeiro a março de 2012, atuava como professora regente da disciplina de biologia para algumas turmas do EM. Entretanto, assumi a coordenação pedagógica em março e o planejamento passou a levar em consideração que seria outro professor a se utilizar dos instrumentos e das estratégias de ensino.

Nesse sentido, foram muitas idas e vindas em relação: (1) ao que planejar, (2) a como planejar e (3) a como orientar o professor Márcio.

Após diversas conversas com a equipe pedagógica da escola optamos pela alternativa de que eu mesma aplicasse o projeto, valendo-me de alguns encontros com os alunos escolhidos para a pesquisa, no turno contrário ao de estudo. O trabalho de campo foi iniciado em abril de 2012.

Apoiada em Bogdan e Biklen (1994), antes de dar início propriamente à primeira fase da pesquisa, no primeiro contato com os educandos informei-os sobre o objetivo da pesquisa, explicitando que o consentimento e a participação eram facultativos e voluntários. Aqueles que aceitaram, ou seus responsáveis, para educandos menores de idade, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido em duas vias (APÊNDICE B) e foram avisados de que sua identidade seria preservada, com o uso de nomes fictícios.

(A) Questionário de sondagem

Quando ainda atuava como professora regente da disciplina de biologia, já não lecionava para todas as turmas do EM. Apliquei, então, um questionário de sondagem (APÊNDICE C), a fim de melhor compreender o perfil dos alunos do segmento com o qual trabalharia, bem como verificar assuntos, estratégias de ensino e recursos didáticos, até então utilizados na escola que, na opinião dos alunos, os motivava.

O Questionário 1, aplicado em abril de 2012 para os 85 educandos de todas as turmas do EM, continha 10 questões, das quais 6 eram abertas e 4 de múltipla escolha, mas com

espaço para que o respondente se expressasse sobre algo que não tivesse sido contemplado pela questão.

Este questionário, para além dos objetivos propostos, auxiliou-me na definição do grupo de pesquisa.

Conforme já antecipado na seção 5.2.2, nesse trabalho, grupo de pesquisa e grupo focal não são sinônimos, tratando-se, aqui, de agrupamentos diferentes. O grupo de pesquisa foi formado pelos 11 alunos que integravam a turma “A” de 3º ano do EM do Colégio GAIA e o grupo focal foi composto por 5 dos 11 alunos do grupo de pesquisa.

Os alunos escolhidos para participar do projeto de pesquisa estavam cursando o 3º ano “A” do EM e a escolha deste grupo se deu em função de alguns fatores:

- (a) a série/turma apresentava um número reduzido de alunos, o que poderia vir a favorecer um maior aprofundamento da pesquisa qualitativa;
- (b) o conteúdo programático de biologia a ser trabalhado nessa série trazia duas subáreas (genética e evolução) que oferecem grande potencial para diálogo e problematização e foram apontados pelo grupo como assuntos de seu interesse em virtude da exploração midiática desses temas por meio de programas televisivos como CSI e Dr. *House*³⁰;
- (c) lecionava para esses alunos há pelo menos cinco anos, por isso tinha grande cumplicidade e intimidade com a turma, o que poderia vir a favorecer o processo dialógico no decorrer da pesquisa e da intervenção;
- (d) eram alunos que se mostraram abertos e receptivos a estratégias de ensino como o uso de teatro e música, filmes, jogos ou brincadeiras, conforme questionário de sondagem.

Apesar desse instrumento de investigação ter sido aplicado para todos os alunos do EM do Colégio GAIA, apenas os onze alunos que faziam parte da turma escolhida como grupo de pesquisa tiveram algumas de suas respostas (caracterização dos educandos) analisadas.

(B) Questionário de aprofundamento

Uma vez definido o grupo de pesquisa (3º ano “A”), um novo questionário foi aplicado somente a este grupo (APÊNDICE D), objetivando traçar um perfil social,

³⁰ Dr. *House* (nos EUA *House, M.D.* ou simplesmente *House*) é uma série médica norte-americana, de autoria de David Shore e exibida originalmente nos Estados Unidos pela Fox. (Fonte: <http://www.universalchannel.tv/es/series/dr-house>).

econômico e cultural dos respondentes; analisar suas concepções sobre ciências/cientista e natureza das ciências; identificar suas preferências sobre cinema e leitura e sua opinião sobre o uso do cinema no ensino das ciências da natureza e no Ensino de Biologia (EB).

O Questionário 2, construído a partir de Scheid; Ferrari; Delizoicov (2007) e Brito et al (2010), aplicado no final de abril de 2012, continha 15 questões, sendo 2 fechadas, 8 de múltipla escolha e 5 abertas.

Os resultados e a discussão desta etapa serão apresentados no capítulo 6 deste trabalho.

Para analisar a questão de número 15 do questionário de aprofundamento foi necessário codificar as características atribuídas aos cientistas e ao seu trabalho (APÊNDICE E).

Pretendia, ao final, aplicar um terceiro questionário buscando identificar se houve alguma mudança na concepção dos alunos sobre a natureza das ciências e a visão que tinham dos cientistas. Também pensava que esse instrumento me permitiria analisar a receptividade dos alunos acerca de um ensino das ciências da natureza por meio de uma abordagem histórico-filosófica. Entretanto, no decorrer da intervenção, percebi que seria mais significativo se esta análise resultasse de uma roda de conversa ou de uma entrevista com os educandos em lugar do questionário, o que foi feito.

(C) Entrevista em grupo focal

Conforme antecipei na seção 5.2.4, realizei em maio de 2012 uma entrevista em grupo focal.

Para conduzir essa primeira entrevista, baseei-me em um roteiro (APÊNDICE F), mas estive bastante livre para fazer modificações na medida em que os alunos iam colocando suas opiniões e interagindo entre si. O processo durou cerca de 40-45 minutos.

(D) Entrevista em grupo de pesquisa

Uma segunda entrevista (APÊNDICE G) foi realizada no mês de dezembro do mesmo ano, após minha intervenção, visando verificar: (a) se houve alguma mudança em relação aos mesmos critérios investigados no questionário de aprofundamento e na primeira entrevista e (b) a opinião dos alunos sobre o uso de: (i) História e Filosofia das Ciências no ensino das ciências da natureza e (ii) uso do cinema e de filmes comerciais em sala de aula para o ensino das ciências.

Entretanto, enquanto a primeira entrevista foi realizada somente com os alunos do grupo focal, a segunda entrevista, em virtude das interações entre os educandos e eu, construídas ao longo do processo investigativo, foi realizada com todos o grupo de pesquisa, em dezembro de 2012.

5.4.2 Segunda Fase – intervenção didática

Na fase de intervenção didática, todos os encontros ocorreram no turno contrário ao de estudos dos educandos, pelos motivos que anteriormente foram explicitados.

Essa fase contou com a colaboração e a participação do professor Kzart que ministrava aulas de história para o grupo. Antes do primeiro encontro, contei ao professor sobre a pesquisa que estava desenvolvendo e, juntos, conseguimos conceber interseções entre biologia e história na pesquisa proposta e, com isso, após os encontros, o professor Kzart estava disponível para conversar com os alunos sobre as questões sócio-histórico-filosóficas abordadas.

Foram realizados doze encontros durante os meses de maio a dezembro do ano de 2012, com a duração média de três horas.

Cada encontro e cada atividade foram cuidadosamente planejados e registrados, sendo alguns registros feitos em cadernos de notas e outros em gravações de áudio.

Considero que as anotações que registrei em meu caderno de notas, que carinhosamente chamo de diário de bordo, foram extremamente importantes para lembrar e melhor compreender o contexto em que se deram as informações registradas em áudio, pois, como apontam Bogdan e Biklen (1994), por mais que o gravador seja amplamente recomendado para o registro de dados discursivos verbais, esse instrumento não é capaz de registrar as expressões faciais de cada participante da pesquisa nos momentos discursivos, bem como registrar as impressões do investigador durante uma primeira análise, simultânea, dos encontros, além também de não ser capaz de registrar determinados ruídos, como por exemplo, comentários feitos por outros participantes longe do discurso em foco.

Bogdan e Biklen (1994) afirmam que toda análise de dados se faz sob o filtro dos autores, sendo, portanto, o próprio registro de notas do investigador em seu caderno de campo uma primeira etapa analítica, uma vez que a estes cabe escolher o que será ou não registrado.

Na intervenção, planejei trabalhar com os filmes *The Last Man on Earth* (*O último homem sobre a Terra/Mortos que matam*), *The Omega Man* (*A última esperança sobre a Terra*) e *I am Legend* (*Eu sou a lenda*), todos baseados no livro de horror e ficção científica, *I am Legend* (*Eu sou a lenda*), escrito pelo roteirista e escritor norte-americano Richard

Matheson, publicado pela primeira vez em 1954 e lançado em português em 2007 em virtude do enorme sucesso que o filme homônimo, protagonizado pelo ator Will Smith, fez em nosso país.

A obra de Matheson, *I am Legend* (*Eu sou a lenda*), trata da infecção da população por um microorganismo capaz de transformar os sobreviventes da dizimação no que se poderia chamar de vampiros. Na obra, o protagonista (Robert Neville) é o último homem (conhecido) não infectado. A obra é atemporal, podendo ser ambientada em qualquer época, em qualquer lugar.

Em relação aos filmes, apresento a seguir uma caracterização comparativa entre eles (Quadro 6), considerando-se os seus principais elementos.

Quadro 6. Descrição comparativa dos filmes³¹. (Continua)

Elementos para análise	<i>The Last Man on Earth</i>	<i>The Omega Man</i>	<i>I am Legend</i>
Ano do filme	1964	1971	2007
Período histórico e mote do filme	Medo da guerra bacteriológica causada pela Guerra Fria	Conflitos mundiais; Festival de <i>Woodstock</i> ; sociedades alternativas; era <i>hippie</i> ; contracultura do final da década de 1960 e início da década de 1970	Engenharia Genética; transgênicos e cura para o câncer
Personagem/ator	Robert Morgan (Vincent Price)	Robert Neville (Charlton Heston)	Robert Neville (Will Smith)
Infectados	Vampiros-zumbis, com baixo nível de inteligência e desorganizados.	Humanos-albinos, inteligentes e cômicos de seu estado, organizam-se em um tipo de seita fanática.	Zumbis, em sua maioria irracionais. Vivem em um tipo de colônia, sendo liderados por um membro mais forte e mais racional.
Vulnerabilidade	Luz solar, alho, água, cruz e pavor ao ver sua imagem refletida em espelhos	Fontes luminosas (naturais ou artificiais)	Luz solar

³¹ *The Last Man on Earth* (*O último homem sobre a Terra/Mortos que matam*); *The Omega Man* (*A última esperança sobre a Terra*) e *I am Legend* (*Eu sou a lenda*).

Quadro 6. Descrição comparativa dos filmes. (Conclusão)

Elementos para análise	<i>The Last Man on Earth</i>	<i>The Omega Man</i>	<i>I am Legend</i>
Não infectados	Sobrevivem graças a uma vacina que deve ser tomada diariamente. Os infectados veem Morgan como um inimigo, por matar membros do seu grupo.	Alguns jovens e crianças não são infectados até determinada idade	Aproximadamente 1% da população não é infectado de nenhuma forma

Apesar da ficção científica não ter sido um dos gêneros apontados como preferidos pelos estudantes, minha escolha por esse “gênero” fundamentou-se no fato de que:

(a) conforme apontam Gomes-Maluf e Souza (2008), as produções literárias e cinematográficas que envolvem a FCI constituem-se em uma fonte de informação no tempo real – em que os autores e suas obras apresentam ao público o que é discutido atualmente nas ciências da natureza e os respectivos direcionamentos apontados pelas pesquisas – e no tempo imaginário – em que a FCI realiza o futuro, ou seja, transforma o caminhar das pesquisas científicas em “futuro realizável” ao oferecer a possibilidade de fazer ciências por meio da antecipação dos resultados a serem alcançados;

(b) há uma íntima relação entre FCI e cinema, relação essa que pode auxiliar a nós, educadores em e sobre ciências, a problematizar, em sala de aula, as ciências da natureza e suas tecnologias por meio de uma abordagem histórico-filosófica das ciências.

Abaixo apresento um panorama descritivo e sucinto da intervenção. Os dois primeiros encontros aconteceram em maio de 2012. Os demais foram programados somente para o segundo semestre letivo, quando os alunos retornaram às aulas após um breve recesso, tendo ocorrido, portanto, entre os meses de julho e dezembro do mesmo ano.

Encontro 1 (maio/2012) – Apresentação detalhada do projeto de pesquisa e levantamento das concepções prévias dos alunos sobre os cientistas e as ciências.

Encontro 2 (maio/2012) – Investigação sobre o que é(são) ciência(s) e aproximação entre áreas do conhecimento.

Encontros 3-6 (julho-setembro/2012) – Exibição de filmes com posterior discussão

Encontro 7 (outubro/2012) – Debate sobre as obras *Eu sou a lenda* (em livro) e *Eu sou a lenda* (em história em quadrinhos).

Encontro 8 (outubro/2012) – Debate sobre os filmes e as outras obras analisadas.

Encontros 9 e 10 (novembro/2012) – Produção de trabalhos, em linguagens diversas, pelos alunos, acerca da imagem das ciências e dos cientistas nas obras lidas em confronto com aspectos sócio-histórico-filosóficos.

Encontro 11 (dezembro/2012) – Apresentação dos trabalhos elaborados pelos alunos.

Encontro 12 (dezembro/2012) – Avaliação do trabalho desenvolvido.

5.5 Intervenção em ação

Realizei uma intervenção, junto ao grupo selecionado, de maio a dezembro de 2012, em doze encontros no turno contrário ao de estudo dos educandos, com o objetivo de contribuir para a compreensão da forma como um ensino em e sobre as ciências da natureza por uma abordagem histórico-filosófica das ciências pode vir a colaborar para o reconhecimento das relações existentes entre sociedade, ciências, tecnologia e educação. Também busquei analisar se o uso do cinema e de filmes comerciais com esses educandos favoreceu a dialogicidade, a problematização e a criticidade freireanas acerca da HFC neles narrada.

(A) Primeiro Encontro (maio/2012): Espelho, espelho meu, diga-me que cientista sou eu!

Nesse primeiro encontro, que teve a duração de três horas, procurei apresentar o meu projeto de mestrado e os seus objetivos de maneira mais pormenorizada do que havia feito na aplicação do questionário de sondagem, um mês antes. Também intencionei proporcionar, por meio de uma atividade provocadora, o diálogo entre os educandos a respeito da imagem do cientista.

Nesse encontro, fiz a exposição oral de alguns dos pressupostos que nortearam o trabalho e procurei contar-lhes um pouco dos caminhos que me levaram à idealização e proposição do projeto de pesquisa.

Finda a apresentação da pesquisa, conduzi os educandos até a Sala de Vídeo e apresentei algumas imagens – recortadas de seu contexto – de pessoas (pesquisadores, cientistas, pessoas de saber notório, celebridades, dentre outros), por meio da projeção de *slides* (APÊNDICE H), para que fossem identificadas pelos educandos como tendo relação ou não com as ciências.

Ao final das imagens, perguntei aos educandos: “*quando vocês ouvem a palavra cientista, o que passa pela cabeça de vocês?*”. Anotei no quadro tudo o que falaram a respeito de cientista e, depois, pedi que se organizassem em grupos.

Os educandos organizaram-se em três pequenos grupos e, dentro de cada grupo, debateram entre si, utilizando as palavras registradas no quadro, a fim de organizar as imagens em grupos distintos, estabelecendo critérios próprios para fazê-lo. Num segundo momento, as classificações feitas pelos grupos foram confrontadas umas com as outras.

Finalizando a atividade, pedi aos educandos que fechassem os olhos e, por um minuto, pensassem em um cientista trabalhando e, posteriormente, esboçassem a imagem mental em forma de desenho.

(B) Segundo Encontro (maio/2012): Ciência ou ciências?

A atividade que desenvolvi no segundo encontro não estava nos meus planos iniciais, entretanto, após a aplicação dos questionários, da entrevista com o grupo focal e do primeiro encontro, senti, pelo discurso dos educandos sobre a visão que tinham acerca das ciências, do cientista e do seu trabalho, a necessidade de fazer uma intervenção a fim de provocá-los em relação a isso, visando levá-los a uma reflexão mais profunda acerca do que vem a ser ciências, assim como estreitar laços entre as ciências da natureza, a história, a filosofia e outros campos do conhecimento, para somente então poder dar início à exibição dos filmes.

Este movimento de planejar, desconstruir e replanejar no decorrer da ação interventiva é uma das características do investigador em pesquisa qualitativa, conforme apontam Bogdan e Biklen (1994).

Planejando o segundo encontro tinha em mente que precisava trabalhar com um material que pudesse confrontar as concepções que os educandos tinham acerca das ciências, dos cientistas e do seu trabalho, como forma de suscitar discussões através das interações dialógicas, conforme abordado por Freire (2011a). Para tanto, para a escolha do material, tive o auxílio do professor de filosofia/sociologia do GAIA.

Durante o encontro, organizei os educandos em um círculo e distribuí aos mesmos o texto complementar **No universo das ciências** (APÊNDICE I), montado a partir dos textos *O que é Ciência?* e *Ciência, Mito e Filosofia*, de Renan Bardine. Individualmente, cada educando fez a leitura do texto.

Finda a leitura, perguntei ao grupo de educandos o que haviam achado do texto. Inicialmente os senti um pouco tímidos para emitirem suas opiniões. Durante alguns minutos

ficaram balbuciando algumas coisas, porém somente entre si, até que um deles rompeu o aparente silêncio que imperava na sala, dizendo ter achado a leitura do texto um pouco difícil, mas com alguns aspectos interessantes.

Confesso que lidar com esse momento de silêncio foi um pouco complicado, pois senti vontade de tomar a palavra e dar início aos comentários, mas, ao mesmo tempo, intui que ao fazê-lo poderia suggestionar o que os alunos viriam a falar posteriormente, mascarando assim as suas reais opiniões. Então, ainda que ansiosa estivesse, esperei por que um deles ousasse quebrar o silêncio.

A partir do primeiro comentário os demais educandos foram interagindo e trazendo à tona não apenas as suas opiniões sobre o texto, mas também a relação que este guardava (ou não) com a ideia que tinham sobre as ciências.

Após ouvir a opinião dos mesmos e debatermos um pouco a respeito, retornei ao início do texto complementar e repeti ao grupo os mesmos questionamentos feitos por Bardine: “o que é ciência?”, “quem faz ciência?”, “onde se faz ciência?”

Seguidamente, visando trazer outros pontos abordados pelo autor, pedi aos educandos que destacassem no texto o(s) trecho(s) que consideraram como sendo mais importante(s) de acordo com a sua visão sobre as ciências.

Levei os educandos para a Sala de Informática e passei o vídeo *Poesia da realidade: um hino para a ciência*. Abri espaço para discussão acerca do vídeo e estimulei os educandos a traçarem um paralelo entre as ideias sobre as ciências contidas no texto e aquelas contidas no vídeo.

Finalizando a atividade, pedi aos educandos que procurassem na internet imagens relacionadas ao que debatemos no encontro e, a partir dela, produzissem um breve parágrafo reflexivo acerca da temática, enviando o arquivo (ANEXO B), de imagem e texto, para o AVA (Ambiente Virtual de Aprendizagem) do projeto, no *Moodle*³².

A roda de conversa com os educandos confirmou o que já havia sido delineado nos questionários e na primeira entrevista e me permitiu identificar que um dos educandos que parecia exercer certa liderança sobre os demais do grupo apresentava ideias mais humanizadas a respeito das ciências e, no seu discurso, ainda que de maneira indireta, exercia influência sobre as opiniões dos colegas.

³² Plataforma de ensino à distância utilizada no GAIA como recurso para complementação das aulas presenciais.

(C) Terceiro Encontro (julho/2012): Mortos que matam?

Nesse encontro, que durou aproximadamente três horas, iniciei a exibição dos filmes para os educandos. Optei por seguir a ordem cronológica das adaptações cinematográficas do livro *I am Legend (Eu sou a lenda)* e por isso o primeiro filme exibido foi *The Last Man on Earth (O último homem sobre a Terra/Mortos que matam)*. Visava saber como os educandos fariam a leitura fílmica da obra e se eles conseguiriam, a partir das problematizações por mim propostas, identificar semelhanças ou diferenças entre as imagens das ciências, dos cientistas e do fazer científico retratadas no filme e as suas próprias.

Conduzi os educandos até a Sala de Vídeo e distribui aos mesmos um roteiro de orientação para leitura do filme (APÊNDICE J). Projetei para os alunos as informações técnicas e uma breve sinopse da obra (APÊNDICE K).

Assistimos ao filme e, após, abri uma roda de conversa sobre a obra. Comecei sondando as opiniões dos educandos a respeito do filme para só posteriormente avançar nas discussões. Levantei os questionamentos com base em alguns apontamentos que fiz em meu diário de bordo durante a observação participante do terceiro encontro enquanto assistíamos ao filme.

(D) Quarto Encontro (julho/2012): A última esperança?

Nesse encontro, que durou aproximadamente três horas, exibi o filme *The Omega Man (A última esperança sobre a Terra)* e procurei investigar como os educandos fariam a leitura fílmica da obra, se seriam capazes de estabelecer comparações com o filme anterior no que se refere às imagens das ciências, dos cientistas e do fazer científico.

Antes de começarmos a assistir ao filme, enquanto distribuía o roteiro de orientação para leitura do mesmo (APÊNDICE J), projetei para os educandos as informações técnicas e uma breve sinopse da obra (APÊNDICE L).

Assistimos ao filme e após, iniciei a roda de conversa sobre o mesmo sondando as opiniões a respeito da obra para só posteriormente avançar nas discussões, traçando um paralelo com o filme anteriormente assistido.

(E) Quinto Encontro (agosto/2012): A lenda

Nesse encontro, que durou aproximadamente três horas, exibi *I am Legend (Eu sou a lenda)*, a última adaptação cinematográfica da obra homônima de Matheson.

Novamente, enquanto projetava para os educandos as informações técnicas e uma breve sinopse da obra (APÊNDICE M), distribuí um roteiro de orientação para leitura do filme (APÊNDICE J).

Após assistirmos ao filme, durante a roda de conversa, levantei alguns questionamentos com base nos apontamentos que fiz em meu diário de bordo durante a observação participante dos encontros 3, 4 e 5.

Em meu planejamento inicial, estava prevista a exibição somente dos três filmes mencionados anteriormente, entretanto, diante do clima estabelecido nos encontros, em que predominou o diálogo horizontal entre os educandos e eu, estes, empolgados com o trabalho que vinha sendo desenvolvido, fizeram pesquisas sobre Matheson e o livro *I am Legend* e verificaram que um quarto filme, intitulado *I am Omega (A batalha dos mortos)*, também baseado nesse livro, foi produzido no mesmo ano de *I am Legend*, estrelado por Will Smith, porém não entrou no circuito cinematográfico oficial.

Os educandos, curiosos em ver como a obra de Matheson foi retratada nesse filme, sugeriram a mim que fizesse mais uma sessão fílmica para, em conjunto, assistirmos ao mesmo.

Pesquisei sobre o filme para saber do que se tratava e como poderia ser útil para a pesquisa que vinha desenvolvendo e, ainda que tenha constatado que o mesmo fugia por completo das possibilidades de problematização apresentadas pelas outras três obras, visando valorizar e estimular a participação dos educandos nesse processo, acolhi a sugestão dos mesmos e promovi mais uma sessão fílmica para lermos criticamente o filme *I am Omega*, com a possibilidade de problematizarmos o porquê da obra não poder ser analisada por uma abordagem histórico-filosófica das ciências da natureza.

Victoria trouxe ainda, como contribuição, a versão do livro de Matheson em HQ e sugeri que fizéssemos uma leitura da obra.

(F) Sexto Encontro (setembro/2012): Batalha dos mortos

Acolhendo a sugestão dos educandos, nesse encontro, que durou aproximadamente três horas, assistimos ao filme *I am Omega (A batalha dos mortos)*, para o qual entreguei aos educandos o roteiro para leitura fílmica (APÊNDICE J) e projetei informações técnicas e sinopse (APÊNDICE N).

Durante a roda de conversa, procurei investigar se os educandos identificaram algum elemento de HFC na obra e se a conceberam como sendo passível de utilização para aprender sobre ciências da natureza, em especial, sobre biologia.

Finalizei o encontro pedindo aos educandos que se dividissem em dois grupos e escolhessem uma das obras (MATHESON, R. **Eu sou a lenda**. Trad. STEELER, J. São Paulo: Novo Século, 2007. 296 p. e MATHESON, R. **Eu sou a lenda**. Adapt. STEVE, N.; BROWN, E. São Paulo: Devir Livraria, 2010. 248 p.) para leitura em casa, apresentação e debate no próximo encontro. Apresentei como única condição que os grupos não escolhessem a mesma obra.

(G) Sétimo Encontro (outubro/2012): E a lenda continua...

Nesse encontro, que teve a duração aproximada de uma hora e ocorreu quinze dias após o anterior, com os educandos dispostos em U, abri uma roda de conversa sondando as opiniões a respeito do livro *I am Legend (Eu sou a lenda)* e da adaptação deste para história em quadrinhos.

Durante o diálogo que tivemos procurei investigar como relacionavam os livros com os três primeiros filmes que assistimos. Também procurei investigar se (e como) a literatura e as histórias com características de ficção científica poderiam influenciar suas visões sobre as ciências da natureza.

(H) Oitavo Encontro (outubro/2012): A sétima arte imita a literatura e a literatura imita a vida

O oitavo encontro durou cerca de uma hora e meia e foi promovido com o objetivo de ouvir as opiniões e comentários gerais dos educandos acerca dos quatro filmes assistidos (*The Last Man on Earth; The Omega Man; I am Legend; I am Omega*) e dos livros lidos (*Eu sou a lenda* e *Eu sou a lenda* em quadrinhos), procurando traçar paralelos entre as duas formas de arte – cinematográfica e literária – e estabelecer relações entre o cinema, a literatura, as ciências e o ensino das ciências da natureza.

Durante a roda de conversa, procurei verificar se as atividades desenvolvidas nos encontros anteriores desencadearam nos educandos um processo de ampliação de leitura de mundo.

(I) Nono Encontro (novembro/2012): No plano das ideias

No nono encontro, que durou aproximadamente quatro horas, pedi aos educandos que desenvolvessem trabalhos, em linguagens diversas, como por exemplo, peça teatral, paródia, história em quadrinhos, artigo de opinião, para discutir sobre a imagem das ciências da natureza, dos cientistas (e do seu trabalho) e as questões científicas retratadas nas obras fílmicas – *The Last Man on Earth*, *The Omega Man* e *I am Legend* – e literárias – *Eu sou a lenda* e *Eu sou a lenda* em quadrinhos –, em confronto com aspectos sócio-histórico-filosóficos.

(J) Décimo Encontro (novembro/2012): Mãos à obra

Nesse encontro, que teve a duração de aproximadamente cinco horas, os educandos deram continuidade às atividades iniciadas no encontro anterior, finalizando os trabalhos que iriam apresentar na aula seguinte.

(K) Décimo primeiro Encontro (dezembro/2012): A hora é agora!

Destinei esse encontro, que durou aproximadamente duas horas e meia, às apresentações dos trabalhos dos educandos (poema, quadrinhos, tirinha, charge, esquete e peça teatral). Conduzi os alunos até a Sala de Vídeo e pedi que se voluntariassem para estabelecermos a ordem das apresentações. Ao final de cada apresentação, debatíamos a respeito das temáticas levantadas pelos trabalhos.

(L) Décimo segundo Encontro (dezembro/2012): No espelho da avaliação externa

Nesse último encontro, que durou aproximadamente três horas, realizei a entrevista junto ao grupo de pesquisa e, posteriormente, nós nos organizamos em um círculo e procedemos à avaliação conjunta do trabalho desenvolvido ao longo dos onze encontros anteriores.

5.6 Material de apoio

O Mestrado Profissional em Ensino de Ciências oferecido pelo PPGEC/UnB apresenta como exigência que, além da dissertação, seja também desenvolvido um material, uma proposta de intervenção didática para o ensino.

Por isso, a partir desta investigação empírica, elaborei um roteiro prático que aborda o uso de cinema e filmes comerciais no ensino em e sobre as ciências da natureza e biologia por uma abordagem histórico-filosófica das ciências (APÊNDICE R) e é voltado para educadores das ciências da natureza (biologia, física e química) que atuam na educação básica, em especial no Ensino Médio, e que, assim como eu, preocupam-se em ensinar ciências e biologia superando o mar de falta de significação dos conteúdos científicos em que se encontra o seu ensino em tempos de crise. É também indicado aos licenciandos em formação que consideram este horizonte de trabalho e mesmo para os educadores que atuam em outros níveis de ensino que podem se valer deste material como fonte de reflexão e inspiração para suas aulas.

Essa proposta encontra-se estruturada em cinco seções: na primeira, abordo o uso da História e Filosofia das Ciências para a promoção de um ensino em e sobre as ciências da natureza contextualizado, problematizador e dialógico. Na segunda, exploro o uso da sétima arte na sala de aula da educação básica. Na terceira, trago algumas dicas para o uso de filmes comerciais. Na quarta, apresento a análise de três filmes comerciais e sugestão de procedimentos pedagógicos para leitura crítica dos mesmos e, na última seção, sugiro alguns filmes para aprender sobre as ciências da natureza.

CAPÍTULO 6 TRILHAS MAPEADAS, MALAS PRONTAS, ESTRADA PERCORRIDA: ALGUNS PONTOS DE CHEGADA

Neste capítulo e em suas seções e subseções apresentarei os resultados obtidos nos questionários, entrevistas, observação participante, rodas de conversas e documentos.

Conforme foi abordado no capítulo cinco, a análise dos dados foi baseada na análise documental e, reconhecendo a natureza metodológica qualiquantitativa-descritiva do trabalho que desenvolvi, alguns dos dados presentes nos questionários de sondagem (APÊNDICE C) e de aprofundamento (APÊNDICE D) eram de natureza quantitativa e pretendiam caracterizar o perfil do grupo de estudantes sujeitos desta pesquisa.

Apesar do questionário de sondagem ter sido aplicado para todas as turmas do EM, perfazendo um total de 85 alunos respondentes, apenas os 11 que faziam parte da turma escolhida como grupo de pesquisa tiveram as suas respostas (referentes à caracterização dos educandos) analisadas.

Já o questionário de aprofundamento foi aplicado exclusivamente para os 11 alunos do grupo de pesquisa (3º ano “A”) e foi por completo analisado.

6.1 Perfil dos educandos do 3º ano “A” do Ensino Médio do Colégio GAIA: uma análise diagnóstica

Essa seção é dedicada à caracterização sociocultural dos educandos e à descrição de aspectos relacionados a: (1) práticas cotidianas; (2) práticas sociais; (3) práticas de letramento; (4) atividades de lazer; (5) tecnologias a que têm acesso e (6) práticas associadas ao cinema.

A caracterização (perfil) dos educandos do 3º ano “A” do Ensino Médio do Colégio GAIA, que constituíram o grupo de pesquisa no qual se inseriam também os educandos que compunham o grupo focal foi feita a partir da análise de alguns dos dados do questionário de sondagem (APÊNDICE C), do questionário de aprofundamento (APÊNDICE D), de observação participante e rodas de conversas.

6.1.1 Idade, gênero e residência (região administrativa e estrutura familiar)

Os 11 educandos do grupo de pesquisa situavam-se na faixa etária de 16 a 18 anos (16 anos – 1 educando; 17 anos – 9 educandos; 18 anos – 1 educando), dos quais 8 eram do gênero feminino e somente 3 do gênero masculino. Todos residiam em Samambaia, com pais ou responsáveis, sendo que 3 moravam somente com a mãe.

Quanto à profissão dos pais, 2 eram aposentados, 4 comerciários, 3 servidores públicos, 1 gerente comercial e 1 empresário. Já no que se refere à profissão das mães, 4 eram comerciárias, 4 donas-de-casa, 1 diarista, 1 microempresária e 1 autônoma.

Somente um educando fazia algum tipo de estágio ou trabalho, apesar de, em seus diálogos, eles se apresentarem extremamente focados em trabalhar e exercer alguma atividade remunerada, recorrentes vezes conversando sobre aprovação em concursos, programas de estágio e primeiro emprego.

Emmet: Meus pais trabalharam a vida inteira no comércio e dizem que não querem isso para mim, porque é uma vida muito sacrificante e com pouco retorno. Eles acham que eu não tenho que começar a trabalhar agora. Querem que eu foque só nos estudos e que me forme advogado, médico, engenheiro ou outras coisas tipo essas. Só profissão top de linha. Mas cara, eles têm que me escutar, respeitar minha escolha e entender que eu não quero fazer uma faculdade agora. Quero já começar a trabalhar e ganhar meu próprio dinheiro para fazer minhas coisas. E quando eu entrar na faculdade vai ser pra fazer algo que eu quero e não o que eles querem. A vida é minha e as escolhas também têm que ser. [grifo meu]

6.1.2 Aspectos sócio-econômico-culturais e o acesso a recursos tecnológicos

Pela análise do questionário de aprofundamento, observei que os educandos se interessavam pela aquisição de conhecimento por meio de outros instrumentos que não necessariamente a escola ou o livro didático, pois:

- (1) 10 educandos frequentavam o cinema e desses, 4 o faziam com uma frequência de 3 a 4 vezes por mês, enquanto os demais o faziam com uma frequência de 1 a 2 vezes por mês;
- (2) 8 educandos não tinham o hábito de frequentar bibliotecas e 3 afirmaram possuí-lo, dos quais, 1 o fazia com uma frequência de 1 a 2 vezes por mês e os outros 2 ou não souberam precisar ou deixaram esse campo em branco;
- (3) 5 educandos afirmaram não adquirir livros, ao passo que 6 o faziam. Independente da aquisição de obras literárias por parte dos educandos, 8 liam livros e somente 3 não o faziam;

(4) 7 educandos não compravam revistas de histórias em quadrinhos e somente 4 tinham esse hábito.

Embora no questionário de aprofundamento estivesse previsto que os educandos, além de responderem se frequentavam ou não o cinema e a biblioteca; se compravam ou não livros e revistas em quadrinhos e se liam ou não livros, informassem também quantas vezes por ano faziam essas atividades, ao avaliar suas respostas, pude perceber que ignoraram a expressão frequência anual e utilizaram em suas respostas a frequência mensal. Portanto, os dados foram analisados à luz do que foi compreendido pelos educandos e não do que havia sido previsto inicialmente por mim, o que, conforme apontam Bogdan e Biklen (1994), é uma das características da pesquisa qualitativa.

Em relação à frequência com que executavam as atividades de comprar e ler livros e comprar revista em quadrinhos, os educandos não souberam precisar ou deixaram em branco esse campo.

Pude compreender que boa parte dos educandos se interessava em ter acesso a outras formas de conhecimento que não a escola ou os livros didáticos, porém, o que mais me chamou a atenção foi o gosto desse grupo pelo cinema e o interesse pela leitura, que contrastou com o número reduzido de educandos que frequentam a biblioteca.

Quanto ao acesso a recursos tecnológicos, todos possuíam aparelhos de televisão e de DVD, tinham acesso à internet em rede doméstica e faziam *downloads* de filmes; 10 compravam filmes “piratas”; 6 possuíam TV a cabo; 3 possuíam aparelho de *blu-ray* e 1 locava vídeos.

A televisão consistiu no meio de comunicação mais utilizado pelos 11 educandos para buscar informação, seguido da Internet (9). Assistir a filmes em casa e navegar na internet foram atividades de lazer apontadas por todos os 11 educandos, seguidas por sair com amigos (9) e bater papo com amigos na internet (8).

A Figura 1 resultou das respostas dadas pelos educandos sobre a principal programação a que assistiam na televisão, em canais abertos ou pagos.

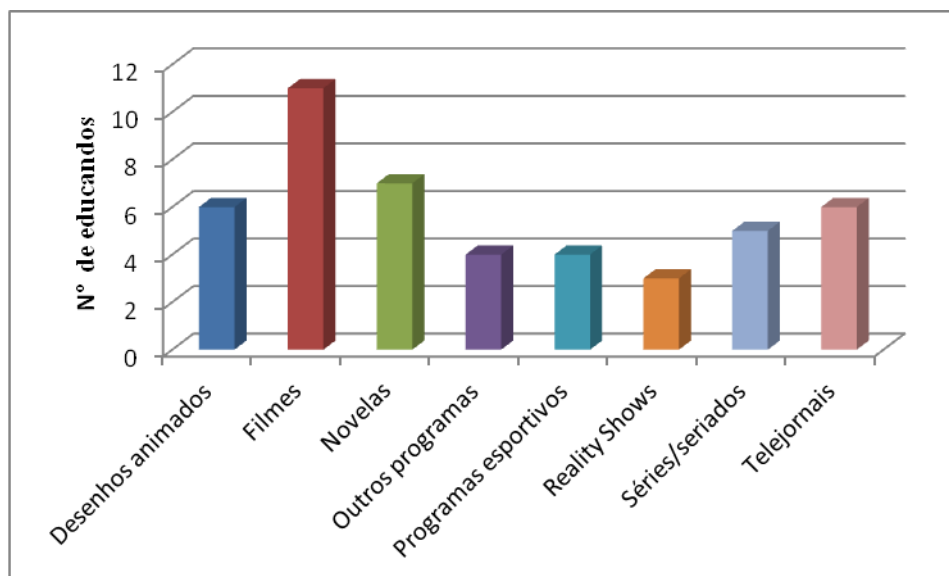


Figura 1. Programação a que os 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA assistiam na televisão.

A categoria “filmes” foi indicada pela totalidade dos educandos como a principal programação a que assistiam na televisão, em canais abertos ou pagos, seguida por “novelas” (7), “desenhos animados” e “telejornais” (6) e “séries/seriados” (5).

6.1.3 Relação dos educandos com literatura e a preferência por gêneros de livros e de personagens de histórias em quadrinhos

A leitura era atividade frequente no dia-a-dia dos educandos, pois, conforme consta na subseção 6.1.2, 7 dos 11 educandos afirmaram ler obras literárias diversas.

No questionário de aprofundamento, pedi aos respondentes que citassem de 7-10 livros que tivessem lido e de que mais gostaram. Foram citados 80³³ títulos de livros diferentes (Tabela 1 – APÊNDICE O).

Encontram-se, entre os livros citados, obras indicadas pelo Programa de Avaliação Seriada da Universidade de Brasília – PAS/UnB –, clássicos da literatura infanto-juvenil e juvenil e muitos *best-sellers*. A presença de obras sequenciais, como *Harry Potter*, *Saga Crepúsculo*¹, *Coleção The house of night*, *Coleção Percy Jackson*², *Coleção Jogos Vorazes*³ e *Coleção Fallen*⁴, indica que a expectativa de continuidade das histórias parece agradar a essa clientela. Além disso, percebo nos títulos indicados uma forte influência de obras de fantasia e ficção.

³³ Alguns respondentes indicaram coleções de livros ao invés dos próprios títulos, entretanto, como outros indicaram somente alguns volumes dessas mesmas coleções, optei por detalhá-las em seus títulos diferenciados.

Quanto aos personagens em quadrinhos, a preferência dos educandos foi bastante homogênea: nove deles citaram personagens da *Turma da Mônica*. Alguns outros personagens, como por exemplo, Vampira, *Wolverine*, *Ciclop (X-Man)*, *Batman* e Super-Homem também foram citados, porém em menor proporção. Somente um educando disse não gostar de histórias em quadrinhos e outro deixou essa questão em branco.

Pela preferência de personagens em quadrinhos apresentada pelos educandos compreendi melhor porque sete educandos afirmaram no questionário de aprofundamento não ter o costume de adquirir revistas de história em quadrinhos (HQ), pois é possível fazer *downloads* de revistas de HQ como a da *Turma da Mônica* e do *X-Man* que são facilmente encontradas em *sites*.

6.1.4 Relação dos educandos com cinema e a preferência por gêneros de filmes

Com vistas a investigar se os educandos se interessariam pela inserção de filmes comerciais como estratégia de ensino para o ensino das ciências da natureza, no questionário de aprofundamento incluí uma questão fechada em que eles deveriam assinalar com um (X) a alternativa que melhor os descrevesse em relação a assistir filmes, podendo optar pelas categorias: “não gosto”; “gosto pouco”; “gosto moderadamente” ou “gosto muito”.

As categorias “gostar muito” e “gostar moderadamente” foram apontadas, cada uma delas, por 4 dos 11 educandos, seguidas por 3 educandos que indicaram “gostar pouco”, ao passo que ninguém afirmou “não gostar”.

Notei, em específico pela maneira como se descreveram com relação a assistir filmes, pela quantidade de educandos (10) que afirmaram frequentar o cinema e pela análise da Fig. 1, que a prática de assistir filmes fazia parte do cotidiano dos educandos do grupo de pesquisa de maneira bastante significativa.

Também assistir a filmes em casa era prática frequente: 4 educandos assistiam a filmes em casa de 1-2 vezes por semana, 3 ou o faziam mais de duas vezes por semana ou todos os dias, ao passo que somente 1 o fazia raramente.

A prática cultural de ir ao cinema e de assistir a filmes em casa figurou-se de modo bem presente nas atividades dos jovens educandos que responderam ao questionário, refletindo a facilidade de acesso aos filmes na nossa sociedade.

Com relação aos meios como obtinham os filmes, de acordo com o já observado na subseção 6.1.2, todos os educandos faziam *downloads* de filmes, 10 compravam filmes “piratas” e somente 1 educando locava vídeos.

Com base nesses dados, reflito que, mesmo com a facilidade de acesso e de aquisição de produções cinematográficas para assistir em casa, os educandos não substituíram as sessões no cinema pelas sessões em casa.

Quando questionados, no questionário de aprofundamento, a respeito do(s) gênero(s) de filme(s) que preferiam, as respostas apontaram o drama (7 educandos), seguido pela comédia, suspense e terror (5 educandos) (Figura 2).

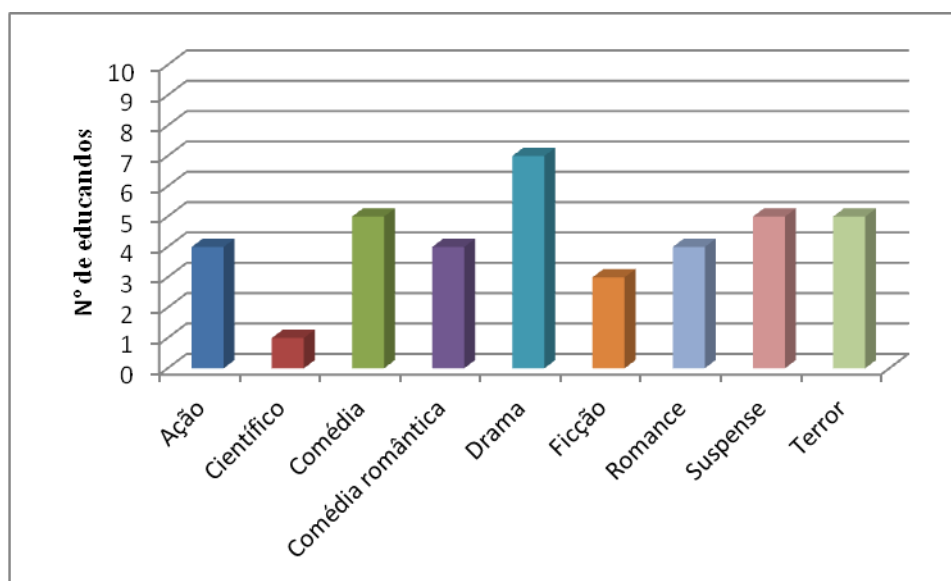


Figura 2. Gêneros de filmes indicados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como preferidos.

Ainda com relação ao cinema, foi solicitado aos educandos que apontassem de 7-10 filmes a que tivessem assistido e de que mais gostaram, tendo sido citados filmes dos mais variados gêneros.

Foram citados 88 títulos diferentes de filmes, que foram agrupados nas Tabelas 2 a 13 (APÊNDICE P), de acordo com os gêneros (Figura 3) a que pertenciam³⁴.

³⁴ O agrupamento foi feito de acordo com as classificações apresentadas nos sites **Adoro Cinema** (www.adorocinema.com.br) e **E-pipoca** (www.epipoca.com.br).

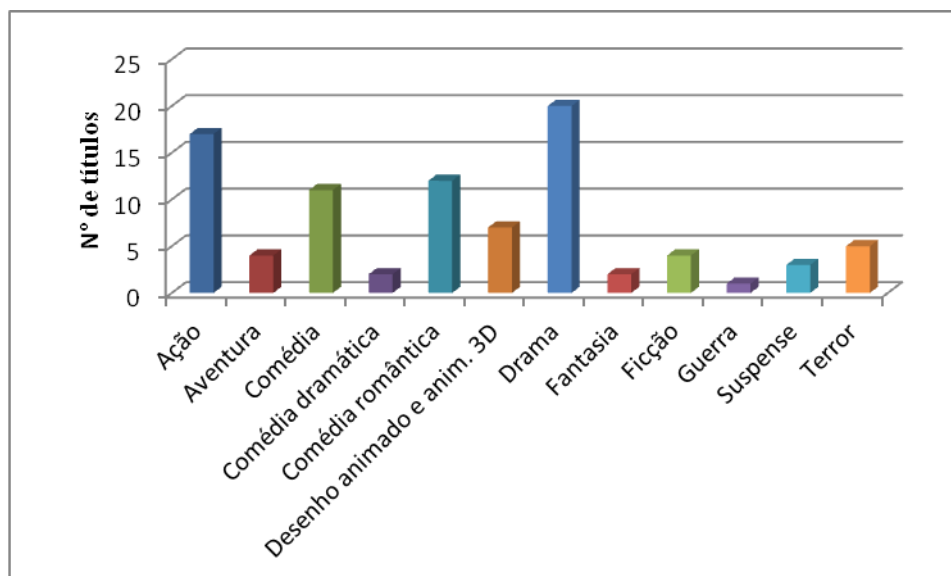


Figura 3. Classificação, em gêneros, dos filmes indicados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como preferidos.

Analisando, então, a Fig. 2 e as Tabelas 2-13 (APÊNDICE P), pude verificar que, apesar de heterogênea, a lista contém pistas importantes quanto à preferência dos educandos e apontam o drama como gênero preferido, seguido pela ação e pela comédia romântica.

Entretanto, quando comparados os dados da Fig. 2 com os resultados observados na Fig. 3 e nas Tabelas 2-13 (APÊNDICE P), referentes ao questionário de sondagem, observo que há certa diferença nas respostas dadas, pois os filmes que foram indicados como sendo de preferência dos educandos eram predominantemente do gênero dramático, aparecendo a ação e a comédia romântica como outros gêneros favoritos. Essa divergência pode ter se residido no fato de que a atribuição de gêneros pelos sites *Adoro Cinema* e *E-pipoca* podem não coincidir com o que os educandos consideravam.

6.1.5 Visão dos educandos sobre a relação entre cinema e o ensino das ciências da natureza

Os educandos do grupo de pesquisa, ao longo do questionário de sondagem, já desenharam a sua simpatia por filmes. Para mim era relevante ainda saber se esse interesse poderia se tornar uma estratégia para o ensino das ciências da natureza e para a inserção de elementos de História e Filosofia das Ciências nas aulas de ciências da natureza e de biologia.

Pensando nisso, propus, no mesmo questionário, duas questões abertas que permitiriam aos educandos se expressar livremente a esse respeito.

É possível aprender ciências da natureza e biologia através do cinema?

A maioria dos educandos (oito) acreditava que seria possível aprender ciências da natureza e biologia através do cinema, apontando várias justificativas, dentre as quais:

Jasper: O filme quebra a monotonia da aula, chama mais a atenção e fica melhor pra compreender.

Rosalie: Tem muito filme que retrata alguns assuntos que já estudamos em biologia e por ter uma linguagem mais dinâmica, o filme prende muito mais minha atenção que o professor explicando.

Por outro lado, três educandos pensavam de maneira contrária, conforme ilustrado pela fala de uma das educandas:

Victoria: Não acho que um filme seja útil para aprender biologia ou qualquer outra matéria, porque além de exigir da gente muito raciocínio para tentar relacionar o que mostra o filme com algum conteúdo, tem muita gente que não presta atenção, alguns dormem e outros atrapalham com conversa e a atividade fica sem sentido porque depois não é retomada pelo professor. Parece que é só pra tampar buraco quando o professor não tá a fim de dar aula.

A fala de Victoria sugere que, apesar de seu potencial como estratégia de ensino capaz de gerar problematização (ARAÚJO & SCHEID, 2010) e suscitar a criticidade, em algumas aulas, em virtude da maneira como é utilizado, o filme não consegue exercer esse papel.

Os educandos foram ainda questionados se conheciam filmes que poderiam ser úteis no ensino de ciências da natureza e de biologia. Somente sete educandos responderam, citando os filmes: *Nas montanhas dos gorilas; Osmose Jones; A ilha; A ilha das flores; Procurando Nemo; Vida de inseto; A era do gelo; Gattaca – experiência genética; Avatar; Óleo de Lorenzo; Bob Esponja – O filme; Residente evil; Matrix; Planeta dos macacos; Jurassic Park; O dia depois de Amanhã; Soltando os cachorros; A cura; Decisões extremas.*

Dos filmes citados, 5 são animações 3D e 7 são filmes clássicos anteriormente utilizados pelos professores das ciências da natureza, como é o caso, por exemplo, de *Óleo de Lorenzo, Gattaca – experiência genética e Jurassic Park.*

As respostas dos educandos para as duas questões abertas anteriormente abordadas indicaram que o uso de filmes no ensino das ciências da natureza é um recurso de interesse por parte dos mesmos e visto pela maioria como mais uma possibilidade de estratégia de ensino aplicada às ciências.

6.1.6 Visão dos educandos acerca do ensino das ciências da natureza

Conhecer o que os educandos do grupo de pesquisa pensavam acerca das aulas das ciências da natureza, especialmente das aulas de biologia, era para mim uma informação

essencial para melhor compreender o valor e o espaço que estes atribuíam a essas disciplinas em suas vidas, bem como examinar a existência de interesse para estudá-las e somente assim poder propor possíveis modificações de abordagem metodológica para melhorar o ensino em e sobre as ciências da natureza desenvolvido junto a alunos da educação básica, em especial alunos do Ensino Médio.

Assim, nessa seção apresento as opiniões dos educandos acerca: (a) da relevância das disciplinas das ciências da natureza e as contribuições dos conteúdos estudados nessas disciplinas, em suas vidas e atividades cotidianas; (b) do interesse por estratégias e atividades de ensino nessas disciplinas e (c) do interesse por conteúdos ou temas abordados nas aulas dessas disciplinas.

6.1.6.1 Relevância atribuída às disciplinas das ciências da natureza pelos educandos às suas vidas e atividades cotidianas e as contribuições dos conteúdos estudados nas ciências da natureza e na biologia

Inspirada nas leituras de Carraher; Carraher; Schliemann (1985); Driver et al (1989); Matthews (1995), Almeida (2001); Fourez (2003); Millar (2003); Borges e Lima (2007); Rezende (2008) e Messeder e Rôças (2009/2010), interessava-me conhecer as opiniões dos educandos acerca do ensino das ciências da natureza, em especial de biologia, e a importância que estes atribuíam às disciplinas das ciências da natureza e da biologia às suas vidas e às práticas cotidianas, assim como as contribuições dos conteúdos estudados nessas disciplinas.

Assim, no questionário de sondagem (APÊNDICE C) inseri uma questão aberta em que os educandos poderiam manifestar, de modo justificado, se consideravam importante estudar ciências da natureza e biologia.

Embora as justificativas apresentadas pelos 11 educandos tenham sido diferenciadas, todos eles manifestaram-se de modo positivo ao estudo das ciências da natureza e de biologia, conforme pode ser observado por algumas das respostas dadas que transcrevo abaixo:

Emmet: É importante sim estudar biologia porque é uma disciplina que se preocupa com estudar a vida. Então eu penso que ela ajuda a melhor compreender como eu sou, como meu corpo funciona.

Victoria: Sim, eu considero que é muito importante estudar biologia, mas também a química, porque uma disciplina tá diretamente relacionada a outra. Por exemplo: não tem como entender porque eu tenho febre quando tô com a garganta inflamada sem entender a bioquímica que tá acontecendo dentro de mim.

Carlisle: Acho que estudar biologia, assim como todas as outras matérias que a gente aprende no Ensino Médio é muito importante pra nossa formação. Até acho que tem umas coisas que a gente não aplica no dia-a-dia, mas tem muita coisa que

tem relação direta com a nossa vida. Por exemplo: sempre passa na TV coisas relacionadas à DNA, clonagem, alimentos transgênicos, e se você nunca estudou sobre isso como é que vai poder saber que o que o repórter tá falando faz sentido? Porque a senhora [Ester] sempre fala que a gente precisa ser crítico quando lê ou ouve matérias no noticiário.

Rosalie: É importante estudar biologia, mas não acho que é importante estudar tudo o que os professores ensinam pra gente em sala de aula. Eu não acho que é importante saber que determinado tipo de planta respira mais durante a noite e faz mais fotossíntese durante o dia e que outros tipos de planta fazem justamente o contrário. Mas tipo, estudar os tipos sanguíneos pra mim foi muito importante, porque assim eu pude tirar uma dúvida que sempre tive com relação ao meu tipo sanguíneo e o dos meus pais e que me perturbava muito.

Ainda sobre esse assunto, perguntei aos educandos em entrevista se julgavam ser significativo para a sua vida estudar ciências da natureza e biologia. Embora as repostas apresentadas ratificassem o que já havia sido apontado no questionário de sondagem, julgo seja importante apresentar o depoimento, na íntegra, de Rosalie a esse respeito (ANEXO C).

O depoimento emocionado de Rosalie é pra mim um exemplo clarificador de como as ciências da natureza estão presentes nas situações mais diversas do nosso cotidiano.

Visando continuar a investigação, ainda que de maneira indireta, sobre a importância que os educandos atribuíam às disciplinas das ciências da natureza, questionei se estes consideravam o número de aulas dessas disciplinas no colégio GAIA como adequado para a abordagem e compreensão dos conteúdos. Todos afirmaram que sim e Carlisle destacou ainda que:

Carlisle: Aqui nessa escola tem um diferencial que acho bacana. A gente tem uma aula a mais pra cada uma dessas disciplinas. Enquanto meus colegas têm três, às vezes até só duas aulas de física, química e biologia por semana, aqui a gente tem quatro. Isso ajuda porque os professores não precisam correr com o conteúdo e muitas vezes podem passar mais tempo em assuntos que a gente tá sentindo mais dificuldade pra entender. Além disso, tem as aulas de laboratório que quando o professor sabe fazer são bem interessantes e ajudam a gente a entender melhor o que viu em sala, porque tem muitas vezes que parece que os professores tão falando só um monte de abobrinha sem sentido... é muito nomezinho pra decorar.

Portanto, infiro que tanto no questionário de sondagem quanto na entrevista em grupo focal os educandos demonstraram reconhecer a relevância das disciplinas das ciências da natureza e biologia para suas vidas.

Com relação às contribuições dos conteúdos estudados nas ciências da natureza e biologia para a vida dos educandos muitos foram os exemplos práticos das conexões entre os conteúdos e a vida cotidiana, dentre os quais:

Jasper: Eu lembro na época que teve aquele surto de KPC aqui no DF e que começou a aparecer na televisão que a ANVISA tava querendo proibir a venda de antibióticos sem prescrição médica para diminuir o risco de morte da população

pela criação de bactérias super-resistentes. Eu só entendi o que tava por trás de toda essa discussão porque já tinha estudado sobre bactérias nas aulas de biologia e visto que se a gente toma antibiótico por qualquer coisa, a gente pode acabar piorando a situação porque contribui para o desenvolvimento de uma população de bactérias super-resistentes à maior parte dos remédios disponíveis.

Angela: Eu gostei do ano em que a escola desenvolveu no primeiro bimestre um projeto conjunto entre os professores de biologia e educação física sobre a alimentação saudável para a manutenção da saúde do corpo. Foi bem interessante porque o professor de educação física tava ensinando a gente a aplicar no nosso dia-a-dia aquilo que a professora de biologia tinha ensinado sobre a necessidade de água, os tipos de alimentos e a importância de combinar eles de maneira certa pra prevenir a gente contra doenças. Isso me ajudou muito! Eu até aprendi a tomar café.

Infiro, a partir dos trechos das falas dos educandos transcritos anteriormente que, ainda que timidamente, havia por parte dos mesmos criticidade com relação à relevância dos conteúdos estudados nas ciências da natureza e biologia, pois questionavam a significância para as suas vidas dos conteúdos selecionados pelos professores ao determinarem o que eles deveriam aprender.

6.1.6.2 Interesse dos educandos por atividades de ensino em ciências da natureza e biologia

No questionário de sondagem, investiguei quais as atividades de ensino em ciências da natureza e biologia estavam entre as preferidas pelos educandos do grupo de pesquisa, como forma de melhor nortear as minhas escolhas metodológicas e o planejamento das atividades da intervenção.

Os educandos apresentaram-se bastante abertos e receptivos para estratégias de ensino diversificadas (Tabela 14).

Tabela 14. Frequência absoluta das atividades de ensino em ciências da natureza e biologia preferidas pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA, em ordem alfabética. (Continua)

LIVRO	Nº DE CITAÇÕES
Apresentação de <i>slides</i>	5
Aula expositiva	5
Aulas práticas (experimentos)	4
Filmes	10
História dos cientistas	2
Jogos ou brincadeiras	7
Leitura de textos diversos	3
Leitura do livro didático	2
Pesquisa em outras fontes	2

Tabela 14. Frequência absoluta das atividades de ensino em ciências da natureza e biologia preferidas pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA, em ordem alfabética. (Conclusão)

LIVRO	Nº DE CITAÇÕES
Pesquisa na internet	3
Plataforma <i>Moodle</i>	6
Questionários	1
<i>Sites</i> indicados pelo professor	5
Teatro e música	8
Trabalhos em grupo	6
Trabalhos individuais	2

Observo, pelo exame da Tabela 14, que o uso de filmes; teatro e música; jogos ou brincadeiras; trabalhos em grupo e Plataforma *Moodle* foram os recursos mais assinalados pelos educandos como sendo os seus preferidos.

A preferência por filmes (cinema) e pela plataforma *Moodle* corrobora com a ideia de uma quarta revolução educacional ocorrida no século XXI, em que há uma inserção maciça de novas tecnologias ao ensino (ARAÚJO, 2011).

6.1.6.3 Interesse dos educandos por conteúdos/temas de ensino em ciências da natureza e biologia

No questionário de sondagem, visando detectar os temas das ciências da natureza e biologia que despertavam maior interesse nos educandos, formulei as seguintes questões: (a) *Cite assuntos ou temas que você estudou nas aulas de ciências da natureza e biologia e que achou interessantes. Explique porque você gostou deles* e (b) *Existe algum assunto que não foi abordado nas aulas de ciências da natureza e biologia e que você gostaria de conhecer? Quais? Por quê?*

Com relação ao questionamento (a), as respostas dos educandos variaram bastante no que se refere à forma como foram colocadas, por isso, para facilitar a compreensão quando da análise, procurei agrupar algumas palavras e/ou expressões em categorias.

Desse modo, as categorias foram assim levantadas: “doenças”; “drogas”; “ecologia”; “fisiologia”; “genética”; “sexualidade” e “zoologia”.

Dos temas já estudados pelos educandos que estes julgavam interessantes, a categoria “genética” foi a mais citada (9 educandos), sendo seguida pelas categorias “sexualidade” (6) e “doenças” (5).

As justificativas para as escolhas foram bem diversificadas e algumas estão expressas no Quadro 7.

Quadro 7. Respostas apresentadas pelos educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA para justificar seu interesse por temas já estudados em biologia.

TEMAS	JUSTIFICATIVAS
Doenças	<i>“porque aparece muita coisa na TV sobre isso”; “porque minha vó tem câncer”; “pra me atualizar”; “porque quero fazer Medicina, então é bom começar de agora a estudar”.</i>
Drogas	<i>“por curiosidade e pra prevenir e não usar”; “pra saber como atuam”; “conhecer as consequências do uso porque tenho amigos próximos que já experimentaram ou que são usuários e quero saber como ajudá-los”.</i>
Ecologia	<i>“porque cai muito no vestibular e no PAS”; “por causa que hoje o mundo respira meio ambiente”; “é importante”.</i>
Fisiologia	<i>“gosto do assunto”; “acho legal saber como sou por dentro”.</i>
Genética	<i>“acho super legal”; “me amarro em CSI e tem muita coisa de genética em medicina forense”; “pra entender o que o House fala em alguns episódios”; “cai muito nas provas da UnB”; “é uma coisa que tá constantemente na mídia”.</i>
Sexualidade	<i>“porque é uma coisa que tá presente no meu dia-a-dia”; “acho importante saber como me prevenir contra DSTs e uma gravidez indesejada”; “tirar algumas dúvidas de coisas que não falo com meus pais”.</i>
Zoologia	<i>“quero ser veterinária”.</i>

Penso que os educandos do grupo de pesquisa interessavam-se por temas biológicos que estavam, de algum modo, relacionados com o seu cotidiano, sugerindo que eram capazes de estabelecer relações entre o conhecimento científico-escolar e a sua vivência.

Com relação ao questionamento (b), 3 dos educandos não responderam a essa pergunta. Dos 8 que o fizeram, as respostas não variaram muito, tendo sido citados assuntos como: evolução (seleção natural; Darwin) – 6 educandos –; origem da vida – 3 educandos –; animais que fazem fotossíntese – 1 educando – e biotecnologia (organismos geneticamente modificados; clonagem humana; terapia com células tronco) – 7 educandos.

Algumas das justificativas apresentadas para essas escolhas:

Carlisle: Tipo, tem passado muito na TV esse lance de tratamento com células tronco. Parece que até o câncer já tá sendo tratado com isso. Então acho maneiro o professor trazer isso pra sala de aula.

Rosalie: Desde pequena sempre ouvi o povo dizer que o homem veio do macaco e nunca entendi muito bem essa história. Quando entrei no Ensino Médio pensei que fosse logo aprender isso em biologia, mas aí a professora disse que só no último ano. Então tô super curiosa para saber mais sobre isso.

Angela: Na Bíblia tá escrito que Deus criou o mundo e todos os seres que nele habitam. Aí na 5ª série a professora falou que o mundo foi criado a partir do Big Bang e que os seres vivos se originaram também de outra forma. Quando fui questionar com ela o que estava escrito na Bíblia e o que o pastor disse, ela falou que o certo era o que ela tava falando porque era determinado cientificamente. Tô curiosa pra estudar isso nesse ano.

Essa investigação prévia de sondagem permitiu observar que os sujeitos do grupo de pesquisa consideravam de interesse assuntos que, de algum modo, estavam ligados ao seu cotidiano. Embora não existisse um tema único que despertasse o interesse neles, genética, biotecnologia e evolução foram os mais citados, o que reforçou minha escolha por esses educandos para comporem o grupo de pesquisa, bem como para melhor fundamentar meus procedimentos metodológicos da fase interventiva, uma vez que já pretendia desenvolver alguma coisa nesse sentido, por julgar serem temas que oferecem grande potencial para diálogo e problematização.

6.2 Visões prévias dos educandos do 3º ano “A” do Ensino Médio do Colégio GAIA sobre as concepções das ciências da natureza, a imagem dos cientistas e o fazer científico

Nessa seção dediquei-me à descrição de aspectos relacionados à visão prévia que os educandos do 3º ano “A” do Ensino Médio do Colégio GAIA apresentavam sobre ciências da natureza, a imagem dos cientistas e o fazer científico, utilizando como instrumentos: os questionários, as entrevistas, a observação participante e as produções dos educandos (ANEXO A) feitas durante o primeiro encontro.

6.2.1 Visão de natureza das ciências

Os professores de ciências têm sua prática docente influenciada por sua visão sobre a natureza das ciências e também pelo modelo por meio do qual concebem que a aprendizagem das ciências acontece (ZIMMERMANN, 2000), o que, igualmente, pode vir a influenciar a visão prévia sobre a natureza das ciências que os educandos trazem consigo.

Gil-Pérez et al (2001), ao buscarem evidenciar a importância de

(re)conhecer as visões deformadas dos professores sobre o trabalho científico, para a partir daí poderem consciencializar e modificar as suas próprias concepções epistemológicas da natureza da ciência e da construção do conhecimento científico. (GIL-PÉREZ et al, 2001, p. 125)

apresentam um panorama analítico-reflexivo acerca das características do trabalho científico, descrevendo o que definem como sete principais visões deformadas acerca das ciências amplamente difundidas na literatura. Eles também trazem orientações a respeito de como tratar, de forma mais adequada do ponto de vista epistemológico, o fazer científico, sugerindo ainda implicações daquelas visões deformadas para o ensino das ciências.

Os autores complementam apontando que o ensino de ciências, inclusive o universitário, transmite, por meio da atuação dos professores, visões empírico-indutivistas das ciências que “se distanciam largamente da forma como se constroem e produzem os conhecimentos científicos.” (GIL-PÉREZ et al, 2001, p. 126).

Assim, inquietou-me bastante saber quais eram as visões e as concepções das ciências da natureza apresentadas pelos educandos do grupo de pesquisa. Para fazê-lo, o processo investigativo se deu em algumas etapas:

Inicialmente, no questionário de aprofundamento (APÊNDICE D), solicitei aos educandos que assinalassem com um (X) as áreas do conhecimento que consideravam como ciências, sendo observado o que se registra na Figura 4.

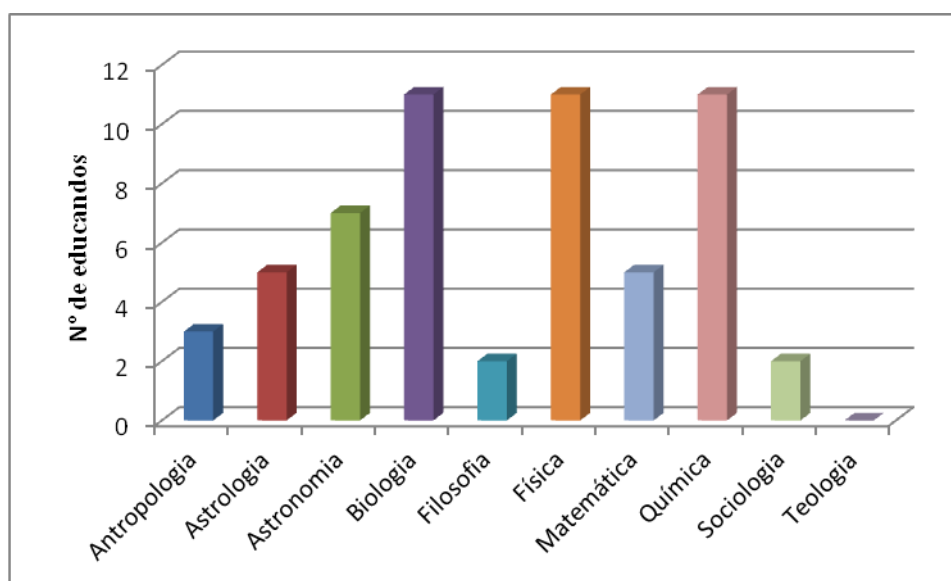


Figura 4. Áreas do conhecimento consideradas como ciências pelos 11 educandos do 3º ano “A” do Colégio GAIA.

É possível verificar, a partir da Fig. 4, que biologia, física e química são as áreas do conhecimento vistas como ciências pela totalidade dos educandos, seguidas pela astronomia (7 educandos), pela matemática e pela astrologia (5 educandos). Antropologia (3 educandos), filosofia e sociologia (2 educandos) também foram assinaladas, porém, em uma menor frequência.

As ilustrações³⁵ feitas pelos educandos (ANEXO A) acerca da imagem que faziam das ciências da natureza, dos cientistas e do seu trabalho também me auxiliaram nesse processo de análise.

Ao analisá-las, à luz do que propuseram Gil-Pérez et al (2001), procurei atentar-me para algumas características nelas contidas: (1) especificação de gênero (masculino ou feminino); (2) local de trabalho (laboratório; sala de aula; campo; escritório; casa); (3) expressão do cientista (tranquilo, pensativo, austero, louco); (4) idade (jovem; velho) e (5) como as ciências estavam representadas na ilustração.

É importante salientar que, frequentemente, uma mesma ilustração pode contribuir com mais de um item dos cinco analisados.

Quando cruzadas as informações da Fig. 4 com as ilustrações feitas pelos educandos do grupo de pesquisa (ANEXO A), faço uma análise preliminar acerca das visões sobre ciências da natureza trazidas pelos mesmos.

À luz das proposições de Gil-Pérez et al (2001) observo que, dentro das visões apresentadas: 10 educandos relacionaram as ciências a atividades experimentais (visão empírico-indutivista); 2 educandos associaram-nas a pessoas mais velhas (visão elitista); 1 educando considerou-as úteis para a cura de doenças, solução para o mundo (visão utilitarista – função social das ciências) e baseadas em descobertas ou invenções (visão empírico-indutivista), ao passo que 4 educandos ligaram-nas a proposições de fórmulas e modelos (visão analítica).

6.2.2 Ciência ou ciências? O que é (são)?

Pela análise das informações obtidas a partir da Fig. 4 e da observação participante do primeiro encontro – “Espelho, espelho meu, diga-me que cientista sou eu!”, percebi que estava muito arraigada na maioria dos educandos a ideia de que existe uma única ciência, dotada de conhecimentos que são superiores aos conhecimentos advindos de outras áreas do conhecimento, como por exemplo, a história, a geografia, a arte, a literatura e a teologia.

Em função disso, julguei ser pertinente aprofundar-me na investigação dessa questão, durante as entrevistas.

Ester: Vocês acham que existe a Ciência ou as ciências?

Emmet: Como assim, professora? Não é tudo a mesma coisa: ciência ou ciências?

³⁵ Apesar de o grupo de pesquisa ser composto por apenas 11 educandos, as ilustrações estão em maior número porque alguns deles se dispuseram a confeccionar mais de uma, como fora proposto inicialmente.

Ester: O que vocês acham? Concordam com o Emmet ou pensam que exista alguma diferença?

Rosalie: Professora, eu não sei se entendi direito o que a senhora quis dizer, mas penso que seja o seguinte: quando a senhora falou em a ciência, quis dizer que só existe uma ciência e quando falou as ciências, quis dizer que várias coisas podem ser consideradas como ciência, como por exemplo, a matemática, a física, a geografia.

Ester: Interessante, Rosalie, o seu pensamento! Quero saber se para vocês só existe uma ciência ou se existem várias ciências.

Alice: Ah, tá! Agora eu entendi. Hum... Acho que não existe uma ciência única não, mas sim várias. Só que elas se organizam em blocos diferentes, que nem sempre se comunicam e alguns desses têm conhecimentos mais importantes pra gente que outros.

Ester: Alice, o que você define como blocos? Seria o mesmo que áreas?

Alice: É isso mesmo, professora, áreas de conhecimento. Sabe, tipo aquela divisão que a gente vê nas provas do ENEM: ciências humanas, ciências da natureza, linguagens e códigos.

Carlisle: Mas Alice, eu não entendi você ter dito que essas áreas não se comunicam. Você não lembra quando a gente tava discutindo sobre isso na aula de filosofia e o professor falou que toda área de conhecimento é uma ciência e que uma área sempre conversa com a outra? Ele até usou o exemplo da fotossíntese. Falou que não existe a fotossíntese da química, a fotossíntese da biologia e a fotossíntese da letra da música do Caetano Veloso.

Ester: E quando o professor usou esse exemplo, o que vocês entenderam?

Leah: Professora, na hora a gente riu muito e pensou que o professor tava brincando com a gente, mas depois, parando pra pensar direitinho, percebi que ele quis dizer que a fotossíntese era uma única coisa, mas que era ensinada de um jeito diferente na química e na biologia. Só não entendi muito o negócio do Caetano Veloso.

Ester: É isso mesmo, Leah! A fotossíntese é um processo único realizado pelas plantas e por alguns outros organismos. É o mesmo processo que os professores de biologia e de química explicam de maneiras diferentes. Ficaria muito mais fácil se a explicação fosse integrada, abrangendo várias áreas do conhecimento, não acham? Mas assim como é explicada, fica realmente parecendo que existem vários tipos de fotossíntese. E a colocação do professor sobre o Caetano Veloso é porque ele tem uma música chamada "Luz do Sol", em cuja letra há uma passagem que, de maneira poética, explica o processo fotossintético. O trecho é mais ou menos assim: "luz do sol, que a folha traga e traduz, em verde novo, em folha, em graça em vida, em força, em luz." Mas e então, vocês compartilham da opinião da Alice e do Carlisle, ou como parece pensar o Emmet, julgam que exista uma só ciência?"

Angela: Professora, concordo em parte com a Alice e em parte com o Carlisle. Acho sim que várias áreas do conhecimento podem ser consideradas como ciências, como falaram os dois, mas, ao contrário da Alice, compartilho com o pensamento do Carlisle quando ele falou que uma ciência conversa com a outra, mas, assim como a Alice considero que, por exemplo, o que a medicina diz pra mim tem mais peso que o que a geografia fala.

Emmet: Desculpa, meninas, mas acho mesmo que ciência é só física, química e biologia, no máximo, forçando muito, a matemática.

Pelos trechos transcritos, com poucas exceções, os educandos pensavam sim existiam várias ciências, entretanto, percebo ainda existir uma forte tendência em considerarem como ciência somente aquelas áreas do conhecimento denominadas de ciências da natureza, isto é, a física, a química e a biologia. Poucos eram os educandos, como por exemplo, Rosalie e Carlisle, que consideravam outras áreas do conhecimento científico como sendo ciências.

É igualmente forte a tendência dos educandos em agrupar em níveis hierárquicos distintos, atribuindo maior importância para uns em detrimento a outros, os saberes produzidos pelas inúmeras áreas do conhecimento, como fica claro nas falas de Alice e Angela.

Quando questionados de maneira direta, sobre o que consideravam como sendo ciências, as respostas foram, em sua maioria, similares, com os educandos considerando as ciências como sendo um corpo organizado de conhecimentos:

Ester: Sabemos que a palavra ciência pode ter vários significados, de acordo com os autores em que nos baseamos e com as fontes que utilizamos para pesquisa. Do mesmo modo, cada um de nós compreende ciências de uma forma e é capaz de defini-la distintamente. Eu queria que vocês falassem um pouquinho o que consideram como sendo ciência. [grifo meu]

Carlisle: Eu concordo com o professor Luis Fernando quando ele disse que a ciência é uma das maiores atividades humanas. Eu acho que ela é um exercício constante de contemplação da natureza e de uma infinidade de outras coisas. É um conhecimento, um saber que se adquire pelos estudos e pela observação. É, tenho certeza de que é isso mesmo porque é através dela que o homem se relaciona com a natureza e procura dominar a natureza, tirando dela sempre benefícios.

Esme: Para mim ciência é um estudo voltado pro ramo de pesquisas e conhecimentos pra melhorar a vida da gente. Sei lá... mas acho que é um tipo de saber que a gente adquire e que procura sempre explicar de maneira objetiva e racional a realidade.

Renée: É uma espécie de conhecimento, pesquisas com um certo fundamento e que podem ser comprovadas ou não, dependendo do resultado experimental.

Alice: É só o nome dado pro estudo de qualquer coisa que se dá a respeito da natureza e que pode ser comprovado.

Jasper: É um jeito de adquirir conhecimento baseado no método científico e nos conhecimentos obtidos através de pesquisas.

Noto que as respostas dos educandos em entrevista estão em consonância com o que já havia revelado a Fig. 4, e alguns textos produzidos pelos educandos (ANEXO B – Textos A e C) durante o segundo encontro, com o predomínio de visões deformadas das ciências (GIL-PÉREZ et al, 2001). Prevalece uma visão das ciências como um corpo de conhecimentos organizados com racionalidade e método próprios, capazes de entender e explicar, experimentalmente e por meio de pesquisas a lógica intrínseca com que o mundo é regido.

As ideias de Carlisle acerca das ciências, entretanto, parecem diferir bastante das demais dos educandos do grupo, conforme pude observar no trecho – “[...] a ciência é uma das maiores atividades humanas. Eu acho que ela é um exercício constante de contemplação da natureza e de uma infinidade de outras coisas” – da resposta que apresentou, em entrevista para o que considerava ciências e em algumas passagens – “[...] O que o pessoal falou [...] não tem muito a ver com o que eu considero como ciência não. [...] Cada área do conhecimento produz sua própria ciência. [...] ciência não é só física, química e biologia não, como o pessoal falou, mas tudo é ciência [...]” – do texto reflexivo produzido durante o

segundo encontro (ANEXO B – Texto B). As ideias desse educando chamaram-me atenção por encerrarem em si uma visão mais humanística, contextualista e problematizadora das ciências.

As visões sobre ciências apresentadas pelos educandos podem sofrer influências diretas daquelas que estão presentes em livros didáticos e que são sustentadas por alguns professores (GIL-PÉREZ et al, 2001; KOSMINSKY & GIORDAN, 2002; NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010). Os veículos de comunicação em massa, e também os de divulgação científica, são outra influência determinante para moldar as visões sobre ciências dos educandos (GIL-PÉREZ et al, 2001; KOSMINSKY & GIORDAN, 2002; WEINGART & PANSEGRAU, 2000; WEINGART; MUHL; PANSEGRAU, 2003; BARCA, 2005).

Desse modo, as visões sobre ciências apresentadas pelos educandos são influenciadas pelas expressões culturais da sociedade em que estão inseridos e que são divulgadas na mídia televisiva e cinematográfica, por exemplo (SILVA, 2000; KOSMINSKY & GIORDAN, 2002; FRANCISCO, 2006; OLIVEIRA, 2006; SILVA et al, 2006; SIQUEIRA, 2006).

É interessante notar que essas visões prévias apresentadas pelos educandos do grupo de pesquisa foram se alterando ao longo da intervenção, como será discutido na seção 6.5.

Concomitantemente à visão cultural acerca das ciências, pude observar a presença de uma visão utilitarista, pois entre os educandos havia aqueles, como Carlisle – “[...] tirando dela sempre benefícios.” – e Esme – “[...] pra melhorar a vida da gente [...].” – que vislumbravam as ciências da natureza como úteis para melhorar a vida das pessoas e os conhecimentos por elas desenvolvidos como uma solução para os problemas presentes no mundo.

Quando questionei os educandos acerca do que era preciso para que um dado conhecimento fosse considerado como sendo científico: três educandos afirmaram ser necessária a participação de pelo menos um cientista, além de muitas pesquisa, análise e conhecimento sobre o que se está estudando; dois mencionaram que para ser científico este deve ser comprovado cientificamente. Os outros seis não se posicionaram a respeito.

Pelas opiniões expressas durante entrevista, observei que predominavam, entre os sujeitos da pesquisa, visões deformadas, conforme apontado por Gil-Pérez et al (2001), sobre os processos e etapas que levam à construção dos conhecimentos nas ciências da natureza.

6.2.3 Características dos cientistas

Posteriormente, ainda no questionário de aprofundamento (APÊNDICE D), solicitei aos educandos do grupo de pesquisa que assinalassem as “figuras” (Quadro 5) que melhor retratassem os cientistas e seu trabalho.

Todos os respondentes marcaram tanto opções relativas a uma visão tradicional das ciências quanto àquelas relativas a uma visão das ciências como produto de um constructo humano (Figura 5).

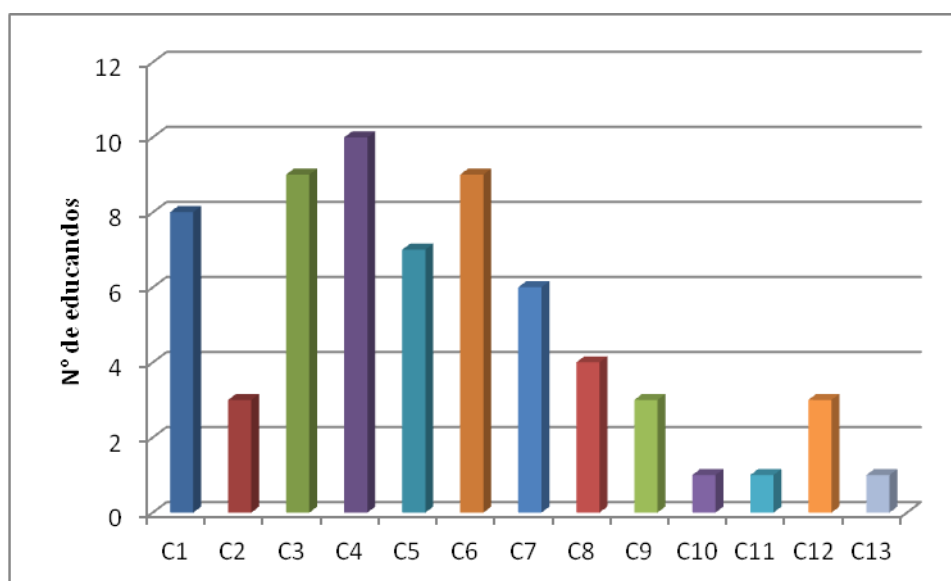


Figura 5. Características atribuídas aos cientistas e ao seu trabalho assinaladas pelos 11 educandos do 3º ano “A” do Colégio GAIA a partir da codificação constante no Quadro 5 (APÊNDICE E).

Observei que os educandos assinalaram várias alternativas que encerravam em si ideias opostas. Apesar de todos terem procedido de tal maneira, as características mais assinaladas referiram-se à primeira visão. Então, busquei esclarecer essa aparente contradição confrontando esses dados com aqueles apresentados pelas ilustrações (ANEXO A).

Na análise das ilustrações, os educandos apresentaram 14 cientistas do gênero masculino e somente 1 do gênero feminino, o que é ratificado por Weingart; Muhl; Pansegrau (2003) e Barca (2005), e por Gil-Pérez et al (2001) quando estes apontam que uma das visões deformadas mais tratadas na literatura é a visão elitista das ciências.

[...] Muitas vezes insiste-se explicitamente em que o trabalho científico é um domínio reservado a minorias [...], a ciência é apresentada como uma atividade eminentemente “masculina” [...]. (GIL-PÉREZ et al, 2001, p. 133, grifo dos autores)

Além disso, das 15 ilustrações analisadas, 5 delas não continham a figura do cientista, mas sim materiais cujo uso estava ligado a atividades laboratoriais ou a alguma ciência e que transmitem uma visão experimentalista das ciências (GIL-PÉREZ et al, 2001; ROSENTONE, 2003).

Somente dois dos cientistas retratados foram representados com uma fisionomia mais envelhecida, o que sugere idade mais avançada. Nenhum deles foi retratado com fisionomia austera ou de louco. Apareceu uma imagem em que o cientista retratado tinha o semblante de cansaço aparente e outra cujo cientista tinha semblante de euforia, mas a maioria foi retratada com uma fisionomia que indicava tranquilidade aparente.

Para a maioria dos cientistas retratados não foi possível determinar ao certo o local de trabalho, pois foram ilustrados retirados do contexto; entretanto, por alguns dos elementos desenhados, há fortes indícios de que estivessem trabalhando em um laboratório. Apareceram seis imagens em que foram retratados trabalhando em laboratório e em uma única o cientista foi retratado, ao que tudo indica pelo texto que acompanha a ilustração, trabalhando em um laboratório instalado em sua própria residência.

Parece que, para os educandos, o conhecimento científico e também as ciências são úteis e acessíveis somente para pessoas muito inteligentes, os chamados gênios, como geralmente são vistos os cientistas. Assim, cientistas não seriam considerados como pessoas comuns, como eu e como os educandos, por exemplo, o que está em consonância com uma visão elitista e individualista das ciências (GIL-PÉREZ et al, 2001).

Essas concepções que alguns dos educandos traziam consigo acerca da natureza das ciências podem ter sido reforçadas ao longo de toda uma vida escolar por aulas que apresentavam os cientistas como seres dotados de uma sabedoria ímpar, pintando-os como verdadeiros gênios, via de regra ligados ao gênero masculino, que apresentavam as ciências da natureza como as únicas ciências capazes de chegar ao verdadeiro conhecimento, e o conhecimento científico como verdades absolutas, estáticas e imutáveis, “descobertas” por gênios (cientistas) (KOSMINSKY & GIORDAN, 2002).

Para continuar a investigar, em maior nível de profundidade, algumas das informações que foram apontadas pelos educandos nas respostas dadas ao questionário de aprofundamento (APÊNDICE D), acerca de como eram vistos os cientistas e o seu trabalho, em entrevistas, perguntei aos educandos quais características eram fundamentais para que uma pessoa se tornasse cientista, além de pedir que descrevessem como seria a vida de um cientista.

Corroborando o que já havia sido apresentado na Fig. 5 e algumas das respostas dadas pelos educandos acerca do que vinham a ser ciências, todos os 5 alunos do grupo focal

disseram ser os cientistas pessoas que dedicam várias horas do dia e muito tempo da sua vida aos estudos, porém, desses 5, apenas 3 afirmaram que qualquer pessoa que se dedicasse muito aos estudos poderia se tornar um cientista:

Angela: Acho que o que faz de uma pessoa um cientista é o fato dela, por verdadeiramente gostar, se dedicar mais ao que faz, estudar muito e priorizar o trabalho à sua vida pessoal.

Ester: Hum... Angela, baseada no que você disse, te pergunto: se eu e você ou mesmo um de seus colegas, se a gente quisesse ser cientista, a gente poderia?

Angela: A senhora e o Carlisle certamente, mas eu... teria que me dedicar mais aos estudos, neh!? (risos)

Alice: Pra ser cientista, a pessoa precisa ter um grau a mais de inteligência, quer dizer, não é que ela tenha que ser mais inteligente, porque todo mundo é inteligente, então a pessoa só precisa ser mais esforçada e dedicada, pra adquirir conhecimento suficiente pra descobrir tanta coisa.

Na fala de Alice fica clara a associação feita entre inteligência e dedicação ao estudo, características que a educanda julga sejam necessárias para que um indivíduo torne-se cientista.

Leah: Professora, se eu quiser estudar de verdade, até eu posso ser uma cientista, mesmo que não seja minha profissão preferida. Acho que cientista é apenas uma pessoa que tem mais facilidade para enxergar determinadas coisas, mas isso não faz dele um gênio. Precisa só nascer com o dom pra isso.

Na fala de Leah penso haja certa incoerência de pensamentos, pois ao mesmo tempo em que ela afirma que qualquer pessoa que se dedique aos estudos possa se tornar um cientista, conclui afirmando que é preciso ter um dom nato.

Dois educandos, entretanto, acreditam que os cientistas são gênios. Emmet, por exemplo, ao falar de Einstein, afirmou que para inventar a teoria da relatividade só sendo um gênio.

Emmet: Os cientistas são pessoas muito inteligentes. Eu sempre vi o Einstein como um gênio, sabe? Poxa vida, só alguém que tenha um QI a mais conseguiria descobrir tanta coisa e propor algo como a teoria da relatividade.

Muitos dos educandos apresentaram uma visão mitificada das ciências (SANTOS & SCHEID, 2011), pois julgavam serem os cientistas pessoas que não têm vida social e passam horas e horas isoladas em um laboratório para trabalhar e realizar experimentos:

Jasper: Sempre vejo nos filmes, nos desenhos animados e nas séries como CSI que eles [cientistas] são pessoas que ficam direto no laboratório. A vida deles se desenvolve ali dentro mesmo.

Ester: Pra você, então, eles não têm família? Só têm que trabalhar?

Jasper: Ter até pode ter, mas é difícil, né? Ah, é que atrapalha. Primeiro ele tem que se dedicar aos estudos e ao trabalho porque eu acho que a vida social acaba

atrapalhando um pouco. Então, é bom não ter família mesmo não. Em primeiro lugar a dedicação, depois, quando tiver estável, o resto né? Tem que ser uma coisa de cada vez. Não dá pra fazer tudo ao mesmo tempo.

Como já era indicado na Fig. 5, poucos eram os educandos que acreditavam serem os cientistas pessoas comuns, com responsabilidades familiares e financeiras, que fazem pesquisa para se sustentar:

Carlisle: Ah não, Jasper, eu não acho que seja assim desse jeito tão exagerado não. Por mais dedicação que ele [cientista] tenha aos estudos e ao trabalho, ele tem a sua vida própria... tem sim uma vida social. É uma pessoa como um de nós e por isso pode ter tudo como a gente. Sabe... ter a família. Não acho que passe mais que oito horas diárias em um laboratório, porque se passar até oito horas em nada será diferente de quem trabalha em outra coisa, que também passa pelo menos oito horas todos os dias no trabalho.

Quando pedi aos educandos que citassem exemplos de cientistas que conheciam, a grande maioria mencionou cientistas do passado, todos do gênero masculino. Foram citados, dentre outros: Albert Einstein, Charles Darwin, Isaac Newton, Louis Pasteur, Galileu Galilei, Copérnico, Rutherford, John Dalton, Mendeleev. Uma das razões para a indicação destes nomes pode estar no fato de que são os mais citados pelos professores nas disciplinas das ciências da natureza (biologia, física e química), o que pode ser observado na última fala de Emmet.

Fato curioso foi ter aparecido, entre os nomes citados, o de Steve Jobs, talvez em virtude de seu nome ter sido muito mencionado na mídia nos últimos tempos, ao ser noticiada a morte daquele que era descrito como um gênio na criação de recursos tecnológicos.

As informações me levaram a constatar que os educandos avaliavam as ciências da natureza como estritamente masculinas, desenvolvidas por gênios, e de caráter neutro, o que me remete a três das deformações das visões da natureza das ciências apontadas por Gil-Pérez et al (2001): a concepção empírico-indutivista e atórica, a visão elitista e individualista, e a visão socialmente neutra da ciência.

6.2.4 Reconhecimento social do conhecimento científico e confiabilidade nos resultados da pesquisa científica

Para investigar o reconhecimento social do conhecimento científico e a confiabilidade nos resultados da pesquisa científica a ela atribuída pelos educandos, perguntei-lhes:

Ester: O que vocês pensam ou sentem quando ouvem a célebre frase: produto cientificamente comprovado?

Diante dessa pergunta, apesar de já terem mostrado conhecer pouco sobre como se chega ao conhecimento científico, os educandos do grupo focal foram unânimes em dizer que é algo confiável:

Esme: Eu penso que foram anos e anos de pesquisa para ter certeza sobre algum assunto.

Renée: Quando escuto essa frase eu penso que os produtos antes de chegarem ao consumidor passaram por uma série de estudos e testes que comprovassem todas as suas propriedades, dando assim uma maior confiança e credibilidade aos produtos.

Alice: É algo testado e aprovado pela comunidade científica e, por isso, sem riscos pra gente da sociedade geral.

Jasper: Que o produto teve bases científicas, por ter passado por estudos e experiências prévias e os cientistas chegaram a algum resultado já esperado sobre determinado produto.

Carlisle: É um produto que passou por uma série de estudos e testes, sendo testado e aprovado por não apresentar riscos e nem fazer mal para a saúde.

É possível perceber, pelas falas dos educandos, que os mesmos concebem os conhecimentos científicos como mais verdadeiros e melhores, o que é enfatizado pela ideologia cientificista que permeia a nossa sociedade e que credencia os conhecimentos científicos em um estamento mais alto numa suposta pirâmide hierárquica de saberes, conforme pude perceber em trechos das falas de Alice e de Angela transcritos na seção 6.2.2.

Parece-me, então, que para os educandos dizer que um produto é cientificamente comprovado credencia a eficácia do mesmo.

6.2.5 Como trabalham os cientistas e o “método científico”

Durante o primeiro encontro – “Espelho, espelho meu, diga-me que cientista sou eu!” – solicitei aos três conjuntos de educandos em que se organizou o grupo de pesquisa para aquele momento, que procurassem agrupar em blocos distintos as imagens de pessoas recortadas do seu contexto, que estavam sendo projetadas sob a forma de *slides*, assinalando quais se relacionavam ou não com ciências.

Por não terem sido estabelecidos critérios prévios para essa divisão, os educandos estiveram a todo o tempo livres para definir os seus próprios quesitos de organização, o que acabou por resultar em três formações distintas (Quadros 8-10 – APÊNDICE Q), que, entretanto, guardavam consigo um ponto em comum: a visão estereotipada da figura do cientista e do seu trabalho.

Apesar dos 3 grupos terem formados diferentes conjuntos para organizar as 40 imagens projetadas sob a forma de *slides* (APÊNDICE H), todos utilizaram critérios muito semelhantes para afirmar se as pessoas guardavam ou não alguma relação com as ciências.

De um modo geral, dois grupos denominaram como cientistas aquelas pessoas cujas imagens estavam vinculadas a: (1) equipamentos tecnológicos; (2) instrumentos e acessórios que, normalmente, ou são utilizados em laboratórios ou o senso comum pressupõe que o seja; (3) jaleco como vestimenta; (4) imagens caricaturadas de pesquisadores.

Em relação às imagens de alguns pesquisadores e cientistas, que estavam presentes no conjunto de imagens, os educandos as colocaram em outros conjuntos, reconhecendo, entretanto que, de algum modo, estas pessoas guardavam relação com as ciências.

Por que, então, não os consideraram como cientistas? O que havia (ou deixava de haver) nessas imagens que não os permitiu classificá-las como tal?

Trechos das falas de alguns educandos parecem justificar esse aparente contrassenso, que pode ser explicado pela visão estereotipada que alunos da educação básica apresentam da figura do cientista e do seu trabalho, que predominou nas classificações, e que também foi apontada por autores como Gil-Pérez et al (2001); Kosminsky e Giordan (2002); Silva et al (2005); Zompero; Garcia; Arruda (2005); Reis e Galvão (2006) e Tomazi et al (2009).

Ester: Interessante a divisão que vocês do grupo 1 e do grupo 2 fizeram. Vocês disseram, agora a pouco, por exemplo, que o pesquisador retratado na imagem 5 não é um cientista, porém está relacionado às ciências. Ora: se está relacionado com as ciências, por que não o denominaram cientista?

Emmet: Ué, professora! A gente ficou na dúvida mesmo. Mas é porque eu pensei assim: pesquisador é o cara que faz pesquisa, então, de certo modo, ele trabalha com ciência, mas o cientista, esse sim descobre e inventa as coisas. Além disso, o cara da figura 5 não tá usando jaleco, não tá trabalhando no laboratório. Ah, em nada tá lembrando um verdadeiro cientista.

Ester: Quer dizer então, Emmet, que um pesquisador não é um cientista? Mas e o cientista... ele é um pesquisador?

Emmet: A senhora tá me confundido, professora. Acho que é assim, ó: se a pessoa trabalha num laboratório criando ou descobrindo coisas, seguindo o método científico, ela é um cientista. E claro, pra fazer tudo isso, tem que estudar e pesquisar muito. Mas se a pessoa só pesquisa, como eu acho que é o caso do homem da figura 5, ele não é um cientista, só um pesquisador.

Ester: E o que é um cientista verdadeiro? Isso realmente existe?

Emmet: Eu acho que existe sim, professora. E pra mim é aquela pessoa que desde pequena já inventa e vê coisas que ninguém mais vê. Esse é o cientista verdadeiro. Mas tem aqueles que só trabalham no laboratório, como o cara que analisa um exame de urina, por exemplo. Pra mim esse não é um cientista de verdade.

Ester: Mas como então, pra vocês, seria o trabalho dos cientistas? E esse método científico... o que que é?

Alice: Não sei se eu tô certa, professora, mas me lembro da professora Cynara explicar que o trabalho do cientista era uma coisa muito certinha e que seguia sempre um monte de regras que ela disse que era chamada de método científico.

Jasper: Todo ano, quando a gente vai ter a primeira aula de laboratório, o professor Pacífico gasta uma aula inteira falando só sobre isso. É uma chatice porque ele sempre fala a mesma coisa e usa exemplos muito antigos. Daí eu nem presto muita atenção. Se eu não me engano, tem um negócio de observar primeiro, montar uma hipótese, fazer o experimento e depois, em cima do resultado verdadeiro montar a teoria científica. Mas eu acho que é isso aí mesmo que a Alice falou.

Ester: Todos vocês concordam com o que a Alice e o Jasper disseram?

Carlisle: Eu acho que não é bem assim não. Até concordo que o cientista trabalha muito fazendo experimentos, mas pra mim não existe um método científico. Acho que pra cada tipo de pesquisa eles podem usar estratégias diferentes. Se fosse assim era muito fácil ser um cientista, qualquer um podia ser. Era só seguir todas essas regrinhas que o Jasper falou. Prova maior de que isso não existe é quando a gente vai pro laboratório o professor sempre dá pra gente um roteiro da aula prática, mas às vezes mesmo a gente seguindo passo a passo o que tá escrito ali, o resultado ainda dá errado.

Leah: É complicado dizer se existe esse tal método científico ou não, professora, porque no livro de ciências da sexta série, por exemplo, quando a gente tava estudando a biogênese, eu acho, eu lembro que lendo sobre o experimento que Pasteur fez tava escrito que ele só conseguiu provar que o que ele tava falando era verdade porque ele seguiu uma série de regras pra fazer o experimento dele. Mas pensando bem, acho que o Carlisle tem razão no que ele falou porque é mesmo verdade, tem muita vez que a gente vai pro laboratório, pensa que tá fazendo tudo certo e no final dá tudo errado.

Confrontando as falas de Alice, Jasper e Emmet com as informações da Figura 5, noto que, de uma maneira geral, os educandos do grupo de pesquisa tinham o trabalho com experimentos como quesito fundamental para a produção de conhecimento por parte dos cientistas, seja para confirmar o que já julgavam fosse acontecer (6 educandos – Fig. 5) ou sem pensar nos resultados que poderiam encontrar (9 educandos – Fig. 5), pois apenas 3 educandos (Fig. 5) apontaram que é possível produzir conhecimento científico utilizando apenas o pensamento e o raciocínio para chegar às conclusões.

Analisando também as ilustrações de cientistas produzidas pelos educandos (ANEXO A), parece, então, ficar claro que, para o grupo, de um modo geral, o trabalho do cientista está diretamente associado a estudo, descobertas e à realização de experimentos.

Quanto à existência do “método científico”, as opiniões estiveram divididas e alguns educandos preferiram não se pronunciar a respeito. Talvez não tivessem certeza quanto a que posicionamento assumir ou não tivessem clareza suficiente acerca da natureza das ciências. Apesar de terem participado, na escola, de um trabalho sobre esse assunto, realizado no Projeto de Iniciação Científica Júnior³⁶, não pareceram suficientemente esclarecidos a respeito da natureza das ciências e como se dá o trabalho dos cientistas.

³⁶ É um projeto desenvolvido no Colégio GAIA, desde 2009, com alunos a partir do 6º ano do EF II até o 3º ano do EM, dentro das aulas de ciências da natureza (biologia, física e química), e visa preparar o educando para a vida, pautando-se em práticas pedagógicas baseadas em uma abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA), suscitando a curiosidade científica no educando e propiciando ferramentas (recursos) para

Carlisle, de maneira contrária aos demais, foi bastante enfático ao externar que não acreditava na existência de um único método científico: “[...] mas pra mim não existe um método científico [...] pra cada tipo de pesquisa eles podem usar estratégias diferentes [...].”

Em contrapartida, a organização proposta pelos educandos do terceiro grupo revelou que pelo menos um dos integrantes do grupo, provavelmente Carlisle, por trechos de suas falas anteriormente analisados, possuía uma visão mais contextualista e problematizadora das ciências.

O terceiro grupo reconheceu como cientista o filósofo caricaturado e, embora não tenha reconhecido Leonardo da Vinci como cientista, afirmou que o mesmo guardava relação com as ciências.

6.2.6 Dinamismo e mutabilidade do conhecimento científico

Embora somente três educandos tenham assinalado, na questão 15 do questionário de aprofundamento (APÊNDICE D) as características C2 e C9 (Fig. 5) como sendo inerentes ao trabalho dos cientistas, ao conversarmos sobre o tema, na entrevista, a maioria revelou compartilhar a ideia de que o conhecimento científico é dinâmico e mutável. Também consideraram que os cientistas podem usar conhecimentos já existentes para produzir novos conhecimentos, assim como também podem rever e corrigir as teorias científicas apresentadas por outras pessoas, igualmente cientistas.

Somente um educando insistiu em dizer que os cientistas sempre chegam a conclusões corretas e que realmente provam que suas ideias são, além de corretas, igualmente verdadeiras.

Em entrevista, Jasper demonstrou acreditar no “descobrimento” de novos conhecimentos e na correção de pequenos erros, sem mencionar a substituição de conhecimentos por outros mais recentemente construídos:

Jasper: Olha, professora, eu não posso te dizer com certeza, mas teve uma vez que o professor tava explicando um conteúdo lá e o Carlisle começou a fazer umas perguntas pra ele e pelo que ele foi respondendo pro Carlisle dava pra entender que o que é aceito como verdade hoje não necessariamente será aceito como verdade amanhã. Então eu acho que pode mudar sim, né? Lembro que depois, conversando sobre isso com o Carlisle ele me disse, e eu concordo, que a ciência tá evoluindo cada vez mais, então os cientistas de hoje em dia são muito mais competitivos que os de antigamente. Os caras se esforçam tanto que li uma vez uma pesquisa falando

que este possa posicionar-se criticamente diante dos avanços das ciências da natureza e da tecnologia e suas repercussões sobre a sociedade. Visa ainda que o educando possa identificar relações entre conhecimento científico e produção de tecnologia, condições de vida e ambientais, no mundo de hoje em sua evolução histórica.

que a grande maioria dos pesquisadores que trabalham em universidades tomam remédios pra ficar acordados por mais tempo e para melhorar a concentração, a memória e o raciocínio. Loucura, né não?

Ester: Então, Jasper, você acredita que o conhecimento científico que é socialmente válido hoje pode não ser amanhã? Como é que funciona isso?

Jasper: É isso mesmo, professora. Isso ficou ainda mais claro pra mim depois que a senhora leu aquelas frases a respeito do ovo. Numa hora o ovo fazia muito mal pra saúde e tempos depois os cientistas recomendavam a ingestão de ovos pra saúde das pessoas.

Conforme apontaram Gil-Pérez et al (2001), a ideia de que existem “verdades” a espera de serem “descobertas” por indivíduos capacitados, como os cientistas, corresponde a uma visão individualista e elitista das ciências, apoiando-se implicitamente na ideia empirista de “descoberta”. Essa ideia contribui para uma leitura neutra e descontextualizada da atividade científica para a construção dos conhecimentos.

Ester: Carlisle, o Jasper citou uma conversa que teve com você a respeito do desenvolvimento do conhecimento científico e eu fiquei curiosa em saber se você concorda que a “descoberta” de um cientista pode ser questionada por outro e até mesmo modificada.

Carlisle: Professora, eu acho que sim. Acho que quando um cientista divulga o seu trabalho, outros podem ler e tentar repetir o que ele fez pra ver se o que ele descobriu tá de acordo ou não. Se tiver errado ou se não tiver mais explicando alguma coisa nos dias de hoje eu acho que não só pode como tem que mudar sim. Acho até que é possível que uma teoria seja totalmente esquecida e que outra mais atual, por ser melhor e mais completa, passe a ocupar o lugar da outra.

Carlisle aborda sobre o fato de um dado conhecimento poder ser posto de lado para que novas ideias ocupem o seu lugar. O posicionamento desse educando guarda estreita relação com uma visão das ciências da natureza como produto de um constructo humano, o que é reforçado por trechos de falas anteriores, nas quais, desde o início ele mostrava uma visão mais humanística, contextualizada e problematizadora das ciências da natureza.

6.2.7 Agentes externos podem atuar sobre a atividade científica?

Embora com pequena expressão, entre os educandos havia aqueles que acreditavam que fatores externos às ciências e o contexto em que estas se desenvolviam poderiam influenciar o trabalho dos cientistas (Fig. 5). Estes afirmaram que os cientistas procuram resolver problemas do local em que vivem, mas que encontram dificuldades materiais e pressões externas e de naturezas distintas em seu trabalho.

Quatro educandos, entretanto, pensavam que os cientistas enxergam problemas onde ninguém mais vê, trabalhando apenas para satisfazer as suas curiosidades pessoais e profissionais.

Ainda que de maneira tímida, alguns educandos pareciam estabelecer conexões entre interesses governamentais, questões financeiras e a atividade científica:

Jasper: Ah, professora! Eu acho sim que tem muita coisa fora da comunidade científica que interfere no trabalho do cientista e do pesquisador. Lembra quando a gente foi fazer aquela visita na UnB? Então... o técnico que tava apresentando o laboratório pra gente falou que aquele laboratório era um dos mais bem equipados do instituto porque recebia financiamento do governo para desenvolver as pesquisas com nanotecnologia. Então eu acho que o governo e o apoio financeiro é muitas vezes decisivo no trabalho que o cientista vai desenvolver e no seu possível sucesso ou fracasso.

Ester: Vocês concordam com o que o Jasper falou? Pensam mesmo que o governo através do financiamento a pesquisas possa interferir no trabalho dos cientistas?

Rosalie: Sabe, eu até concordo em parte com o que o Jasper falou, mas acho mesmo que o cientista pesquisa aquilo que agrada ele como profissional e nem sempre isso tá relacionado às necessidades sociais. Mas sei também que muitas vezes pro cara conseguir trabalhar com aquilo que gosta ele precisa se submeter aos desejos e caprichos de quem banca suas pesquisas. Então... entre o que gosta e o que não gosta ele acaba pesquisando de tudo um pouquinho. Sei também que tem aquele negócio de publicar. Parece que pra um pesquisador ser considerado renomado dentro da comunidade científica ele precisa ter uma quantidade determinada de trabalhos divulgados... pelo menos foi assim que me explicaram uma vez.

Ester: Você está querendo dizer então, Rosalie, que o pesquisador é de certo modo obrigado a publicar artigos em revistas?

Rosalie: É, professora, é mais ou menos isso mesmo. A gente teve uma professora de ciências que trabalhava na EMBRAPA e às vezes ela contava pra gente algumas coisas referentes ao trabalho que ela desenvolvia lá. Aí teve uma vez que ela falou que era muito chato trabalhar naquilo que não gostava mas que ela precisava fazer isso pra garantir um número mínimo de publicações de artigos em revistas renomadas e então poder trabalhar com o que de fato queria porque a pressão pra que ela produzisse resultados com sua pesquisa era muito grande e ela só ia conseguir se afastar um pouco dela depois que já tivesse um nome no “mercado”.

Infiro, a partir das falas de Jasper e Rosalie que parte dos educandos reconhecia a interferência do contexto social, político e cultural em que se inseriam os cientistas nas atividades de trabalho que estes desenvolviam, o que corrobora com a ideia de uma visão problemática e histórica das ciências da natureza.

6.3 A leitura fílmica no ensino em e sobre as ciências da natureza

Interessava-me saber como os educandos fariam a leitura dos filmes para, a partir do diálogo estabelecido entre mim e eles, problematizar a concepção de natureza das ciências.

O ato de ler, como apontou Freire (2011 c [1981]) não se esgota na decodificação da linguagem escrita, consistindo em um processo de compreensão resultante da interação entre textos, leituras e interlocutores. No caso particular da leitura das ciências da natureza, Lopes e Dulac (2006) reforçam que a linguagem e a habilidade de ler e escrever transcendem o simples ato e têm o caráter de construtora de realidades, do conhecimento e das ciências.

No caso do cinema, esse processo de leitura crítica é influenciado pela interação dos elementos áudio e visual da obra fílmica e o sujeito que a lê.

Assistir/ler filmes na sala de aula, num ensino das ciências dialógico, histórico-filosófico e problematizador, pressupõe mais do que o simples entendimento da história contada, devendo levar em consideração outros elementos, tais como o confronto da narrativa com um testemunho histórico-social, a busca dos sentidos que emanam da escolha do cenário, dos ruídos e das músicas que compõem a sonoplastia, os olhares e gestos dos atores.

Desse modo, na leitura das obras fílmicas trabalhadas em sala de aula, busquei, em conjunto com os educandos, a construção de sentidos propiciados pelos entrelaçamentos entre as várias linguagens que compõem a linguagem cinematográfica.

Nesta seção e em suas subseções analisarei as leituras dos educandos acerca do filme *I am Legend (Eu sou a lenda)*, quanto aos aspectos cinematográficos que contribuíram para a construção dos sentidos e para a problematização da natureza das ciências, da imagem dos cientistas e do fazer científico.

6.3.1 A leitura dos sons

Embasada em Oliveira (2005) e Napolitano (2008, 2011), penso seja o som, em uma produção cinematográfica, um elemento essencial para a construção dos sentidos, posto que este é capaz de ampliar a realidade ou a ficção.

Durante a leitura das três obras fílmicas, *The Last Man on Earth (O último homem sobre a Terra/Mortos que matam)*, *The Omega Man (A última esperança sobre a Terra)* e *I am Legend (Eu sou a lenda)*, foi possível perceber a participação dos elementos sonoros nas interações entre os educandos. As músicas e os ruídos componentes dessas obras, em especial de *I am Legend (Eu sou a lenda)* parecem ter contribuído para a construção de um universo de suspense, conforme constatei nas leituras e releituras dos registros que fiz em meu diário de bordo durante as sessões fílmicas.

O silêncio é predominante. É interessante observar que hoje eles estão bem mais concentrados no filme. De repente, na cena em que a mutante capturada por Robert Neville pula da mesa de observação, Victoria se assusta e comenta alguma coisa com Angela, que está ao seu lado. (Diário de bordo, Encontro 5, ago. 2012)

No que se refere ao susto de Victoria, as informações verificadas no áudio do quinto encontro me permitiram compreender, por exemplo, que o sentimento de susto foi estimulado

pelo movimento da personagem e, em especial, pela música que marca a cena em que o mutante salta da mesa de observação.

Ester: Eu notei que em determinados momentos alguns de vocês cobriam os olhos e outros diziam “Ai, meu Deus!”. Por que essas reações de vocês? Qual o motivo?

Victoria: Por que todo esse suspense assusta a gente, né?

Ester: O suspense? (risos) Mas... por que então, Victoria, em determinados momentos que os mutantes apareciam você se assustava e em outros não?

Victoria: Ah, professora! É porque tem momentos que a cena pega a gente de surpresa, né? Vai dando aquele clímax, a adrenalina aumenta e quando a gente menos espera já tá pulando da cadeira.

Ester: E além da surpresa, Victoria, alguma outra coisa contribuía pra que você se assustasse?

Angela: Quando tava muito concentrada, professora, eu também assustava.

Victoria: Acho que a música também ajudava bastante, né, Angela?

Ester: Então a música e a concentração ajudavam no susto? Vocês concordam com isso?

Renée: Acho que sim, professora... principalmente a música. Chegava dar um frio na barriga.

Noto, pelas falas de Victoria e Angela, que a música e a concentração diante da cena são elementos que contribuem para o clima de suspense e, desse modo, para os efeitos de susto quando da aparição dos mutantes.

Em um filme, conforme apontam Jullier e Marie (2009), a música, que é um dos elementos mais perceptíveis durante as leituras de obras fílmicas, envolve os espectadores, mobilizando seus sentimentos e fazendo com que retomem outras experiências externas ao filme. Isso pode ser verificado no registro da observação do comportamento de dois educandos, ao reconhecerem a música *Every little thing gonna be all right*:

Quando passa a cena do R. Neville dando banho na Sam, a cadela, e surge uma música, percebo que Alice troca olhares com Emmet e os dois cantarolam bem baixinho. [...] Neville tenta salvar a Sam, cantarola a música que ouvia no início do filme e novamente Alice e Emmet se olham e cantam baixinho. (Diário de bordo, Encontro 5, ago. 2012).

A análise das falas dos educandos e das informações expressas em excertos transcritos do diário de bordo ratificam a concepção de que o cinema, assim como apontam Oliveira (2005) e Napolitano (2008, 2011), constrói significados, ampliando-a para a percepção de que os elementos, como por exemplo, os sons e as imagens, que constituem a linguagem cinematográfica envolvem, encantam e são carregados de sentidos múltiplos, sentidos estes que o leitor manifesta no ato da leitura crítica de uma obra fílmica e não podem passar despercebidos.

6.3.2 A leitura das imagens

Silva (2004) aponta que todos os elementos de uma obra fílmica participam da montagem cinematográfica, reforçando as imagens e auxiliando na construção do enredo. Nessa mesma perspectiva, os aspectos vinculados à construção das imagens também convergem para a produção do sentido na leitura cinematográfica.

O cenário de uma obra fílmica, por exemplo, parece atrair o realismo para o ambiente que o cerca.

Em relação a *The Last Man on Earth* (*O último homem sobre a Terra/Mortos que matam*), *The Omega Man* (*A última esperança sobre a Terra*) e , em especial, *I am legend* (*Eu sou a lenda*), o cenário de uma cidade deserta e destruída ajudou a reforçar os efeitos analisados na seção anterior correspondentes ao áudio. Essas reações podem ser observadas nas transcrições abaixo:

Ester: Há pouco a Victoria disse que a trilha sonora ajudava muito na questão da construção do clima de suspense do filme. O cenário também ajuda na compreensão?

Emmet: Eu acho que sim!

Ester: Por que, Emmet? O que vocês têm a dizer sobre esses dois elementos: a trilha sonora e o cenário? De que forma acham que eles contribuem?

Angela: Por ser um lugar deserto, né, professora, o cenário ajuda a aumentar o clima de suspense do filme. Eu nunca imaginei ver Nova Iorque completamente vazia como no filme.

Ester: Um lugar deserto... o que passou pela cabeça de vocês quando viram essa cidade abandonada, cheia de carros, sem pessoas?

Leah: Susto!

Ester: Susto, Leah? Por quê?

Esme: Uma sensação de...

Angela: Uma sensação de desespero. (risos)

Ester: Uma sensação de desespero, Angela? Por quê? (risos)

Angela: Porque é uma sensação muito ruim, mesmo que só no faz de conta, ver Nova Iorque completamente desabitada e entregue aos mutantes.

Percebo, na fala de Angela, que o cenário representado por um lugar deserto desperta na educanda-leitora uma sensação de aflição extrema. Angela, em sua fala, parece projetar o vazio propiciado pelo espaço contemplado. A ausência de pessoas, os carros espalhados pela cidade causam estranheza e a sensação “ruim” por ela mencionada.

A Fig. 6 apresenta o cenário de destruição que marca a trama de *I am Legend* (*Eu sou a Lenda*).



Figura 6. Cenário de *I am Legend* (*Eu sou a lenda*)

Observando a Fig. 6 e as leituras dos educandos verificadas nas falas anteriormente transcritas, compreendo que o efeito causado nos educandos deve-se ao caráter apocalíptico comum aos cenários dos filmes de ficção científica que tentam projetar o futuro do homem através dos diversos elementos que o constituem (FIKER, 1985; SIQUEIRA, 1999; NOGUEIRA, 2010; SYBYLLA, 2011; VALÉRIO, 2007).

As informações anteriormente apresentadas reforçam a ideia de que os sentidos construídos na leitura de obras fílmicas surgem mediante a compreensão das construções propiciadas pela diversidade de linguagens que constituem o texto cinematográfico.

O áudio e o visual se complementam e os significados produzidos a partir dessa relação são expressos pelos educandos por meio de reações, gestos e comentários.

A observação das interações dos educandos com os elementos visuais leva-me a compreensão de que os sons e as imagens do cinema reproduzem o real, podem afetar nossos sentimentos e assumir um significado ideológico e moral, conforme aponta Martin (2003).

6.3.3 A leitura crítico-compartilhada de textos cinematográficos e a ampliação da leitura de mundo

A produção de um filme não é marcada por escolhas involuntárias (NAPOLITANO, 2008). A construção desses sentidos ocorre por meio da interação entre as escolhas de quem produz e os conhecimentos e vivências daquele que o vê e o lê criticamente. Desse modo, as imagens fílmicas estabelecem uma interação entre quem as vê/lê e quem as produz/cria e entre os vários elementos que as compõem (NAPOLITANO, 2008).

Nesta seção observei a interação dos educandos com o personagem Robert Neville (interpretado pelo ator Will Smith) do filme *I am Legend* (*Eu sou a lenda*), verificando a imagem desse personagem construída pelos educandos-leitores.

Em relação ao personagem Neville, os educandos revelaram uma identificação com o personagem, em virtude do papel que este desempenha no filme, trazendo à tona mais uma vez alguns valores sociais:

Ester: No começo do filme, na cena de abertura mostra que esse vírus que dizima toda a humanidade surge da experiência que uma médica faz em busca da cura do câncer, modificando geneticamente o vírus do sarampo para o desenvolvimento de uma vacina. Quem é, na história, o doutor Neville?

Jasper: Um cientista

Ester: Um cientista?

Rosalie: Um cientista que salvou... foi ele quem fez a cura pro vírus.

Ester: Ok! Agora se eu pedisse pra vocês contarem a história dele pra os seus colegas do segundo ano, como é que vocês contariam a história dele... do cientista?

Victoria: Alguém que quis salvar a família, mas mesmo depois de muito esforço não conseguiu.

Ester: E o que mais? Vamos lá, pessoal!

Victoria: Alguém que passa o resto da vida sozinho com a Sam... até que a cadela morre.

Carlisle: Morre não, Victoria... ele se vê obrigado a matá-la.

Victoria: É isso mesmo, Carlisle. Valeu!

Ester: E por que ele tem que matar a Sam?

Victoria: Porque ela foi infectada

Carlisle: Porque ela tá contaminada, professora!

Ester: E por que ele também não foi contaminado?

Renée: Porque ele era a cura... porque a cura tava no sangue dele.

Na fala de Renée – “Porque ele era a cura [...]” –, o personagem de Will Smith é apresentado como um tipo de herói. Essa ideia é compartilhada com Victoria – “Alguém que quis salvar [...] mas não conseguiu” – e Carlisle – “[...] se vê obrigado a matá-la” –, que ressaltam algumas fragilidades na trajetória de Neville.

Há ainda, nas considerações de Victoria, inferências às frustrações de Neville, enquanto cientista, por não conseguir salvar a família e Sam, sua cadela de estimação.

Victoria e Carlisle fazem referência à cena em que Neville, fragilizado e pesaroso, mas com o instinto de sobrevivência falando mais alto, mata Sam, sua única companheira naquela cidade devastada.

Percebo, por parte dos educandos, a compreensão de uma interessante dualidade apresentada por Neville, personagem principal da narrativa fílmica, pois o reconhecem como um homem que assume dois papéis sociais – militar e cientista – que convergem para um mesmo objetivo, conforme posso depreender do trecho abaixo:

Ester: Agora, por que é que vocês acham que Neville se dedica tanto ao exercício da sua profissão na tentativa de encontrar a cura pra esse vírus-mutante?

Rosalie: Ah, professora, acho que é porque ele perdeu a mulher e a filha pra essa doença que aquela médica criou no laboratório, mesmo que sem a intenção, né?

Então vocês acham que a tentativa dele em achar a cura pra modificação genética causada pelo vírus-mutante do sarampo era por conta da mulher e da filha? Mas...

antes dele tentar colocar a mulher e a filha dele no avião pra retirar as duas da cidade e isolá-las em um lugar seguro, ele já não demonstra a sua necessidade de encontrar uma solução pro problema?

Victoria: É... agora que a senhora falou, eu acho que sim!

Ester: Mas pra vocês, por que ele chama essa responsabilidade pra ele mesmo?

Ester: No início eu percebi que alguns de vocês ficaram em dúvida quanto ao que ele era e até comentaram entre si que ele era um militar e... depois observaram que ele era um cientista. Por que será, então, que ele se assume como responsável por encontrar uma solução para aquele problema?

Ester: Vamos lá, gente! Ninguém arrisca um palpite? Alguém pensou nisso enquanto assistia ao filme?

Jasper: Não sei... pode até ser que eu teja errado, mas acho que é porque como militar é dever dele defender a pátria. E isso é muito forte lá nos Estados Unidos, né, professora? Todo americano é muito patriota. A gente vê pelos filmes.

Verifico, a partir da fala do Jasper, que este reconhece a responsabilidade com a pátria como sendo um papel do cientista, que é também um militar, e assume a missão de encontrar a cura para o vírus-mutante. Sabendo do interesse de Jasper pela carreira militar, cogito que talvez faça essa leitura com base nos conhecimentos de mundo que possui sobre a vida militar, trazendo à tona e compartilhando conosco, por uma perspectiva freireana, aspectos referentes à leitura que faz do mundo, levando-se em conta essa temática.

O fato de Neville, na figura do cientista, empenhar-se na busca da cura para um vírus-mutante que devastou toda a cidade de Nova Iorque, sendo ele o único humano sobrevivente a residir nela, reforça a identificação dos educandos com o personagem, que possui características heroicas, o que é enfatizado pelas cenas que fragilizam a trajetória do personagem, produzindo efeito sobre os educandos.

A interação entre as escolhas do produtor e os educandos, nas imagens do personagem Robert Neville é movida pelos valores sociais que este representa: militar (defensor da pátria) e cientista. Desse modo, as reações dos educandos são produzidas pela identificação destes com o personagem em relação às características morais e psicológicas de Neville.

As análises que apresentei nesta seção verificam as relações que os educandos foram capazes de estabelecer com as obras fílmicas trabalhadas, em especial em *I am Legend* (*Eu sou a lenda*), e apontam para a observação de que os conhecimentos, as vivências do educando-leitor e as leituras que fazem do mundo auxiliam os educandos na compreensão das construções textuais, fazendo com que as escolhas do produtor sejam compreendidas e acrescidas de novos significados.

Assim, fundamentada nas ideias freireanas e em Mortimer e Scott (2002), reconheço que a compreensão dos sentidos contidos nas obras fílmicas trabalhadas emergiu de um processo dialógico de socialização e construção coletiva de significados na sala de aula.

6.3.4 A leitura de filmes comerciais como proposta pedagógica para o ensino das ciências da natureza e de biologia

Na leitura que os educandos fizeram dos filmes, em especial de *I am Legend* (*Eu sou a lenda*), pude verificar leituras construídas com base na interação entre a linguagem fílmica e os conhecimentos de mundo que os mesmos traziam consigo, o que reforça a ideia freireana de que a leitura do mundo antecede a leitura da palavra.

Como visto na seção 6.3.2, as escolhas temporais e de cenário feitas pelo produtor possibilitaram que os educandos apresentassem suas leituras com base nos conhecimentos externos às produções assistidas, conforme verifico nas transcrições abaixo:

Ester: Pessoal, “Eu sou a lenda” é um filme com elementos de ficção científica, né? Mas... por que 2012?

Carlisle: Ué, professora, eu acho que é porque todo mundo falava que o mundo ia acabar em 2012.

Ester: Em 2012?

Carlisle: É!

Ester: E qual a relação do filme com isso?

Jasper: É que muita gente quer achar a cura pra muitas doenças e aí os cientistas ficam criando as coisas no laboratório e às vezes, como foi o caso daquela pesquisadora do filme, acabam criando doenças em laboratórios.

Victoria: Destruindo.

Ester: Destruindo, Victoria?

Victoria: Destruindo a humanidade, professora! Porque mesmo a ciência tando tão evoluída, o ser humano ainda não criou consciência de que tudo o que ele cria e põe no mundo, de um jeito ou de outro vai voltar pra ele. Não vê a história da bomba atômica? A tecnologia foi desenvolvida pra uma coisa e acabou sendo usada pro mal.

Ester: Evoluída em que sentido, Victoria?

Victoria: É que os cientistas de hoje em dia sabem muito mais coisas que os de antigamente. A tecnologia tá evoluindo e o homem parece que não conseguiu acompanhar essa evolução porque continua cometendo os mesmos erros do passado.

Percebo que o cenário da Nova Iorque devastada, em conjunto com a escolha temporal – 2012 – fez vir à tona os conhecimentos de mundo dos educandos.

Há, na fala dos educandos, a menção a dois temas: (1) o “fim do mundo”, mencionado por Carlisle, possivelmente motivado pelo cenário apocalíptico do filme, elemento tão comum a narrativas com características de ficção científica (FIKER, 1985; SIQUEIRA, 1999; NOGUEIRA, 2010; SYBYLLA, 2011; VALÉRIO, 2007), e (2) os avanços das ciências e da

tecnologia, que, de acordo com Victoria, dependendo da forma como a tecnologia é aplicada, podem trazer alguns prejuízos para a sociedade.

A percepção de Victoria é mobilizada pelo contexto da trama fílmica, em que há um personagem, Robert Neville, buscando a cura para um vírus-mutante disseminado por uma cientista sob a forma de uma vacina desenvolvida para a cura do câncer.

A leitura que os educandos fizeram das obras fílmicas esteve além da simples compreensão da narrativa, pois envolveu a mobilização dos elementos integrantes da linguagem fílmica para a construção dos sentidos e também a atuação dos conhecimentos construídos socialmente nas interações do dia-a-dia desses educandos.

Nesse sentido, a prática da leitura de filmes na sala de aula, para um ensino em e sobre as ciências da natureza pautado na dialogicidade, na problematização e no confronto com o testemunho histórico-social, revelou-se como importante metodologia para o letramento científico dos educandos.

Fundamentada em Silva (2004); Oliveira (2005) e Gomes e Nascimento (2009), reconheço que ao trabalhar com o cinema e filmes comerciais em sala de aula, é possível estimular nos educandos a necessidade de articulação de outras linguagens para a compreensão das narrativas fílmicas, contribuindo para o desenvolvimento de outras (e novas) habilidades leitoras.

Assim, na sociedade contemporânea, fortemente carregada de estímulos audiovisuais, podemos formar nossos educandos como indivíduos capazes de lidar com as múltiplas linguagens, fazendo da sala de aula um espaço para a ampliação das práticas letradas dos educandos, a partir da ativação de novos esquemas de leitura, como por exemplo, a leitura fílmica, para a formação de educandos que anseiem outras práticas culturais.

Nessa perspectiva, as informações obtidas nesse trabalho indicam que as práticas leitoras do cinema e de filmes comerciais podem atuar nesse processo de ampliação do letramento e da leitura de mundo dos educandos, visto que no cinema e nas obras fílmicas a “estética, o lazer, a ideologia e os valores sociais mais amplos são sintetizados numa mesma obra de arte.” (NAPOLITANO, 2008, p 11-12)

6.4 Problematizando a concepção de natureza das ciências por meio da sétima arte e de uma abordagem histórico-filosófica das ciências

Essa seção é dedicada à análise de possíveis influências do cinema, de filmes comerciais e da inclusão de abordagem histórico-filosófica nas aulas das ciências da natureza

e biologia sobre aspectos relacionados à visão prévia que os educandos do 3º ano “A” do Ensino Médio do Colégio GAIA apresentavam sobre a natureza das ciências, a imagem dos cientistas e o fazer para a construção do conhecimento científico.

Conforme explicitado no capítulo oito, trabalhei com os educandos três filmes, produzidos em contextos históricos diferentes e que embora baseados em um mesmo argumento – de acordo com a definição de Napolitano (2008) – apresentavam distintas visões acerca das ciências da natureza e do trabalho dos cientistas.

Seguindo a ordem cronológica de produção das obras filmicas, exibi primeiro *The Last Man on Earth (O último homem sobre a Terra/Mortos que matam)*, seguido de *The Omega Man (A última esperança sobre a Terra)* e *I am Legend (Eu sou a lenda)*.

6.4.1 Problematizando as visões das ciências da natureza com *The Last Man on Earth (O último homem sobre a Terra/Mortos que matam)*

A obra *The Last Man on Earth (O último homem sobre a Terra/Mortos que matam)*, primeira adaptação cinematográfica do livro *I am Legend (Eu sou a lenda)*, de Matheson, apresenta uma visão empírico-indutivista das ciências da natureza e do papel desempenhado pelo cientista, nesse caso, representado pelo Dr. Robert Morgan, personagem interpretado por Vincent Price, pois nela há várias cenas e diálogos em que o trabalho de Morgan é baseado em observações e testes experimentais desenvolvidos em laboratório.

Após a exibição do filme, procurei iniciar a roda de conversa com os educandos fazendo a localização e integração de informações do texto fílmico para a compreensão geral da narrativa no filme, conforme evidenciado nos trechos transcritos a seguir:

Ester: Do que é que trata esse filme? Ele fala sobre o quê?

Ester: Hum... acho que ouvi a palavra bactéria. Quem falou bactéria? Vamos lá pessoal, coragem! Não tem certo nem errado nesse momento, estamos apenas conversando e tentando entender o que foi retratado no filme.

Jasper: É... é uma bactéria. Quer dizer... um vírus... sei lá... isso ficou meio confuso. É um microorganismo letal.

Ester: E então, turma: já sabemos que é um microorganismo... mas é um vírus ou uma bactéria? Faz diferença?

Carlisle: Professora, o início do filme, quando teve o “flashback”, pensava que se tratava de um vírus, mas depois, mostra o Morgan trabalhando no laboratório, fazendo umas análises microscópicas, falando em bacilos. Então, pra mim... acho que é bactéria mesmo.

Esme: Eu também acho que é bactéria, professora. Pelo menos foi isso que ficou pra mim na maior parte do filme. E claro que faz diferença... a senhora sabe, né? Sendo vírus o tratamento é de um tipo... sendo bactéria, o tratamento é de outra forma completamente diferente. Além do mais, vírus e bactérias são microorganismos muito diferentes entre eles.

Ester: O Jasper falou que, independente de vírus ou bactéria, era um microorganismo letal. Como é que ele surge?

Emmet: Eu acho, professora, que no filme essa questão não foi muito bem explorada. Eu não sei dizer como ele surgiu não... mas sei dizer como ele é transmitido: pelo vento.

Ester: Alguém mais? Quem pode explicar como ele surgiu? Vocês disseram que gostaram do filme... entenderam o filme?

Jessica: Foi isso mesmo que o Emmet falou, professora. Não dá pra saber como esse negócio surgiu não. Na cena que tá voltando na história do Morgan e mostrando a família dele em um dia feliz, a conversa que ele tem com seu amigo Ben e com sua mulher só fala como é que esse vírus tava se propagando, que era pelo ar, e que já tinha infectado e matado um monte de gente.

Ester: Muito bem, pessoal... parece então que todos concordamos que o filme trata de uma poderosa peste que exterminou toda a humanidade, deixando um único sobrevivente, Dr. Morgan. Não é isso?

Os alunos se mostraram um pouco perdidos com relação às causas da peste que exterminou toda a humanidade. Alguns falavam que achavam que era bactéria, outros achavam que era vírus, mas ninguém sabia precisar se era realmente bactéria ou vírus e como esse microorganismo tinha surgido. Disseram que isso não tinha ficado muito claro no filme. Tentei fazer uma síntese do que disseram Jasper, Carlisle e Esme e perguntei se toda a turma concordava que o filme tratava de uma peste poderosa que havia exterminado toda a humanidade, deixando somente um ser humano vivo, o Dr. Robert. Apesar de terem permanecido em silêncio, assentiram afirmativamente com a cabeça. Parece-me então que apesar da aparente confusão entre o tipo de microorganismo que causou a peste, eles entenderam o que o filme tratava. (Diário de bordo, Encontro 3, jul. 2012).

O diálogo e meu registro no diário de bordo que trancrevi acima, mas em especial as falas de Jasper, Carlisle e Esme, retratam a preocupação dos educandos com relação à terminologia científica e o emprego correto dos conceitos de “vírus” e “bactéria”. Jasper inicia sua frase falando ter sido uma bactéria, depois pensa melhor, afirma ter sido um vírus e conclui, aparentemente tentando não errar ao chamar vírus de bactéria e vice-versa, adotando a expressão “microorganismo letal”. Há, ainda, na fala de Esme, a correlação de cenas do filme com conteúdos estudados por eles em séries anteriores.

Ester: A gente já falou um pouquinho sobre o que trata a trama do filme, mas... agora eu queria saber de vocês: existe um contexto histórico retratado no filme? Qual é ele?

Esme: Assim, professora, eu não sei se é bem um contexto histórico, mas pelo ano dele e por algumas cenas dá pra pensar que tem influência do período da Guerra Fria e da época que uma epidemia de gripe se espalhava pelo mundo.

Leah: Tipo, eu acho que a história do filme tá ambientada em uma época que a URSS e os EUA tavam se enfrentando em uma guerra biológica.

Renée: Eu concordo com você, Leah... acho que tem relação com uma guerra biológica e com a briga entre as superpotências que surgiram depois da Guerra Fria... acho que o professor comentou esse lance da Guerra Fria e das superpotências com a gente, Lembra?

Carlisle: Eu não sei bem se eu posso chamar isso de contexto histórico, porque tem um monte de outras coisas envolvidas, mas tipo... tiveram umas cenas como aquela conversa entre o Morgan e o Ben, e aquele jornal que o Ben mostrou pro Morgan que me fizeram entender que tava fazendo referência ao período da história dos

EUA que foi marcado pela Guerra Fria e pelo aumento da tensão entre as duas superpotências militares daquela época, que eu acho que era os EUA e a URSS.

Emmet: Sei não professora eu não consegui ver relação nenhuma entre o filme e nada de história que eu já tenha estudado. (risos)

Ester: Por que você sorriu, Emmet? Não entendi!

Rosalie: Liga não, professora... é que aqui todo mundo sabe as táticas que o Emmet usa pra passar nas provas, principalmente na de história. A senhora entende, né?

Ester: Hum... sei!

Analisando as falas dos educandos, em especial a de Esme e Carlisle, noto que, em relação ao contexto sócio-histórico, os mesmos fizeram uma leitura abrangente da narrativa fílmica.

Carlisle demonstrou ter sido capaz de valer-se da troca de ideias com Esme, Leah e Renée e fazer uma leitura crítica ao reconhecer a intertextualidade presente em algumas cenas do filme.

Nessa interação entre os educandos identifiquei a importância do diálogo tal como defendido por Paulo Freire (2011b [1970]). Os educandos apresentaram-se como sujeitos ativos no processo de ensino-aprendizagem, promovendo a criação de um ambiente favorável pela elaboração e reconstrução de conhecimentos por meio da troca de ideias, do contato reflexivo com diversas interpretações, bem como a compreensão dialética do conhecimento problematizado, por novas vias de esclarecimento e apreensão das “descobertas” vivenciadas.

Nesse sentido, o uso do cinema e de filmes comerciais em sala de aula oferece as possibilidades de uma leitura de mundo que se revela como fonte de aprendizagem, descobertas e compreensões, além de possibilitar a prática do desenvolvimento de novas habilidades leitoras, conforme discutido na seção 6.3.

Ester: Qual vocês acham que é a imagem das ciências apresentada pelo filme? E o cientista e o seu trabalho, como são vistos?

Angela: A ciência foi com o passar do tempo se tornando um elemento essencial pra sociedade. No filme houve o desenvolvimento de novas técnicas com a necessidade da população pela cura.

Esme: A princípio, professora, a ciência falha porque não encontra de imediato a cura pra peste daquela época. Só no final do filme é que é útil porque o Morgan descobre que o seu sangue possui anticorpos que combatem a bactéria.

Leah: A ciência vive em constante mutação. No filme ela ainda tava se aperfeiçoando. Morgan ainda tava criando hipóteses do que podia tá acontecendo.

Renée: Na minha opinião, no filme mostra a ciência passando por constante mudanças, se aprimorando e tentando encontrar soluções pros acontecimentos ocorridos.

Percebo que mesmo tendo feito com os educandos um encontro para debater sobre a existência de várias ciências e não de uma ciência única, por mais que alguns deles tenham demonstrado, pelos seus discursos, acreditar na existência de várias ciências, ainda é predominante em suas falas aqui descritas a concepção de uma ciência única.

Está presente entre os educandos variadas visões acerca das ciências da natureza, dentre as quais, algumas enquadram-se no que Gil-Pérez et al (2001) denominaram como “visões deformadas das ciências”, coexistindo, num discurso de um educando, mais de um tipo de visão de natureza das ciências.

A concepção empírico-indutivista das ciências, que “atribui a essência da atividade científica à experimentação [e] coincide com a ideia de ‘descoberta’ científica” (GIL-PÉREZ et al, 2001, p.129), está presente no discurso de Esme. Nele observo também a presença da função social das ciências, em que há o reconhecimento de que a ciência deve ter uma aplicação para a sociedade (GIL-PÉREZ et al, 2001; AVANZI et al, 2011).

A função social das ciências (GIL-PÉREZ et al, 2001) está presente também nos discursos de Angela – “*A ciência foi com o passar do tempo se tornando um elemento essencial pra sociedade [...]*” – e Renée – “*[...] a ciência [...] tentando encontrar soluções pros acontecimentos ocorridos*”.

Por uma concepção utilitarista das ciências, conforme definido por Gil-Pérez et al (2001), os conhecimentos científicos só adquirem “valor” quando constituem-se como resultados que são “úteis” para a sociedade. Esta pode ser observada no discurso de Esme – “*A [...] ciência falha porque não encontra de imediato a cura [...]. Só no final [...] é que é útil porque [...] descobre que o seu sangue possui anticorpos que combatem a bactéria*”.

Há, nas falas de Angela – “*[Na] ciência [...] com o passar do tempo [...] houve o desenvolvimento de novas técnicas com a necessidade da população [...]*” –, Leah – “*A ciência vive em constante mutação. No filme ela ainda tava se aperfeiçoando [...]*” – e Renée – “*[...] a ciência passando por constante mudanças, se aprimorando [...]*” –, indícios de que parte dos educandos compartilha de uma visão de mutabilidade das ciências e dos conhecimentos científicos.

Infiro, a partir do discurso de Leah, que a educanda compartilha de uma visão teórica das ciências da natureza no trecho “*[...] criando hipóteses do que podia tá acontecendo.*”, reconhecendo o papel essencial das hipóteses como norteadoras da investigação científica.

Até este ponto do diálogo estabelecido durante a roda de conversa que fizemos após assistirmos ao filme, os educandos muito já haviam falado sobre como percebiam as ciências sendo retratadas na obra. Interessava-me ainda saber como eles liam o cientista e o seu trabalho retratados no mesmo filme.

Ester: Tá, tudo bem! Até agora vocês me falaram como as ciências eram retratadas no filme, mas... e o cientista e o seu trabalho, como são vistos?

Num primeiro momento, os educandos consideraram Dr. Robert Morgan (personagem de Vicent Price) como um verdadeiro cientista, por ser bastante comprometido e preocupado com o desenvolvimento de suas pesquisas no combate à pandemia que assolava a Terra naquele momento e que colocava em risco não só o bem-estar, mas também a saúde e a vida de toda a humanidade.

Leah: Se ele fosse mais novo e mais bonito, né, professora! Até que eu acho que podia ficar suspirando por ele igual eu suspiro pelo Edward, porque ele é meio que um heroi. Antes mesmo da mulher e da filha dele ficar doente ele já tava trabalhando no laboratório procurando entender o que tava acontecendo pra descobrir a cura. E, parece que nem tinha sido contratado pra fazer isso. Isso é que é gostar do que faz! O mundo precisa de mais pessoas assim.

Emmet: Larga de ser boba, Leah! Mas se bem que... pensando direitinho... dá até pra entender esse seu comentário bobo sobre os suspiros. O cara faz a linha protetor, o típico modelo de homem que toda mulher gosta. O cara tá o tempo todo tentando proteger a mulher e a filha dele. Ele até desconversa quando a mulher dele se mostra preocupada com as notícias que leu no jornal sobre a peste que tava adoecendo e matando todo mundo.

Há, em trechos da fala de Leah – “[...] porque ele é meio que um heroi [...]. O mundo precisa de mais pessoas assim.” a presença da imagem estereotipada do cientista (GIL-PÉREZ et al, 2001) que é veiculada pela mídia, em especial pelo cinema, em que o trabalho do cientista é associado à ideia de heroísmo (Barca, 2005), uma visão romântica e ingênua do fazer científico (AVANZI et al, 2011), o que é confirmado pela fala de Emmet – “[...] o cara faz a linha protetor, o típico modelo de homem que toda mulher gosta [...]”.

Parte dos educandos trouxe à tona comentários sobre a família e envolvimento amorosos protagonizados pelo Dr. Morgan, a figura do cientista, no filme.

Victoria: Mas é engraçado, né... a gente não tá acostumado a ver nos filmes o cientista ter família não. Acho que nesse filme só apareceu a família do Morgan e depois aquela mulherzinha trocando uns beijinhos com ele pra humanizar o pouco mais o personagem e dar um pouco mais de trama pro filme... porque o cara tava sozinho de tudo no mundo e na maioria das vezes ele não dialogava, mas monologava (risos).

O discurso de Victoria exemplifica o que normalmente é veiculado pelos filmes: ter família e relacionar-se amorosamente não faz parte do contexto de vida de um cientista, uma vez que este é retratado como um homem sem vida social que dedica todo o seu tempo as suas pesquisas e cujos interesses estão sempre voltados para as ciências (Barca, 2005).

Ester: Você acha então, Emmet, que a família dele, em especial a esposa, era o apoio que ele precisava para o sucesso do trabalho que estava começando a desenvolver?

Emmet: Um pouco sim, professora. Tipo... deu pra perceber que ele não era muito ambicioso não, o contrário do Ben. Acho que a família dele não interferia diretamente no trabalho que ele tava desenvolvendo não, mas a mulher contribuía

por cuidar da casa, cuidar da filha e deixar ele com tempo pra se preocupar só com o trabalho. Até porque mulher não entende muito de ciência, né!? [grifo meu].

Alice: Larga de ser machista, garoto! Quer dizer então que lugar de mulher é cuidando da casa e dos filhos, é? Fala sério, hein! A mulher é tão capaz quanto o homem e pode sim trabalhar em qualquer área, até mesmo na ciência.

Ester: Vocês concordam com a Alice? Nós mulheres podemos produzir conhecimentos científicos na área das ciências?

Carlisle: Eu acho que sim, professora. Homens e mulheres podem produzir ciência. Mas é que é mais comum homens serem cientistas. Acho que quase não tem mulher cientista. O único nome que eu consigo lembrar é o da Marie Curie porque no nono ano o professor de química fez a gente ler um livro de radioatividade que falava dela. Se bem que... a senhora é uma cientista e uma pesquisadora, não é? É formada em biologia e tá desenvolvendo uma pesquisa com a gente, então, a senhora, uma mulher, tá produzindo conhecimento científico.

Emmet expressa claramente em seu discurso – “[...] *mulher não entende muito de ciência, né!?*” – seu posicionamento a respeito de mulheres fazendo ciências, o que é contestado por Alice e Carlisle. A visão de Emmet de que as ciências são uma atividade fundamentalmente masculina é reforçada por imagens estereotipadas dos cientistas que são constantemente veiculadas pela mídia, em que se predomina a presença de cientistas do gênero masculino (GIL-PÉREZ et al, 2001; ROSENTONE, 2003; WEINGART; MUHL; PANSEGRAU, 2003; BARCA, 2005; REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006).

Barca (2005) aponta que a maioria da população forma suas impressões acerca da ciência e dos cientistas com base no que vê na mídia, seja nos noticiários ou mesmo nos programas televisivos, como, por exemplo, os filmes e as telenovelas. O que vemos frequentemente veiculado na mídia através de filmes, noticiários, desenhos, novelas, propagandas, entrevistas etc., são imagens de homens como cientistas. Isso pode justificar a dificuldade que não apenas Emmet, mas a sociedade como um todo, têm de relacionar as ciências e o fazer científico como uma atividade para ambos os gêneros.

A esse respeito, Weingart; Muhl; Pansegrau (2003) apontam que o cientista típico dos filmes hollywoodianos de ficção científica é branco, americano, do gênero masculino e de meia idade. E complementam:

A ciência é, tradicionalmente, um mundo muito masculino [...]. Não é nenhuma surpresa que menos de um quinto (18%) dos personagens nestes filmes sejam do gênero masculino. Mais importante: os cientistas do gênero feminino são mais jovens e mais atraentes do que seus colegas do gênero masculino e ocupam posições menos elevadas na carreira [...]. (WEINGART; MUHL; PANSEGRAU, 2003, p. 283, tradução minha).

Nessa mesma perspectiva, Gil-Pérez et al (2001) afirmam que uma das visões estereotipadas da ciência e ainda muito presente nos dias de hoje entre educandos de todos os níveis de escolarização, professores e a sociedade como um todo, é a visão elitista da ciência:

Muitas vezes insiste-se explicitamente em que o trabalho científico é um domínio reservado a minorias especialmente dotadas, transmitindo-se assim expectativas negativas à maioria dos alunos, com claras discriminações de natureza social e sexual (a ciência é apresentada como uma atividade eminentemente “masculina”). (GIL-PÉREZ et al, 2001, p. 133, grifo dos autores).

Ainda com relação a cientistas e pesquisadores:

Ester: Gostei do seu raciocínio e da sua colocação, Carlisle. Mas eu fiquei com dúvidas: você disse que eu sou uma cientista e uma pesquisadora e parece justificar isso com o fato de ter cursado biologia. Pra você, então existe diferença entre cientista e pesquisador? Qual seria a diferença? E outra: você só me considera uma cientista e uma pesquisadora porque eu fiz biologia? É isso?

Carlisle: Credo, professora! Que monte de pergunta! A senhora complicou tudo agora. Preciso pensar... Tipo... eu não sei explicar bem porque, mas acho que existe sim uma diferença entre ser cientista e ser pesquisador. Quer ver só: aquele carinha que vai na nossa casa fazer perguntas pro censo tá fazendo uma pesquisa, então pra mim ele é um pesquisador, mas ele não é um cientista, entendeu?

Ester: E o cientista, Carlisle, que exemplo você me daria para explicar?

Carlisle: Hum... aquele pessoal que na época da gripe suína tava trabalhando pra desenvolver uma vacina contra o vírus H1N1 pra mim eles são cientistas.

Ester: Acho que agora compreendi o que você quis dizer.

Victoria: Nunca tinha pensado nisso, Carlisle! Nem sabia que existia diferença entre cientista e pesquisador.

Chamou-me a atenção a horizontalidade no diálogo que estabelecemos durante a roda de conversa, pois as interações dialógicas não se deram somente entre os educandos e eu, mas também entre eles. Carlisle desde o início mostrou-se bem ativo e participativo nas discussões e, no trecho anteriormente transcrito, é evidente a habilidade do educando em concatenar as temáticas que estamos debatendo com elementos de sua leitura de mundo (FREIRE, 2011c [1981]), por meio das analogias que trouxe à tona em seu discurso.

Ester: Mas, Carlisle, voltando ao seu comentário: você só me considera cientista/pesquisadora porque fiz biologia. É isso?

Carlisle: Não e sim professora. A gente já falou antes sobre isso. Sei que em toda área se produz conhecimento, mas normalmente a gente chama de ciência a biologia, a física e a química. Então, de certa forma, eu acho que a senhora é cientista porque fez biologia, mas sei também que se a senhora tivesse feito qualquer outra faculdade, por tá produzindo conhecimento, também seria uma cientista.

Há, na fala de Carlisle, indícios de uma relação conflitante sobre o que considera como ciências, pois o educando ao mesmo tempo que reconhece como ciência toda área em que se produz conhecimentos, afirma que me considera cientista porque fiz biologia. Este conflito conceitual pode ser compreendido pela concepção de ciências reservada a um grupo particular delas – as ciências da natureza –, o que a todo o momento é veiculado pela mídia por meio de, por exemplo, filmes, programas televisivos e desenhos animados, e que exerce influência na

visão que os educandos e a sociedade como um todo têm das ciências, e que pode ser reforçada pelo discurso de alguns professores.

Emmet: Professora, o Carlisle pode até ser “nerd”, mas dessa vez ele pisou na bola. A senhora até pode ser cientista, mas não pelo que tá fazendo com a gente. Eu posso considerar a senhora cientista na época em que a senhora trabalhava no laboratório, mas pelo trabalho que a senhora tá fazendo com a gente, acho que a senhora tá sendo só pesquisadora mesmo.

Ester: Bom, meninos, é como falei pra Victoria, cada um tem a sua opinião própria sobre o que é cientista e sobre o que é pesquisador. Então, se pro Carlisle desde o início existia diferença entre ser cientista e ser pesquisador, pra Victoria, inicialmente era tudo a mesma coisa. E você, Emmet, pelo que me lembro, desde aquela atividade que fizemos no primeiro encontro, você diferencia ser cientista e ser pesquisador. Agora, se vocês querem saber minha opinião, penso sim que todo cientista é um pesquisador.

Percebo, por trechos da fala de Emmet – “[...] *Eu posso considerar a senhora cientista na época em que a senhora trabalhava no laboratório, mas pelo trabalho que a senhora tá fazendo com a gente, acho que a senhora tá sendo só pesquisadora mesmo.*” – como está arraigada uma das visões estereotipadas das ciências e do trabalho dos cientistas, a visão empírico-indutivista (GIL-PÉREZ et al, 2001), estando o fazer científico sempre ligado a experimentos desenvolvidos em laboratórios.

Ester: Mas e o Morgan... o que ele era? Um cientista ou um pesquisador? Como era o trabalho dele?

Jasper: Hum... pra mim ele era um cientista que tava fazendo suas pesquisas. Porque tipo... primeiro ele se deparou com o problema da peste, que agora não tava mais longe dele, tinha atacado sua família... aí dói na carne e faz a gente se mexer mais rápido. Depois ele começou a observar o comportamento do tal germe lá no laboratório onde ele trabalhava e aí começou a elaborar um monte de hipótese. Depois que ele tinha um monte de hipótese feita, ele precisava testar. Então, quando ele saía durante o dia na matança dele, ele ia testando uma a uma as coisas que ele pensava pra tentar provar que elas eram válidas. Até achei engraçado aquela parte que o Ben deu a volta nele... a armadilha não deu certo. Parece que o Ben já sabia direitinho o que o Morgan queria.

Ao problematizar com os educandos as concepções das ciências e de cientista contidas no filme e confrontá-las com suas próprias concepções sobre cientistas e pesquisadores, alguns deles se referiram à maneira como concebem seja feita uma pesquisa científica. Na fala de Jasper percebo que ele estabelece conexões entre cenas do filme, as etapas do processo para construção do conhecimento científico e a atuação dos cientistas e dos pesquisadores.

Há forte predomínio de uma visão empirista-indutivista das ciências da natureza e do trabalho do cientista para a produção de conhecimentos científicos, ligando sempre o fazer científico à experimentação e ao trabalho desenvolvido em laboratórios, além de considerar como científico somente o que é desenvolvido dentro do campo das ciências da natureza,

conforme reflexão feita por mim durante a observação participante do terceiro encontro e registrada em meu diário de bordo:

Tem alguns pontos na fala do Emmet que me deixaram confusa. Ele foi tão enfático pra falar que até posso ser cientista. Será que isso tem alguma relação com o gênero? Será que ele disse isso porque sou mulher e pensa que somente homens podem ser cientistas? E os conhecimentos que não estão ligados diretamente às ciências da natureza, como por exemplo, pesquisas na área de ensino, pra ele não são científicos? Se eu desenvolvo um trabalho qualquer na área da biologia, dentro de um laboratório, sou uma cientista... mas quando saio do laboratório e desenvolvo uma pesquisa, na sala de aula, sobre ensino das ciências da natureza deixo de ser uma cientista? Sou pesquisadora? E quanto tô no laboratório, não tô também pesquisando? (Diário de Bordo, Encontro 3, jul. 2012).

Penso que, nesse momento, ao questionar essa visão, tenha de algum modo contribuído para a educação científica desses educandos.

Em se tratando da profissão cientista, Oliveira (2009) aponta que no imaginário popular da maioria o cientista é um ser solitário que trabalha em um laboratório com muitos objetos estranhos e líquidos coloridos. O autor, porém, lembra que trabalhar com ciência é, na verdade, algo bem diferente da imagem descrita, posto que nem sempre o cientista trabalha em um laboratório, uma vez que pode, por exemplo, produzir ciência por meio do que se chama de pesquisa teórica, que demanda utilização de computadores, pesquisa em documentos, análise de informações obtidas por outros cientistas, entre outras formas, e que como assinalam Konflanz e Scheid (2011), cientistas são homens e mulheres que possuem uma grande sede pelo conhecimento.

Após a exibição do filme, retomei alguns questionamentos já abordados em entrevista junto aos educandos: em que medida as ciências são neutras? As ciências sofrem interferências externas, como por exemplo, da sociedade, da religião? O único compromisso dos cientistas é o trabalho em prol do bem da humanidade? Quais são, de fato, os interesses das ciências da natureza e daqueles que as desenvolvem?

Emmet mostrava não acreditar completamente no caráter neutro do fazer científico – “[...] Acho que a família dele não interferia diretamente no trabalho que ele tava desenvolvendo não [...]” –, pois reconheceu que a família de Morgan não interferia de maneira direta em seu trabalho, mas em nenhum momento afirmou não haver qualquer outro tipo de interferência, ainda que esta se desse de modo indireto.

Em meio a essa retomada de questionamentos, apareceram novamente comentários sobre a questão da família e dos envolvimento amorosos veiculados no filme.

Angela: É engraçado, né, professora? A gente tá acostumado a ver o cientista sozinho, sem mulher, sem filhos, mas no filme ele tinha família e quando perdeu a

mulher e a filha ficou se sentindo muito sozinho e em vários momentos do filme dá a entender que com a necessidade de satisfazer seus desejos de homem. A senhora entende?

Ester: Sim, Angela, compreendo o que quer dizer.

Esme: Mas Angela, eu concordo com você que o Robert tinha família, mas eu tive a impressão, em vários momentos do filme, que ele colocava o seu trabalho e o desenvolvimento das suas pesquisas em primeiro lugar, antes mesmo da filha e da mulher doentes.

Renée: É, Esme, eu também tive essa impressão. Mas ao mesmo tempo, tem algumas cenas do filme que dá a entender que a motivação do Morgan por continuar pesquisando é achar a cura pra aquilo que matou a mulher dele e que agora ele não quer que mate a atual namorada porque não quer voltar a se sentir sozinho como antes. Além disso, no início do filme, quando tem aquele “flashback” eu acho que ele tá super focado na pesquisa justamente procurando salvar a filha e a mulher e não porque coloca o trabalho em primeiro lugar.

Reis; Rodrigues; Santos (2006), em pesquisa realizada com 43500 alunos da educação básica dos Estados Unidos, observaram que o cientista aparece como uma pessoa sem vida social, que negligencia a família e cujos interesses aparecem voltados apenas para a ciência, concepção que parece ser compartilhada por Esme – “[...] o Robert tinha família, mas eu tive a impressão, em vários momentos do filme, que ele colocava o seu trabalho e o desenvolvimento das suas pesquisas em primeiro lugar [...]”.

Sobre a relação existente entre ciências e sociedade:

Ester: Eu insisto, pessoal: se a gente considerar o contexto retratado no filme e o contexto histórico de sua criação, que alguns de vocês até já chegaram a comentar, o que a gente pode dizer da relação que existia na época entre as ciências da natureza e a sociedade? Será que é a mesma dos dias de hoje?

Angela: A ciência era um conhecimento totalmente abstrato. No filme e na realidade da época a ciência se encontrava muito distante das pessoas e era cultuada como algo cem por cento certo. Quando os cientistas falavam alguma coisa sobre o que tava acontecendo no mundo, ninguém questionava, simplesmente acreditava. E hoje não é bem assim mais não. A gente ainda acredita na ciência, mas hoje já questiona algumas coisas, né?

Renée: Ah, professora, na época do filme a ciência e a sociedade eram coisas que se completavam e andavam em harmonia. Nos dias de hoje ainda existe essa caminhada harmônica. O problema é quando as pessoas fazem mau uso do que os cientistas criam.

Esme: Acho que naquela época a ciência ainda tava se desenvolvendo, tinha mais investimentos por parte do governo e um interesse maior em mostrar serviço. Então os cientistas tavam o tempo todo procurando solucionar os problemas da sociedade. Essa relação nem de longe é a mesma de hoje em dia. Hoje tem muito cientista que passa horas e horas dentro de um laboratório desenvolvendo coisas que nunca vão servir pra gente.

Logo após a segunda Guerra Mundial, no período sócio-histórico de produção da obra analisada, os americanos, preocupados com a competição tecnológica e com a possibilidade de supremacia da União Soviética, começaram a investir cada vez mais no desenvolvimento das ciências em todos os níveis, inclusive no ensino, pois precisavam da credibilidade e da validação social para o que vinham desenvolvendo em termos científicos e para justificar a

corrida armamentista. Esse contexto sócio-histórico sobre a atividade científica e seus reflexos na sociedade parece ter sido apreendido por Esme em seu discurso, confirmando a ideia de Scheid (2008) de que é possível aprender sobre a história da ciência através de filmes.

Ester: A gente falou muito sobre ciências, sobre a imagem que o filme passa sobre elas e sobre as atividades do cientista, representado pelo Dr. Morgan, mas eu ainda queria saber se vocês conseguem relacionar o filme com conteúdos que vocês já estudaram em ciências, em biologia, física ou química.

Os alunos parecem ter sido pegos de surpresa com a pergunta. Eles olhavam uns pros outros, depois olhavam pra mim, mas em silêncio. Isso se repetiu algumas vezes até que o Carlisle deu fim ao silêncio que tava na sala, falando que achava que sim, mas que precisava pensar um pouquinho. (Diário de Bordo, Encontro 3, jul. 2012).

Ester: E então, gente, o Carlisle disse que só precisava pensar mais um pouco. E vocês... ninguém arrisca um palpite? Eu já consigo ver algumas coisas.

Jessica: A senhora não vale, né? É professora de biologia, tá fazendo até mestrado na UnB, então pra senhora é muito fácil.

Ester: Que isso, Jessica! Não é porque eu sou professora de biologia que sei sobre tudo, muito menos porque faço mestrado. Posso até concordar que por ser mais velha (risos) sei um pouquinho mais que você... mas eu sempre aprendo muito com vocês. É só você lembrar da história do filme e tentar conectar com coisas que você já aprendeu nas aulas de biologia, por exemplo.

Jessica: Sabe o que é, professora? É que é tanto nome complicado que a gente tem que aprender nessas matérias que eu confesso: eu não aprendo, eu só decoro pra fazer a prova e depois faço questão de esquecer tudo. Haja nome, viu!

Há, no discurso de Jessica, aspectos relativos à crise no ensino das ciências (KRASILCHICK, 1987, 1988; MATTHEWS, 1995; FOUREZ, 2003) – “[...] É que é tanto nome complicado que a gente tem que aprender nessas matérias que eu confesso: eu não aprendo, eu só decoro pra fazer a prova e depois faço questão de esquecer tudo [...]” –, assunto de que tratei na seção 3.2. Está evidente também a falta de significação da matéria científica e a “imposição” de memorização de uma enorme quantidade de nomes e terminologia técnica.

Rosalie: Ah, professora, já sei! Tem um monte de passagem do filme que mostra coisa que a gente já aprendeu, mas teve uma cena que chamou demais minha atenção porque tem relação com parte da minha história. Foi aquela cena que o Morgan tava tirando o próprio sangue pra transferir pra mulherzinha e sem fazer nenhum teste antes. E a tal da falta de compatibilidade do sangue de uma pessoa com a outra... onde é que fica nessa história?

Ester: Boa observação, Rosalie! Alguém mais, pessoal?

Carlisle: Pensando direitinho, professora, dá pra ver que tem muita coisa de química e biologia nesse filme. Tem aqueles testes que o Robert faz pra saber qual composto químico que o alho tem e afugenta os zumbis-vampiros; tem também toda aquela parte dele no laboratório vendo umas lâminas no microscópio e tentando definir se a peste é causada por um vírus ou por uma bactéria. Depois tem a teoria dele sobre a mutação do bacilo e o efeito dela no organismo dos infectados.

Ester: É isso aí, meninos! Estou gostando de ver a participação de vocês e a leitura que tão fazendo do filme.

No diálogo acima é bastante evidente a compreensão do texto fílmico que Rosalie e Carlisle tiveram a partir da leitura crítica que fizeram, correlacionando o texto a alguns de seus conhecimentos prévios acerca de questões inerentes às ciências. Esses educandos perceberam as relações entre o texto e o contexto trabalhados, o que me remonta a Freire (2011c [1981]) que pontua que na medida em que um bom leitor “descobre” o significado literal de uma passagem, se envolve cada vez mais com o seu mundo, fazendo inferências, vendo implicações, integrando as ideias lidas com as experiências prévias.

Ester: Mas e aí... vocês acham que ficaria mais fácil se o professor ensinasse alguns conteúdos de biologia pra vocês usando filmes?

Victoria: Eu achava que não, professora, mas depois do primeiro susto da senhora perguntando pra gente se a gente conseguia ver alguma coisa que já tinha estudado nesse filme, de pensar um pouco e de ouvir a opinião da Rosalie e do Carlisle, eu acho que seria legal sim, além de forçar a gente a pensar mais e por conta própria né? Sem ter que decorar aquele monte de nome do jeito que a Jessica falou. Mas acho que não pode ser qualquer filme. Tem que ser um que a gente goste e que prenda a nossa atenção, senão dá tudo na mesma.

No início da investigação, ainda na fase de aplicação dos questionários de sondagem e de aprofundamento, dos educandos que se mostraram contrários ao uso de cinema em sala de aula para ensinar em e sobre as ciências da natureza e biologia, Victoria foi a que fez críticas mais contundentes. Entretanto, pelo seu discurso durante a roda de conversa do terceiro encontro percebi a mudança de opinião da educanda a respeito dessa temática.

O diálogo que estabelecemos em sala de aula para debater sobre esse assunto e as visões de Rosalie e Carlisle parecem ter contribuído para a guinada no pensamento de Victoria, o que me remete diretamente às concepções freireanas a respeito da dialogicidade no ensino, pois quanto mais os educandos envolviam-se em experiências de trocas de ideias, de opiniões, de conhecimentos, mais ampliavam a capacidade de dar sentido à sua compreensão de mundo.

Além disso, noto que o discurso de Victoria demonstra, de maneira clarificadora, as ideias de Araújo e Scheid (2010), quando estas apontam que os filmes são importantes fontes de relação da realidade com o conteúdo discutido porque são uma linguagem mais próxima dos estudantes e diferente daquela que é empregada nas aulas.

Ester: Como vocês acham que as ciências da natureza se relacionam com a religião? Ou melhor... existe uma relação?

Jasper: Eu acho que uma coisa não tem nada a ver com a outra, professora. Muito pelo contrário... uma parece não reconhecer e não aceitar a existência da outra. Experimenta falar prum crente, por exemplo, que o homem não foi criado por Deus, mas sim evoluiu do macaco. É briga na certa.

Renée: Larga de ser exagerado, Jasper. Não é bem assim não. Cê tá exagerando. A ciência reconhece a existência da religião e a religião também reconhece a existência

da ciência. Só acho que é porque tem algumas coisas que a ciência explica melhor que a religião e outras a religião explica melhor que a ciência e pra algumas coisas elas se ajuntam pra dá uma explicação satisfatória pra gente.

Ester: Aproveitando que a gente tá falando sobre religião e ciências e também a opinião da Renée sobre isso, queria saber... alguém conseguiu perceber se foram trabalhados aspectos religiosos no filme?

Leah: Eu não consegui ver isso no filme não, professora!

Angela: Eu acho que sim. Tem umas passagens que tem um forte apelo religioso.

Ester: Ah, é, Angela? E quais são?

Angela: Assim, professora... eu acho que os zumbis-vampiros são uma referência à vida após a morte.

Carlisle: Tem uma cena logo no início do filme que mostra as pessoas nas ruas, quando a peste já tava tomando conta, carregando cartazes dizendo que só Jesus salva e chamando o povo pra ir pra dentro da igreja rezar pela sua salvação.

Victoria: Ah, é mesmo! Tem essa cena mesmo. Mas acho que a que é mais forte é a parte final do filme. Por que será que com tanto lugar pra morrer... o Morgan tinha que morrer justo dentro da igreja? Acho que tem uma mensagem subliminar nisso aí.

Ester: Mensagem subliminar, Victoria? Mas... qual seria?

Victoria: Pensa comigo, professora: o normal era a Terra ser habitada por humanos e os vampiros serem uma lenda, serem vistos como aberrações e seres representantes do mal, portanto, contra os dogmas da Igreja. Aí, na cena final, mostra que o Morgan é que passou a ser a lenda porque havia sido criada uma nova sociedade, a sociedade dos zumbis-vampiros, dos mortos-vivos. Aí eu acho que o Morgan é que passou a simbolizar o mal na Terra.

Ester: Muito interessante a sua colocação, Victoria!

Ester: Vamos então pensar nisso que a colega de vocês disse, lembrando de algumas cenas do filme. Quando a doença já tava bastante espalhada na população, o Robert já tinha visto os mortos-vivos mas ele custava a acreditar no que os olhos dele estavam vendo. Por quê?

Emmet: Ah, essa é fácil! É porque ele era um cientista, né, professora! Então como é que ele ia conseguir acreditar que toda aquela lenda de vampiro e de zumbi era verdade? Como todo cientista ele era cético... não ia acreditando assim fácil no que uma meia dúzia de pessoas contava, ainda mais uma história fantasiosa como essa. Ele tinha que encontrar uma explicação racional pra tudo aquilo. Por isso que ele começou a pesquisar. Ele tinha que encontrar uma base científica pro que tava acontecendo porque senão ele ia pirar.

Ester: Mais algum outro aspecto que a gente pode apontar como sendo de cunho religioso?

Jessica: Eu acho que a própria história do filme tem um forte apelo religioso porque o filme já começa num mundo apocalíptico e eu já li na Bíblia o livro do Apocalipse e sei que lá fala da ressurreição dos mortos e do juízo final. Então, na minha modesta opinião (risos) eu acho que o lance dos zumbis-vampiros, quer dizer, dos mortos vivos, são uma referência direta à ressurreição dos mortos que tem no livro do Apocalipse. E, pensando bem, a Victoria tem razão quando ela falou da mensagem escondida na cena final. Acho que tem a ver com o juízo final.

Renée: Eu posso acrescentar uma coisa?

Ester: Esteja à vontade, Renée. Queremos ouvir sua opinião.

Renée: Eu concordo com tudinho que a Jessica falou e acho que isso é um exemplo daquilo que eu falei antes... que tem umas coisas que a ciência e a religião se juntam pra poder explicar melhor. Eu acho que esse é um caso desses. Tipo... eu sei que o diretor do filme não queria fazer um documentário científico sobre os zumbis. Bom... pelo menos eu acho, né? Então, mesmo sem querer fazer um documentário sobre o apocalipse zumbi, o filme acaba servindo pra isso. É uma visão da ciência do fim dos tempos. Se na Bíblia a raça humana acaba por causa dos pecados da humanidade que são castigados com a extinção da espécie, no filme a humanidade acaba por um vírus que transforma os humanos em zumbis. São duas visões diferentes pra um mesmo problema, que é o fim da humanidade.

Ester: Estou gostando muito das contribuições de vocês pra essa discussão. Mas... o que que é esse apocalipse zumbi?

Renée: (risos) Foi mal... é que eu sou tão aficcionada por isso que esqueço que nem todo mundo curte esse tipo de história. Então... seria mais ou menos assim: o mundo passaria por uma onda de infestação de zumbis, nenhuma sociedade escaparia, e aí os zumbis dominariam o mundo, extinguindo a espécie humana porque a infestação seria tão violenta que é algo impossível de controlar. Nem mesmo a ciência daria conta de conter.

Alice: Uau! Quanta coisa a gente conseguiu enxergar na história do filme. Será que a gente num viajou demais não? (risos)

Em toda a passagem anteriormente transcrita, observo uma forte presença do diálogo horizontal e da dialogicidade que nós, educadora e educandos, como sujeitos educacionais imersos num processo pedagógico, conseguimos estabelecer durante a roda de conversa.

Vieram à tona diferentes interpretações do filme lido, com os próprios educandos valendo-se dessa leitura para se aproximar do mundo e dele retirar os elementos que serviam para suas vidas e para a de seus colegas, ampliando assim o que Freire chamou de leitura de mundo (FREIRE 2011c [1981]).

Assim, esse foi um momento de troca de ideias e de compartilhamento de leitura muito enriquecedor, pois os educandos, a partir de um simples questionamento acerca da possível relação entre ciências e religião, não só reconheceram a existência dessa relação como também utilizaram-se de suas vivências para trazer à tona uma série de outras temáticas, como por exemplo, vida após a morte e fim do mundo pelo apocalipse bíblico.

Ester: Vimos no filme que os mortos-vivos são um tipo de zumbi com características vampirescas. Vimos ainda que durante vários trechos do filme o Dr. Morgan tenta compreender, por uma base científica, o que provoca o estado de torpor, característico dos zumbis, de alguns infectados e também o fato de só conseguirem perambular pelas ruas durante a noite. Apesar de tentar explicar cientificamente o problema que vinha enfrentando, Morgan partia de aspectos lendários, como a aversão ao alho, a cruz, a luminosidade. Vocês acham que as ciências daquela época conseguiam explicar todos os mecanismos que essa infecção desencadeava no organismo humano?

Emmet: Sinceramente? Eu acho que não... a ciência daquela época, em comparação com a de hoje em dia, era muito fraquinha.

Carlisle: É, Emmet, pode até ser. Mas a gente não pode esquecer que é por causa da ciência daquela época que a gente tem a ciência que tem hoje. Não dá pra simplesmente esquecer todo um passado, né?

Victoria: Tipo, eu concordo com os meninos. Mas assim... naquela época já se conhecia bastante coisa sobre as bactérias e os microorganismos no geral, mas eu acho que pra explicar o comportamento vidrado dos zumbis precisava de uma senhora ajuda da genética e, até onde eu sei, a genética de microorganismos não tava tão desenvolvida assim na época do filme. Então...

Há, nesse trecho da roda de conversa, um importante reconhecimento, por parte dos educandos, da historicidade das ciências, como noto pelos discursos de Emmet – “[...] a ciência daquela época em comparação com a de hoje em dia era muito fraquinha” –, Carlisle – “[...] é por causa da ciência daquela época que a gente tem a ciência de hoje. Não dá pra

[...] esquecer todo um passado [...]” – e Victoria – “[...] naquela época [...] se conhecia bastante coisa sobre [...] os microorganismos no geral [mas] a genética de microorganismos não tava tão desenvolvida assim na época do filme [...]”.

Noto, então, que Carlisle e Victoria reconheciam o dinamismo e a mutabilidade do conhecimento científico, assim como a contribuição de conhecimentos anteriores para a construção de novos conhecimentos.

Isto posto, experienciei que a inserção de aspectos da HFC no ensino pode proporcionar uma compreensão mais adequada da natureza das ciências (SCHEID, 2008) ao trazer para o ensino de ciências os processos de construção do conhecimento científico e não só seus produtos finais (MATTHEWS, 1995).

Do mesmo modo, contribuiu para confirmar que os filmes comerciais oferecem importantes possibilidades de estudos na área de HFC, dentre outras coisas, por permitirem a reflexão a respeito da natureza e da história das ciências (SCHEID, 2008) e por poderem ser utilizados para facilitar a compreensão dos processos em que se deu a construção do conhecimento científico de determinada época (OLIVEIRA, 2005; SCHEID, 2008), como no caso da época da produção do filme, contribuindo ainda para compreender as relações existentes entre ciências, tecnologia e sociedade (OLIVEIRA, 2009), uma vez que o cinema sempre atuou como um importante veículo de divulgação dos avanços das ciências (OLIVEIRA, 2005; ARAÚJO & SCHEID, 2010), tornando mais acessível aos educandos os conteúdos científicos que são divulgados por suas mágicas lentes (NAPOLITANO, 2008).

Ester: Ok, pessoal! Emmet, Carlisle e Victoria acham que com os conhecimentos daquela época não era possível explicar o estado letárgico que os mortos-vivos do filme apresentavam. E hoje... como a gente pode explicar?

Leah: Explicar, explicar eu não sei não. Mas uma vez eu li uma matéria na “Superinteressante” que dava uma explicação química pros zumbis. Eu achei muita viagem, mas pra mim faz mais sentido do que um germe causar isso, como foi mostrado no filme.

Ester: Interessante, Leah. E o que falava essa matéria?

Leah: Eu não me lembro de tudo, professora. Mas parece que tá ligado a uns rituais religiosos... tipo vodu, sabe?

Renée: Ah, magia negra!

Leah: Não, Renée. É vodu mesmo.

Ester: Mas e então... qual a relação da prática do vodu com a química?

Leah: Ó, é assim: os feiticeiros davam uma poção pras pessoas e aí eles ficavam num estado que parecia que tinham morrido, mas na realidade não tinham. Só ficavam nesse estado de torpor que a senhora falou. Depois disso, eles eram levados pra trabalhar como escravos nas fazendas e pra ficar assim o tempo todo eram obrigados a ingerir todo dia um pouco de um outro pozinho que matinha eles nesse torpor.

Ester: Poções? E o que tinha nelas que era capaz de causar essa letargia?

Leah: Parece que era o veneno de um peixe. Boia... Ah, esqueci o nome!

Carlisle: Baiacu?

Leah: É isso mesmo, Carlisle, obrigada.

Carlisle: Esse é aquele peixe que o pessoal come em restaurante caro no Japão, mas que é preciso ter muito cuidado pra preparar senão a pessoa morre, né, professora?

Ester: Isso mesmo, Carlisle. Se realmente for sobre esse peixe que falava a matéria que a Leah leu, o mecanismo responsável por causar a letargia e deixar as pessoas nesse estado de torpor, é uma toxina encontrada no fígado e nos órgãos sexuais desse peixe. A tetrodotoxina provoca uma paralisia no sistema nervoso central.

Emmet: Tetrodo o que, professora?

Ester: Tetrodotoxina, Emmet. Mas pode chamar de TTX que é mais fácil.

Ao problematizar acerca da produção científica daquela época (época do filme), encontro fundamentação em Piassi e Pietrocola (2007) que defendem que é possível trabalhar filmes de FCi em sala de aula e por meio deles fomentar reflexões e debates acerca da produção científica de determinada época, e, acrescento, estabelecer vínculos com a realidade em que estamos inseridos, à semelhança do que fizeram Leah e Carlisle no trecho acima.

6.4.2 Problematizando as visões das ciências da natureza com *The Omega Man* (A última esperança sobre a Terra)

O cientista Robert Neville, do filme *The Omega Man* (A última esperança sobre a Terra), na visão dos educandos, demonstrou um lado menos humano dos cientistas, pois não tinha família e parecia não sentir tanta falta de ter esposa e filhos.

Apesar disso, para eles, Neville não fazia, por completo, a linha do “cientista obstinado” por seu trabalho, que se esquecia da vida, deixando de lado tudo o que não estivesse ligado ao seu trabalho e às suas pesquisas, o que poderia ser demonstrado por algumas cenas do filme que apresentam Neville em atividades de lazer e entretenimento, como por exemplo: (1) no tempo de 0h:06min:21seg, em que mostra Neville indo ao cinema para assistir ao festival de *Woodstock*; (2) no tempo de 0h:07min:12seg, em que mostra Neville dublando as falas presentes na película sobre o festival por havê-las decorado dada a quantidade de vezes que já assistiu a mesma fita e (c) no tempo de 0h:64min:06seg, em que mostra Robert Neville em um “encontro amoroso”.

Durante a exibição de *The Omega Man* (A Última Esperança sobre a Terra) era notório o burburinho dos educandos acerca de algumas temáticas levantadas pelo filme. Ao término da exibição do mesmo, durante a roda de conversa, os educandos continuaram os questionamentos e acirraram as discussões acerca do real papel das ciências da natureza na sociedade, fazendo citações como:

Jasper: Professora, apesar de ter gostado muito mais do primeiro filme por causa da atmosfera de mistério e suspense dele, esse filme tem uma coisa que eu achei legal e bem diferente: é um dos poucos filmes que eu assisto e que vejo

questionarem a ciência e os reflexos das invenções dos cientistas pra vida das pessoas de forma tão direta.

Jessica: É mesmo, Jasper. Na maioria dos filmes que a gente assiste o cientista é mostrado como herói e a ciência como algo totalmente benéfico pro mundo. Eu nunca tinha parado pra me perguntar isso, mas agora... será que o que colocam nos filmes, até naqueles que são baseados em fatos reais, como aquele do Lorenzo, é realmente verdadeiro? E no filme "Tropa de Elite"? Tá certo que não tem nada a ver com ciência, mas será que o BOPE era tão bonzinho do jeito que tentaram passar pra gente? Ou será que o que passa nos filmes é só o que interessa pro governo e por isso tem muita coisa manipulada? Tem muita coisa que passa na TV, principalmente no jornal que, sinceramente, eu questiono, porque tem o lance da imprensa marrom e também dos interesses dos donos das emissoras que interferem no que é transmitido pra gente, né? Isso sem falar no "Correio Braziliense". Eita jornalzinho vendido!

Ester: Então vocês acham que mudou alguma coisa da imagem das ciências da natureza, do cientista e do seu trabalho que foi mostrada no primeiro filme e a que é mostrada no segundo filme?

Carlisle: Com certeza, professora. No primeiro filme é como a gente falou. O Morgan era um homem solitário, mas muito ligado à família. Parece que a única coisa que mantinha ele vivo era o amor que ele sentia pela mulher dele e pela filha que morreram com a peste, e a culpa porque não conseguiu salvar as duas. Mas ele era meio esquisito.

Ester: Esquisito como?

Carlisle: Quando ele tava pensando e criando hipóteses pra teoria dele sobre o germe que causava a peste e como desenvolver uma cura pra isso, ele seguia uma série de passos, né?

Ester: Passos?

Carlisle: É. Cada passo era uma coisa... um procedimento que ele fazia. Mas apesar de toda esquisitice ele era um cara do bem e humano, né? Ele não doou o sangue dele pra tentar salvar a Ruth?

Victoria: Doou sim e você lembra que bizarro? Ele fez isso sem nem testar o sangue pra saber se era compatível com o dela. E se não fosse... ia coagular tudo, né?

Carlisle: É. E tipo... nesse filme de hoje eu nem gostei muito porque perdeu todo aquele clima de mistério que tinha no primeiro e os zumbis tavam muito organizadinhos, meio racionais, que é difícil prum morto-vivo, né? Nele o Neville era um cara meio sarcástico, né? Nem parecia um cientista de verdade. Ele não ficava teorizando e seguindo um monte de procedimento que nem o Morgan. Parece que pra ele era tudo muito mais fácil e mais rápido.

Alice: É... mas tem outra coisa que eu percebi que mudou de um filme pro outro. No primeiro o Morgan trabalhava totalmente sozinho. Já nesse que a gente assistiu hoje eu acho que ele não trabalha sozinho porque tem uma parte que mostra ele trocando ideia com aquele carinha amigo da Lisa, o Dutch, naquela parte que ele tava tentando tratar do Richie, o irmão da Lisa, né?

Rosalie: É mesmo, Alice. E ele também não trabalhava só no laboratório... tinha muita coisa que ele fazia em casa. Ia pro laboratório só quando precisava de equipamento que ele num tinha em casa.

Durante a roda de conversa, com a problematização de aspectos retratados pelo filme, notei que alguns educandos, como Carlisle – "[...] Quando ele tava pensando e criando hipóteses pra teoria dele [...] seguia uma série de passos [...]. Nesse filme de hoje [...] não ficava teorizando e seguindo um monte de procedimento [...]" –, Alice – "[...] No primeiro o Morgan trabalhava totalmente sozinho. Já nesse [...] eu acho que ele não trabalha sozinho porque tem uma parte que mostra ele trocando ideia com [...] o Dutch" – e Rosalie –

“*[Neville] não trabalhava só no laboratório [...]*” – trouxeram à tona o entendimento da mudança do trabalho do cientista retratada pelos filmes assistidos.

Quando comparamos essa obra com a anterior, percebemos que, em consonância com o que apontou Alice – “*[...] tem uma parte que mostra ele trocando ideia com aquele carinha amigo da Lisa [...]*” –, *The Omega Man*, de maneira sutil, mostra o trabalho em equipe dos cientistas, em que estes, representados por Neville e Dutch (estudante de medicina) se ajudam, trocam informações e saem dos laboratórios, o que permite demonstrar que o fazer científico não é um trabalho realizado solitariamente, reservado aos “sábios” detentores do conhecimento, o que vai de encontro à visão empírico-indutivista, individualista e elitista das ciências (GIL-PÉREZ et al, 2001) apresentada pelo primeiro filme e trazida à tona por questionamentos dos educandos, conforme abordado na seção anterior.

Ester: Vocês concordam com o que os colegas de vocês falaram? Tem mesmo diferença do cientista e de como as ciências são vistas no primeiro e no segundo filme?

Jessica: Eu acho que tem diferença sim, professora. E também concordo com Carlisle. Também gostei mais do primeiro filme. O Dr. Morgan era mais interessante. O Dr. Neville era meio ... ah, ele se achava, né? Nem parecia que tava passando perrengue por ser o último sobrevivente no mundo.

Angela: Tipo, nesse filme, o Matthias, mesmo já sendo um zumbi, permaneceu lúcido e sempre tinha um discurso totalmente contrário à ciência e ao trabalho do Neville, que representava o cientista. Ele que era o líder da Família via a ciência como uma verdadeira praga.

Esme: Eu tive a impressão de que o Matthias era o líder que controlava as atividades da Família e que todos os outros zumbis obedeciam ele como se tivessem hipnotizados. Engraçado... agora que fui me dá conta disso, mas parece que o Matthias não era tão zumbi assim não. Ele era super inteligente, igual ele eu acho que num tinha nenhum outro. Ele só parecia com os outros porque também era meio albino. Nisso os mortos-vivos do primeiro filme eram totalmente diferentes dos de hoje.

Leah: Pra mim o pessoal da Família, mas principalmente o Matthias, culpava o conhecimento através da ciência, da cultura, das artes, dos livros, por toda aquela praga. Mas ao mesmo tempo... eles agradeciam porque alcançaram a graça da salvação. Eles destruíam tudo através do fogo e de armas toscas. Odiavam tudo que era conhecimento. O Matthias falava que todo mundo devia ser purificado pela destruição ou pela queima através do fogo.

Emmet: Tá... eu até acho tudo isso também, mas pra mim o Neville continua sendo visto como um herói, principalmente na cena em que ele tá quase morrendo, mas antes de morrer, quase que num último suspiro, entrega o antídoto da peste pro Dutch e morre de braços abertos, que nem Jesus na cruz, como que querendo mostrar que o cientista foi o salvador da pátria.

Noto, por trechos das falas de Esme – “*[...] o Matthias, mesmo já sendo um zumbi, permaneceu lúcido e sempre tinha um discurso totalmente contrário à ciência e ao trabalho do Neville, que representava o cientista [...]*.” – e Leah – “*Pra mim o pessoal da Família, mas principalmente o Matthias, culpava o conhecimento através da ciência [...] por toda aquela praga [...]*.”, acima transcritos, que outros pontos importantes levantados pelos

educandos foram a questão do embate entre as ciências da natureza, representadas por Robert Neville, e a religião, representada pela “Família”, grupo liderado por Jonathan Matthias, e o reconhecimento de que o filme apresenta as ciências de uma forma pessimista, como sendo motivo de desgraças para a humanidade, o que já havia sido apontado em trabalhos anteriores, como os de Jörg (2003) e Reis; Rodrigues; Santos (2006).

Ester: Hum... pelo visto, com exceção do Emmet, vocês acham mesmo que a visão mudou de um filme pro outro, né? Mas por que será que mudou? Será que tem relação com o que tava acontecendo no mundo, principalmente nos EUA, naquela época? Aliás, o que tava acontecendo?

Rosalie: Eu acho que mesmo que o contexto histórico do mundo fosse diferente naquela época, não vi mudar muita coisa em relação ao primeiro filme não. Pra mim a única coisa que mudou foi que agora tinha o lance das armas biológicas, mas ainda acho que tá muito ligado à guerra fria entre os EUA e a União Soviética.

Carlisle: Eu também acho, Rosalie. E pra mim as falas do Matthias deixam isso muito claro. Porque naquela época esses dois países disputavam na ciência e na tecnologia a criação de novas armas, bombas nucleares e pragas biológicas, pra ver quem conseguia mais poder. E não tavam nem aí pro povo. Tudo o que interessava era só o poder político e econômico.

Jasper: Pra mim, naquele tempo, as pessoas ainda viviam com medo do mundo acabar por causa de alguma bomba nuclear, que nem aconteceu com a bomba de Hiroshima.

Diante do exposto, percebo nas falas de Rosalie, Carlisle e Jasper que a visão das ciências da natureza como um corpo de conhecimento socialmente neutro, centrada no bem-estar da humanidade e na imagem dos cientistas como verdadeiros gênios, começou a ser questionada pelos educandos, problematizando a imagem sobre a natureza das ciências, o estereótipo dos cientistas e o fazer científico presente no seu imaginário.

Ester: Ok, meninos! Vocês já me falaram que teve uma mudança dos mortos-vivos do primeiro filme para os mortos-vivos do segundo filme. O que mudou?

Leah: É que nesse filme eles são mutantes e no outro eles não eram mutantes... eles pareciam mais uma coisa lendária mesmo... eu acho que zumbi igual desse filme pode existir, mas zumbi-vampiro que nem o do primeiro não. É forçar muito a barra.

Ester: Mas Leah, você acha que o fato dos mortos-vivos do filme que a gente assistiu hoje serem mutantes tem alguma relação com os conhecimentos científicos da época da produção do filme?

Leah: Eita! Não... Sim... Não sei!

Ester: Alguém?

Ester: Vamos lá, pessoal! Deixa eu fazer a pergunta então de um jeito diferente pra ver se fica mais fácil.

Ester: Vocês acham que os conhecimentos científicos da época do primeiro filme são os mesmos da época do segundo filme?

Carlisle: Ah, isso não! Dá pra vê que nesse filme de hoje a ciência já tinha evoluído muito. Não vê que até a explicação pro surgimento dos zumbis é uma coisa mais aceitável!? É como a Leah falou, eles são mutantes, são o resultado da mutação de um microorganismo que foi usado como uma arma biológica e se espalhou muito rapidamente pela Terra.

Ester: Então pra você, Carlisle, os conhecimentos das ciências na época do segundo filme estavam mais evoluídos que na época do primeiro. É isso?

Carlisle: É isso sim, professora. Se um microorganismo foi usado como arma biológica, então eu acho que ele foi criado no laboratório, né? Aí eu acho que ele já deve ter sido criado pra matar os inimigos de guerra, mas só que quando ele entrou em contato com o organismo humano, sofreu uma mutação e algumas pessoas não morriam, mas se adaptavam à bactéria. A única coisa é que tinham umas alterações no corpo, como a sensibilidade exagerada à luz e o embranquecimento da pele.

Ester: Mas em 1964 não era possível criar armas biológicas em laboratório?

Carlisle: Sei não... eu acho que até podia, mas a genética não era tão desenvolvida assim, né não?

Ester: Mas pra chegar a esses conhecimentos, os cientistas desprezaram o que já se sabia sobre o assunto "mutação" em 1964?

Carlisle: Eu acho que não. Acho que eles pegaram aquilo como base e só melhoraram o que já se sabia.

Durante a roda de conversa e as problematizações propiciadas pela leitura crítica que os educandos fizeram do filme, percebi que, apesar de a grande maioria deles possuir uma visão empírico-indutivista das ciências, da imagem do cientista e do fazer científico, parte deles reconhece que o conhecimento científico não permanece igual ao longo dos anos, sendo, portanto, passível de alterações de acordo com a época sócio-histórico-cultural em que está vigente.

O que é considerado hoje como satisfatório para explicar determinados fatos ou fenômenos, pode não o ser mais daqui a alguns anos. Essa noção de evolução ficou bastante evidente no discurso de Carlisle que, a despeito de reconhecer o caráter provisório do conhecimento científico, compartilha de uma visão acumulativa de crescimento linear dos conhecimentos científicos (GIL-PÉREZ et al, 2001).

6.4.3 Problematizando as visões das ciências da natureza com *I am Legend* (*Eu sou a Lenda*)

I am Legend (*Eu sou a lenda*) tem em sua primeira cena a divulgação na mídia televisiva, por meio da fala de uma cientista, a Dra. Alice Krippin, de um novo feito científico: a cura para o câncer. Mas em seguida ficamos sabendo que, ao invés disso, a humanidade foi infectada por um vírus mortal.

Ester: No começo do filme, na cena de abertura mostra que o vírus que dizima toda a humanidade surge da experiência que uma médica faz em busca da cura do câncer, modificando geneticamente o vírus do sarampo para o desenvolvimento de uma vacina. O que é essa doença afinal? Como ela surge?

Ester: O que foi? Estão tímidos hoje, é?

Alice: Não, professora. É porque eu acho que ninguém sabe dizer exatamente como surge o câncer.

Ester: Não precisa dizer exatamente, Alice. Gostaria apenas de saber se vocês têm alguma noção sobre como essa doença surge. Mas... vamos começar de maneira diferente então. O que vocês sabem sobre o câncer?

Rosalie: É um tipo de tumor.

Jasper: É uma doença causada pela tristeza... isso é o que minha mãe sempre me falou.

Esmé: Acho que é um tipo de cisto. Minha madrinha teve um no útero, aí tirou o útero, os ovários, fez radio e quimioterapia e conseguiu se curar.

Leah: Eu sei o que é. Só que não tô conseguindo explicar.

Jessica: A gente já estudou sobre isso? Eu não me lembro.

Angela: Acho que é quando uma célula de qualquer parte do nosso corpo começa a se dividir sem uma ordem, aí vai formando um monte de células que crescem demais, tipo um nódulo. Quando tem muito tempo que a pessoa tem a doença, já era... não dá pra salvar porque já invadiu um monte de órgão se espalhando pelo corpo todo.

Carlisle: Eu acho que é uma doença que pode ser causada de dentro pra fora e de fora pra dentro.

Ester: Como assim, Carlisle? O que você quis dizer com “de dentro pra fora e de fora pra dentro”?

Carlisle: Ué, professora. É mais ou menos assim ó: de dentro pra fora é quando é causado pelo próprio corpo. Por exemplo: se a mãe tem câncer, a filha dela tem uma grande chance de ter por causa da genética. Já de fora pra dentro, eu tava me referindo a fatores do ambiente, como por exemplo, a exposição à radiação, o hábito de fumar.

Nos primeiros minutos da história do filme, há referências diretas ao câncer. Questionei os educandos acerca do que sabiam a esse respeito. A maioria demonstrou desconhecer por completo os mecanismos de surgimento da doença, assim como apresentava pouco (ou nenhum) conhecimento sobre ela, o que penso possa ilustrar a dificuldade que os educandos, por algumas vezes, têm de correlacionar conteúdos das ciências da natureza com questões cotidianas.

Fundamentada em Oliveira (2005), penso que essa “descoberta” da cura para o câncer, mesmo sendo um elemento fictício presente no filme permite sejam levantados questionamentos sobre as ciências, assim como reflexões sobre os valores, a ética, a finalidade (JÖRG, 2003; MARTINS, 2006) e o papel das ciências da natureza na sociedade (GIL-PÉREZ et al, 2001; KOSMINSKY & GIORDAN, 2002) contemporânea, em que muitas vezes os meios justificam os fins.

Ester: No primeiro filme vocês disseram que o trabalho do cientista era desenvolvido em laboratórios e que era solitário. No segundo filme alguns de vocês disseram que perceberam um trabalho em equipe e não tão ligado ao laboratório. E no filme de hoje, como é o trabalho do cientista?

Emmet: Num tem como falar como é o trabalho do cientista, professora, porque nesse filme a gente vê os dois lados: o lado do bem e o lado do mal.

Ester: Como assim, Emmet, o lado do bem e o lado do mal?

Emmet: O lado do bem é com o Neville e o lado do mal é com aquela médica que anuncia a cura do câncer no início do filme.

Ester: Sei... Vocês concordam?

Angela: Aham. Eu só acho que num é exatamente o lado bom e o lado mal, mas são formas de mostrar que a ciência tem um efeito direto na sociedade e esse efeito sim pode ser positivo ou negativo.

Jessica: É isso mesmo. Quando o filme começa, mostra em 2009 o efeito maléfico da ciência na população nova-iorquina porque aquela médica... eu acho que ela

não fez tanto teste assim pra garantir que quando o governo obrigasse toda a população a se vacinar nada de ruim pudesse acontecer. Aí depois, já mostra o Neville, sozinho, fazendo um monte de teste num laboratório “high tech” pra encontrar a cura pra mutação que aconteceu quando o povo foi vacinado. Mas ele só chega a cura mesmo em 2012.

Noto que há nesse trecho do diálogo ocorrido durante a roda de conversa, depois de assistir ao filme, um questionamento por parte dos educandos a respeito de aspectos éticos do fazer científico (JÖRG, 2003; MARTINS, 2006), em especial em trecho da fala de Jessica: “[...] eu acho que ela não fez teste assim pra garantir que quando o governo obrigasse toda a população a se vacinar nada de ruim pudesse acontecer [...]”, o que, de modo semelhante, já havia sido identificado por Kosminsky e Giordan (2002) em pesquisa desenvolvida sobre o que pensam os estudantes acerca do que vem a ser ciências e de como procedem os cientistas no seu dia-a-dia.

Outro ponto importante que vejo emergir desse diálogo é a retomada de uma discussão que tivemos durante a roda de conversa ocorrida após a exibição do segundo filme a respeito das aplicações das ciências da natureza na sociedade, o que é enfatizado por Angela: “[...] são formas de mostrar que a ciência tem um efeito direto na sociedade e [...] pode ser positivo ou negativo.”

Parte dos educandos, como Jéssica – “[...] mostra o Neville, sozinho, fazendo um monte de teste num laboratório ‘high tech’ pra encontrar a cura pra mutação [...]” – compreende que a visão das ciências da natureza apresentada por esse filme assemelha-se mais à do primeiro, pois mostra a atividade científica como um trabalho realizado por uma única pessoa, Robert Neville, que utiliza de seus conhecimentos “privilegiados” como virologista para o desenvolvimento da solução para o problema. Há, portanto, pelos educandos, a retomada do questionamento da visão empírico-indutivista e elitista (GIL-PÉREZ et al, 2001) das ciências apresentada pelo primeiro filme.

Concomitantemente a essa visão do trabalho solitário e elitista do cientista (Morgan/Neville), está presente no mesmo trecho da fala de Jessica – “[...] Mas ele só chega a cura mesmo em 2012.” – a ideia de que a construção do conhecimento científico se dá por meio de um processo lento e gradativo, haja visto que ele iniciou suas pesquisas em 2009 e só chegou à cura em 2012, conforme enfatizado pela educanda.

Angela: Eu não sabia que o governo podia interferir tanto assim na ciência. Não foram os militares que prenderam as pessoas em Manhattan com a quarentena e pressionaram o Neville pra resolver o problema? Por que deixar uns morrerem e salvar outros? Será que a intenção era salvar mesmo? Se bem que aqui a gente também teve um exemplo assim, só não passou por quarentena, né? Aquela revolta da vacina.

Jasper: Isso aí que a Angela falou faz sentido mesmo. Eu lembro que eu tinha perguntado isso pra mim quando eu tava assistindo “Residente Evil 2”. Se o vírus que tinha criado aquelas aberrações ainda tava circulando na cidade e se aqueles monstros tavam à solta, qual o propósito do governo de num deixar ninguém sair nem entrar na cidade, declarando quarentena? Pra mim não é reduzir o número de mortos como eles falam não. Pra mim é justamente o contrário. Eles tão querendo é aumentar a quantidade de mortos e reduzir o número de refugiados pra garantir a sobrevivência de uns poucos e... a gente quem sabe quem são esses poucos, né? Só a nata!

Neste ponto da conversa, Angela revisita pontos já discutidos durante a exibição do segundo filme, trazendo à tona a cena em que Manhattan está sendo colocada em quarentena e parece questionar a neutralidade das ciências, ao citar a interferência do governo e das forças militares para a instauração da quarentena como tentativa de controle da epidemia. A estudante também faz um resgate da história do nosso próprio país, ao citar a revolta da vacina.

Noto também no diálogo que Angela estabelece com Jasper um questionamento claro sobre a interferência de agentes externos à comunidade científica no trabalho de um cientista e no desenvolver de pesquisas, nesse caso em específico, as pressões governamentais.

Ester: Mas... vocês acham que existia algum interesse dos EUA em mostrar, por exemplo, através do cinema, como feito nesse filme, o seu poderio militar com soldados patrulhando as ruas e impondo quarentenas aos cidadãos americanos?
Carlisle: Eu não sei se a intenção era exatamente essa não, professora. Mas que pro governo americano era bem vantajoso se mostrar como uma nação potente em termo militar eu acho que sim porque desde aquele lance lá do ataque terrorista às torres gêmeas, os EUA parece que vive em alerta constante de ameaça. Então pra mim isso é mostrar pro inimigo que ele tá sempre um passo à frente. Vai saber até se esse tipo de estratégia num pode evitar um novo ataque ou pelo menos mostrar que o EUA tá preparado pra responder à altura? Eles têm que mostrar que são cientificamente evoluídos e preparados tecnologicamente pra combater em qualquer tipo de guerra, pra vencer de qualquer tipo de arma, seja uma praga biológica ou um ataque terrorista.

Carlisle conseguiu exercer certa criticidade ao fazer a leitura do filme, em especial da cena em que se representa Manhattan sendo posta em quarentena, pois estabeleceu conexões de uma estória com características fictícias a realidades histórico-sociais já vivenciadas pelos EUA em outros momentos da década de 2000, dando demonstrações de como a produção cinematográfica expressa a visão da sociedade acerca das ciências e da tecnologia (OLIVEIRA, 2005; ARAÚJO & SCHEID, 2010).

Em relação à imagem da Dra. Alice Krippin, responsável pela “descoberta” da cura para o câncer, os educandos expressaram seus questionamentos acerca da sua postura como cientista:

Emmet: Ah, tá na cara que essa Dra. Alice tava mais interessada na fama, no poder e no dinheiro que a descoberta da cura do câncer ia trazer pra ela do que a cura em si. Não viu a cara dela enquanto tava divulgando o resultado da pesquisa dela pra imprensa. Eu quase vi os dólares brilhando nos olhinhos dela. (risos)

Alice: Eu também achei ela muito estrelinha pro meu gosto. Parecia uma modelo dando entrevista e tendo um textinho muito bem decorado, dizendo só aquilo que ia agradar o povo.

Jasper: Só não mostrou, mas ela deve ter ganhado uma nota por causa dessa descoberta, né? Nenhum problema um cientista ganhar dinheiro, mas eu acho que antes do dinheiro, em primeiro lugar sempre deve vim o que isso vai trazer de bom pras pessoas.

Com os discursos de Emmet e Jasper, noto que parte dos educandos reconhece que alguns cientistas não exercem a sua profissão de maneira ética, buscando apenas poder, prestígio e dinheiro, sem analisar as consequências, muitas vezes catastróficas para a vida da sociedade, dos resultados das suas pesquisas, conforme pontuado por (JÖRG, 2003; REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006).

Outros educandos retomaram alguns questionamentos do segundo filme e lembraram do Matthias criticando o trabalho dos cientistas e algumas invenções das ciências, como a bomba atômica, as armas de fogo e as armas biológicas.

Esses comentários sobre o comportamento ético dos que trabalham com ciências (JÖRG, 2003; MARTINS, 2006; REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006) propiciaram reflexões interessantes sobre o que é ética e o que é esperado para o comportamento de um cientista na comunidade científica.

Com os questionamentos levantados pelos educandos percebi a importância de, na sala de aula, no ensino em e sobre as ciências da natureza, oportunizarmos situações para problematizar, dialogar e refletir sobre esses e outros aspectos que estão envolvidos na construção dos conhecimentos científicos e, através disso, fazer com que venham à tona as várias imagens da natureza das ciências que podemos encontrar em uma sala de aula e, a partir do compartilhamento dessas visões, buscar construir outras mais realistas e pautadas em uma visão histórica, humanística, problematizadora e contextualizada das ciências.

Ester: E os mortos-vivos desse filme, são iguais aos outros dois filmes que assistimos?

Emmet: Fala sério, professora! Não dá nem pra comparar. Aqui eles são verdadeiros mutantes, são aberrações genéticas ambulantes. Dá pra ver que eles são inteligentes.

Alice: É. E eu também acho que não tem aquela visão vampiresca do primeiro filme não. Eles só não podem andar nas ruas durante o dia porque sua condição de mutantes não permite. Acho que eles são muito sensíveis ao sol. Só por isso que têm que ficar escondidos.

Ester: Por que será essa diferença da forma de mostrar os zumbis?

Carlisle: Eu não sei o que tava passando pela cabeça do carinha que fez o roteiro do filme não, mas acho que não tinha como em 2007 fazer um filme mostrando os zumbis daquele jeito toscão do primeiro porque a ciência evoluiu muito daquela

época pra agora. Já tinha muita coisa que a engenharia genética tinha explicado e aí acho que mostrar um morto-vivo daquele jeito não ia prender a atenção de ninguém porque era algo muito, mas muito fantasioso mesmo.

Angela: E não é só isso não, Carlisle. Já fazia muito tempo que vinha passando na mídia a questão da manipulação genética em alimentos, a clonagem de animais, até de humanos, e eu acho que, de algum modo, o filme precisava acompanhar essa discussão da sociedade sobre a bioética.

Os discursos de Carlisle e Angela revelam que os educandos compreenderam que, como pontuou Kuhn (2005 [1962]), a produção científica de determinada época se dá em resposta tanto a agentes internos quando a agentes externos à comunidade científica, como por exemplo, os contextos histórico, social e cultural em que estão inseridos os cientistas e suas pesquisas.

Além disso, parecem ter compreendido que o cinema e os filmes comerciais refletem o ideário da sociedade de uma determinada época, sobre várias questões, dentre as quais, as ciências, a tecnologia e o conhecimento científico (OLIVEIRA, 2005; NAPOLITANO, 2008).

6.4.4 Por que não *I am Omega* (A batalha dos mortos)?

Conforme já havia explicitado no capítulo cinco, não estava prevista em meu planejamento inicial a exibição de *I am Omega* (A batalha dos mortos), mas com o interesse de manter a motivação dos educandos, aceitei a sugestão dada e incluí a exibição dessa obra. Porém, a discussão feita a partir da leitura crítica dela precisou seguir uma abordagem diferenciada das demais.

Ester: E então, vocês gostaram do filme? Não me pareceram muito animados enquanto assistíamos.

Jasper: É... não é que a gente não tivesse animado, mas o filme não ajudou muito, é muito fraquinho, não tem história.

Rosalie: Parece mais um monte de cena junta, mas sem trama.

Ester: Mas não foram vocês que sugeriram pra gente assistir?

Emmet: Foi, mas é que a gente pensou que fosse mais ou menos como os outros que a gente viu.

Ester: E o que você acha que foi tão diferente assim, Emmet?

Emmet: Ah, professora! Não é um filme de suspense. É um filme de ação, de luta. E ainda assim, umas briguinhas bem fraquinhas. E o Renchard... patético, neh?

Victoria: Os outros filmes eram de ficção científica e dava pra gente ver uns conceitos que já tinha estudado, principalmente "Eu sou a lenda". Até a ficção desse aí é fictícia demais (risos). Nada que se aproveite. Aff! Definitivamente um pastelão.

Ester: Mas gente, vocês acharam o filme tão ruim assim?

Angela: É, professora, eu não gostei mesmo não. Não gostaria de assistir nem por diversão e muito menos pra estudar. Aliás, eu acho que não tem nada dele que se aproveite pra gente estudar, né?

Ester: Vocês concordam com a Angela. Acham mesmo que não seria possível a gente estudar biologia com esse filme?

Alice: Concordo em gênero, número e grau, professora! (risos)

Jessica: É... não tem nada a ver com o que a gente discutiu sobre os outros filmes.

Carlisle: Eu concordo sim, professora. Acho que a única frase que vi que tinha alguma coisa a ver com ciências foi quando falou que os mais fortes sobrevivem às custas dos mais fracos. Aí a gente podia pensar na teoria do Darwin sobre a seleção natural. Fora isso, mais nada. Não dá nem pra saber em que tempo se passava a história.

Noto, pelo diálogo, que Victoria é bastante contundente ao compartilhar com o grupo a sua visão de que esse filme não tem contribuições a dar para o ensino das ciências da natureza e de biologia: “*Os outros filmes eram de ficção científica e dava pra gente ver uns conceitos que já tinha estudado [...]. Até a ficção desse aí é fictícia demais. Nada que se aproveite*”.

Piassi e Pietrocola (2009) argumentam que obras de ficção científica têm sido apontadas como um importante recurso para o ensino de ciências e que a FCI, por si só, é uma modalidade de discurso sobre a ciência porque expressa, seja por meio do cinema ou da literatura, interesses e preocupações sobre temáticas científicas presentes que se relacionam diretamente com o âmbito sociocultural. Essa visão parece ser compartilhada por parte dos educandos.

Os autores também pontuam que a ficção científica é didática não porque se propõe a explicar o que é a ciência ou ensinar determinados conceitos científicos, apesar de reconhecerem que isso possa, eventualmente, acontecer, mas porque trata sobre questões originárias na ciência e na relação sociocultural que os indivíduos têm com ela, e que incomodam ou estimulam as pessoas.

Os educandos fizeram uma leitura crítica que identificou que não havia como utilizar *I am Omega (A batalha dos mortos)* para o ensino das ciências da natureza e de biologia porque a obra não atinge nenhuma das possibilidades de trabalho com a FCI sugeridas por Piassi e Pietrocola (2009): (1) levantar as concepções das ciências da natureza apresentadas pela sociedade da época de produção da obra; (2) proporcionar debates e reflexões acerca de interesses e preocupações sobre temáticas científicas presentes na obra e que se relacionam diretamente com o âmbito sociocultural; (3) explicar o que são as ciências; (4) ensinar determinados conceitos científicos e (5) promover aprendizagem por meio da identificação de erros conceituais e incoerências científicas presentes na obra.

6.5 O cinema e a leitura dos educandos sobre as ciências

Pelo uso da sétima arte e de filmes comerciais em sala de aula, busquei nessa pesquisa, desenvolver junto aos educandos um ensino em e sobre as ciências da natureza que fosse: (a)

comprometido com uma adequada concepção sobre a natureza das ciências, à luz do trabalho de Gil-Pérez et al (2001); (b) capaz de despertar e estimular nos educandos uma visão crítico-investigativa da construção do conhecimento científico; (c) problematizador, dialógico e amplificador da leitura de mundo (FREIRE, 2011c [1981]) dos sujeitos históricos quando em se tratando de assuntos referentes às ciências da natureza, suas tecnologias, e as relações destas com a sociedade.

Aqui, busco identificar reflexos da intervenção sobre a visão que os educandos do 3º ano “A” do Ensino Médio do Colégio GAIA traziam sobre a natureza das ciências, a imagem dos cientistas e o fazer científico para a construção do conhecimento.

Para análise foram consideradas as informações obtidas através de observação participante, de respostas dadas pelos educandos em entrevista semi-estruturada e os trabalhos finais (ANEXO D) apresentados pelos mesmos.

Na primeira fase da investigação empírica, quando apliquei os questionários de sondagem e de aprofundamento, observei que predominava entre os educandos a ideia de ciências ligada somente a um grupo particular delas – as ciências da natureza – e a concepção destas como um corpo organizado de conhecimentos. Observei, igualmente, que essa visão não se refletiu na primeira entrevista nos discursos de alguns educandos, como por exemplo, Angela – “[...] várias áreas do conhecimento podem ser consideradas [...] ciências [...]”.

Como explicar?

Inicialmente, apenas comparando os resultados depreendidos a partir da análise desses dois instrumentos – questionários e entrevista – não consegui explicar a diferença de discursos. Entretanto, no decorrer da intervenção, ao ver crescer entre os educandos a vontade de participar ativamente das rodas de conversa, expressando-se livremente acerca das questões relativas às ciências, que foram problematizadas por meio, principalmente, da leitura fílmica, compreendi que tal fato adveio do que Freire e Macedo (1990) apontam como o compartilhar das leituras do mundo.

Os educandos, na troca dialógica de ideias e pensamentos, em situações de conflito entre o “conhecimento antigo” e o “novo conhecimento”, sentiam-se desafiados no sentido de reorganizar e reformular os conhecimentos para avançar no sentido de uma nova reestruturação (FREIRE & MACEDO, 1990).

A mudança na qualidade do discurso dos educandos observada, em especial nos encontros 3-8 e quando estes foram arguidos, diretamente, sobre o que consideravam como ciências, demonstrou a tensão existente em períodos de mudança de visão sobre a natureza das ciências, em que os educandos na troca dialógica, mediavam as situações conflitantes

entre o que já sabiam e o “novo conhecimento”, mas, quando questionados com comandos diretos – “cite cinco palavras que te lembrem ciências” e “o que é ciência?” – repetiam inconscientemente, elementos de uma visão empírico-indutivista da ciência (Gil-Pérez et al, 2001), provavelmente consolidada por anos de escolarização. Observei isso também nos quadrinhos e na esquete (ANEXO D) criados por alguns educandos e na passagem que transcrevo abaixo:

Ester: Eu queria que cada um de vocês falasse pra mim cinco palavras que fazem com que vocês se lembrem do que vocês consideram como sendo ciências.

Alice: testar, provar, experimentar, verdade, conhecimento.

Jessica: individual, “nerd”, experiência, testes, sucesso.

Victoria: laboratório, pesquisa, financiamento, trabalho, provar.

Renée: problema, solução, hipótese, pesquisa, teste.

Carlisle: família, sociedade, testes, benefícios, solução de problemas.

Ester: A gente discutiu tanto sobre ciências durante as rodas de conversas que a gente fazia depois de assistir aos filmes que eu fiquei curiosa pra saber: o que é ciência pra vocês? Existe A CIÊNCIA ou as ciências?

Emmet: Pra mim num existe ciências não. Só tem uma ciência mesmo e é aquilo que a gente estuda em física e em química, por exemplo. Mas eu sinceramente não sei por que que a gente tem que estudar o que os cientistas fizeram. São coisas tão velhas e na maioria das vezes não explicam nada no nosso mundo. Será que isso valia pro tempo deles?

Jasper: Ah, eu acho que tipo, que... ciência é tudo quanto é matéria que a gente vê na escola. Então... acho que não é só uma, mas umas dezessete, né? (risos)

Alice: Pra mim tudo na vida é um tipo de ciência. Até o que minha avó fala é, porque tem muita coisa que ela fala, mas não explica, e que dá certinho, mas aí depois eu vou entender porque dá certinho quando alguém me explica. Quer ver uma coisa? Quando eu era pequena ela falou pra mim que era só jogar sal em cima da lesma que ela morria. Eu queria saber porque, mas ela num conseguia explicar. Só sei que dava certo. Aí depois de um pouco mais velha, acho que na quarta série, teve uma professora que conseguiu explicar isso pra mim.

Carlisle: Eu não concordo de jeito nenhum com o Emmet e o Jasper. Eu penso mais parecido com a Alice, mas não exatamente do jeito dela. Eu acho assim, que toda forma de conhecimento é ciência. Eu só não sei pra que o povo complica e chama uma coisa de ciência da natureza, outra de ciência exata e outra de ciência humana. Não é tudo ciência? Pra que complicar, então? Pra mim ciência, seja ela de que tipo que for, é só um jeito de tentar explicar as coisas que acontecem no mundo e com a gente. Se eu tô meio deprê e vou no psicólogo, ele não começa a estudar o meu caso pra saber o que eu tenho e resolver meu problema? Então... isso pra mim é ciência.

Dos conjuntos de palavras apresentados por Alice, Jessica, Victoria Renée e Carlisle, o deste último apresenta coerência com o que demonstrou durante toda a intervenção e guarda relações com uma visão mais humanizada, ingênua e romântica das ciências, o que também sugeriu sua produção final (charge *Assim caminha a humanidade* – ANEXO D), embora ainda estejam presentes elementos – “testes” e “solução de problemas” – de duas das deformações apresentadas por Gil-Pérez *et al* (2001): visão empírico-indutivista e visão utilitarista, respectivamente.

Noto, nos discursos de Alice, Jasper e Carlisle, a concepção de que existiam várias ciências, apesar de algumas estarem mais ligadas a visões escolares (Jasper) e generalistas (Alice) do que vem a ser ciências. Carlisle, como já antecipado, manteve-se condizente com sua linha de pensamento, e demonstrou o reconhecimento de uma visão problematizada das ciências como uma possível construção humana que permite estabelecer relações com o mundo e com o que nele está.

Com relação à visão da natureza das ciências apresentadas pelos educandos, no início da investigação predominava uma visão empírico-indutivista. No decorrer dos encontros e após a intervenção, entretanto, pude observar que esta visão não apenas continuou a ser apresentada como também se mesclou a outras visões estereotipadas (GIL-PÉREZ et al, 2001) da natureza das ciências e a ideias que vislumbravam as ciências como fruto de uma construção humana (CHALMERS, 1993), conforme podemos observar na passagem que se segue:

Ester: Vocês acham que tudo no mundo, como por exemplo, a natureza, obedece às leis científicas?

Alice: Eu acho que obedecer é uma coisa muito forte, né? Mas... talvez possa sim ser explicado por teorias da ciência. Só que tem umas coisas que tem uma explicação imediata e outras levam anos pra serem explicadas.

Carlisle: É igual no direito. Não existe lei pra todo tipo de crime, porque não dá pra quem cria a lei conseguir prever tudo que vai acontecer e tudo que a gente vai achar que é crime. Então, a primeira vez que ele acontece e a gente acha que foge do padrão de vida que a gente criou, vai o pobre do juiz e tem que criar uma nova lei pra descrever aquele crime novo, explicar direitinho como é e dá uma pena pra quem comete ele.

Rosalie: A natureza é uma criação de Deus e por isso eu acho que não dá pra ser explicada pelo homem.

Observo, por alguns dos trabalhos finais apresentados pelos educandos (ANEXO D), como por exemplo, os quadrinhos e o roteiro da esquete *Mito ou ciência... Ciência ou mito?*, que alguns ainda concebem o fazer científico de modo muito relacionado a atividades experimentais e métodos empírico-indutivistas, entretanto, vi muitas passagens das rodas de conversa dos encontros da intervenção e também em trechos da segunda entrevista realizada que indicam que houve uma modificação no pensamento de alguns educandos em relação à existência de um único modo de fazer ciências – “o método científico”, conforme mostra o que transcrevo a seguir:

Alice: Assim, ó: eu acho que o trabalho do cientista é igual o de um estudante de medicina. Ele tem que passar um período muito grande se dedicando a estudos e trabalhando com o que domina, do mesmo jeito que o médico que tá estudando para ser cardiologista. Ele vai passar um tempão estudando só sobre coração, veias, artérias, circulação... essas coisas. Só num pode fazer igual médico e ficar especialista demais, porque aí perde a noção do conjunto. Hoje em dia se você vai

no ortopedista dizendo que tá com dor no osso da mão aí ele nem te examina direito e manda você prum especialista em mão. Tem noção?... Mas cada médico tem seu jeito de trabalhar, né? Com o cientista deve ser assim também.

Jessica: Não dá pra imaginar o trabalho do cientista que nem eu quando tô batendo uma massa de bolo. Eu sempre sigo o que tá escrito no caderno da vovó. Mas acho que o cientista num pode fazer assim não porque ele tem sempre que tá trocando o jeito que ele faz ciência, principalmente com o passar do tempo. É igual a gente viu durante os filmes. O jeito do Morgan fazer ciência era diferente do Neville do segundo filme e o do Will era mais diferente ainda dos outros dois. A ciência tá sempre evoluindo, né, então não dá pra ficar fazendo sempre a mesma coisa.

Victoria: Ué, professora. Eu acho que pra cada tipo de pesquisa que a gente tá fazendo a gente tem que fazer de um jeito diferente. Por exemplo: a senhora tá fazendo sua pesquisa com a gente, mas nem por isso tá levando a gente pro laboratório pra estudar a gente igual estuda cobaia, né? (risos)

Renée: Ah, tipo... cada cientista tem seus conceitos e sua própria forma de pensar, né. Então eu acho que eles agem de acordo com sua própria inteligência. Cada um deixa sua marca, seu toque especial, no que faz e como faz.

Analisando os discursos de Alice, Jessica, Victoria e Renée, parece-me que não compartilham da opinião da maioria dos educandos, pois não concebem o trabalho do cientista como somente àquele associado a descobertas e a realização de experimentos, uma vez que não há nenhuma referência a esse tipo de metodologia em suas falas.

É comum observarmos serem veiculados na mídia, como por exemplo, através da televisão e do cinema (GIL-PÉREZ et al, 2001; WEINGART; MUHL; PANSEGRAU, 2003; ROSENTONE, 2003; BARCA, 2005) a imagem do cientista representado por indivíduos do gênero masculino, solitário, geralmente de meia idade, e interagindo somente com seu mundo, o que me faz compreender as imagens que os educandos trazem sobre os cientistas.

Entretanto, durante a intervenção e durante a entrevista em grupo, alguns educandos, como Renée, apresentaram discursos que sinalizavam a substituição da imagem estereotipada dos cientistas por uma visão mais condizente com o que observamos nas universidades e centros de pesquisa.

Renée: Eu acho que tem vários tipos de cientista, não é só aquele cara que é velho, usa óculos e jaleco, como o aluno descreveu não. Tem aquele cientista que só vê o lado do dinheiro, tem aquele que desenvolve as suas pesquisas para o bem de todos, como foi o caso do Morgan no primeiro filme e do Neville no terceiro filme, porque o Neville do segundo era meio egoísta e não queria dividir a cura com o pessoal da Família. Mas eu tiro o chapéu mesmo pro Morgan porque na época dele quase não tinha recurso e ainda assim ele desenvolveu a cura pra aquela praga que acabou com a família dele só com a inteligência dele.

Identifiquei também que o trabalho desenvolvido favoreceu o suscitar de discussões e reflexões acerca da finalidade do trabalho do cientista, com alguns educandos vislumbrando o cientista trabalhando em equipe e em prol da humanidade, sugerindo que concebem as ciências como tendo uma função social.

Durante e após a intervenção alguns educandos, como Leah e Esme, passaram a questionar o real papel das ciências da natureza e os seus impactos na sociedade:

Leah: A gente sempre vê os pesquisadores justificando, às vezes, o rio de dinheiro que gastam nas suas pesquisas dizendo, por exemplo, que é pra conseguir novos métodos pra curar as doenças e também pra ajudar a ciência a evoluir, mas nem sempre é assim não. Muitas vezes o discurso é um, mas a prática mesmo é outra bem diferente.

Esme: Eu tenho pra mim que não é papel da ciência responder todas as nossas perguntas não, mas acho que ela precisa trabalhar com coisas que vão ser úteis pra gente na nossa vida... pra melhorar nossa vida.

Existe, por parte dos educandos, a compreensão de uma relação direta entre a produção científica e a sua aplicação na sociedade, o que reforça, portanto, a concepção da função social das ciências, conforme já pontuado por pesquisas desenvolvidas por Gil-Pérez et al (2001) e Avanzi et al (2011).

Com relação à interferência de agentes externos à comunidade científica para o desenvolvimento das ciências:

Angela: Eu acho que [a Igreja] muitas vezes atrasa a evolução da ciência porque pensa de maneira diferente sobre muitas coisas e fica tentando jogar o povo contra o que os cientistas tão descobrindo e desenvolvendo. Às vezes, se a religião e a ciência falasse a mesma língua a gente já podia viver num mundo mais evoluído, com menos problema, né? Mas o governo também não fica atrás nisso não. Eu lembro que tava passando direto na TV aquela discussão do judiciário sobre o aborto de fetos anencéfalos.

Carlisle: Quando a gente tava assistindo o segundo filme, professora, naquela cena que o Matthias tava incentivando o pessoal da Família a fazer aquela fogueira com os livros, pra mim parecia que tava vendo o professor falar da “santa inquisição”, quando a Igreja pra não perder o poder que tinha controlava toda a produção científica da época, mandava no que era pra ser estudado ou não, os livros que se podia ler. Se o povo não fizesse o que a Igreja falava, era mandado pra fogueira acusado de bruxaria. Giordano Bruno não morreu tostado porque defendia o heliocentrismo do Copérnico? Então... o Neville também ia ser queimado na fogueira porque queria encontrar a cura praquela mutação que tinha tomado conta da humanidade.

O discurso de Renée acerca da imagem do cientista (transcrito na p. 174), demonstra que a educanda percebe a interferência de agentes externos à comunidade científica para o desenvolvimento do trabalho de um cientista, visão que é também compartilhada por Angela e Carlisle, que mencionam a interferência da Igreja e do governo nas atividades científicas.

Renée faz referência a cientistas que não apresentam um comportamento ético, conforme esperado pela sociedade em geral, pois estão interessados apenas no dinheiro e na fama advindos de suas atividades, mas menciona também outros que parecem atender a interesses coletivos e pautados num padrão ético esperado.

Na segunda entrevista, investiguei os educandos em relação ao reconhecimento social do conhecimento científico e confiabilidade nos resultados da pesquisa científica:

Ester: O que vocês acham quando vão à farmácia pra se automedicar e o balconista durante o atendimento fala assim: “pode levar que esse aqui é cientificamente comprovado.”?

Emmet: Eu comprava de boa porque se tá sendo vendido na farmácia e é cientificamente comprovado é porque já passou por um monte de testes que garantem a nossa saúde.

Rosalie: Eu ia comprar de todo jeito porque tava precisando daquilo pra deixar de ficar doente e com o farmacêutico falando que é cientificamente comprovado eu ficaria mais segura ainda, né?

Nas respostas de Emmet e Rosalie notei contradição entre os questionamentos levantados pelos educandos durante a roda de conversa sobre o filme *I am Legend* (*Eu sou a lenda*) a respeito da garantia das pesquisas que a cientista, Dra. Ana, apresentava no início do filme e as falas anteriormente transcritas.

Para esses educandos, portanto, dizer que determinado produto é cientificamente comprovado ainda exerce um peso muito grande, pois parecem conceber a expressão “cientificamente comprovado” como sendo sinônimo de “confiável”.

Para que visões estereotipadas acerca das ciências da natureza, da imagem dos cientistas e do fazer científico para a produção de conhecimentos, como as sete que foram apontadas por Gil-Pérez et al (2001), sejam substituídas por uma visão humanizada e contextualista das ciências, penso que o ensino que oferecemos aos nossos educandos precisa estar pautado em uma abordagem dialógica, problematizadora e sócio-histórica dos conteúdos, o que levaria os mesmos a refletirem acerca da natureza das ciências e sobre as relações existentes entre as ciências, a tecnologia e a sociedade.

Os educandos demonstraram-se bastante receptivos para o uso de uma abordagem histórico-filosófica das ciências nas aulas das ciências da natureza e de biologia:

Rosalie: Foi muito bom professora a gente ter esses encontros e estudar biologia usando filmes e também a análise histórica da situação.

Jasper: Foi legal também, professora, porque a gente contou pro professor Pacífico o trabalho que a senhora tava fazendo com a gente e aí a gente pediu pra ele tentar fazer algo parecido nas aulas dele pra gente poder estudar os conteúdos de genética.

Victoria: Isso que o Jasper falou pra mim foi muito importante porque eu tava tendo uma dificuldade danada pra entender algumas coisas. Aí o professor parou o conteúdo e começou a explicar o que já tinha ensinado, só que dessa vez ele foi falando de alguns aspectos da história e depois foi só evoluindo. Pra mim fez muito mais sentido.

Esme: Eu achei que ficou muito mais interessante ver o começo da história do DNA pra gente entender melhor. Ficou mais fácil porque prendeu mais minha atenção. Acho que o professor de química e o professor de física podiam pegar umas aulinhas com a senhora, né? (risos)

As falas acima transcritas mostram que a abordagem histórico-filosófica no ensino das ciências da natureza e de biologia foi bem aceita pelos educandos e contribuiu para aumentar o interesse dos mesmos pelas aulas e melhorar a compreensão de determinados conteúdos de genética, pelo fato de ocorrer de uma maneira contextualizada e pautada na significação de conteúdos.

Além disso, acompanhei durante toda a intervenção, a evolução de alguns educandos no exercício de uma leitura mais crítica a respeito das questões referentes à natureza e à historicidade das ciências presentes nas obras analisadas, assim como a ampliação da leitura de mundo (FREIRE, 2011c [1981]; FREIRE & MACEDO, 1990).

CAPÍTULO 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho que desenvolvi mostrou que a discussão de aspectos histórico-filosóficos das ciências presentes em filmes comerciais é uma alternativa ao ensino de ciências. Ela permite problematizar a filosofia das ciências da natureza, assim como a historicidade do fazer científico.

Além de fazer parte do dia-a-dia dos educandos, a linguagem desses filmes, mais dinâmica e próxima dos educandos, motivou-os para o exercício da habilidade leitora de múltiplas linguagens, contribuindo para seu crescimento cultural e intelectual, permitindo desenvolvimento de criticidade e ampliação de leitura de mundo.

No início do trabalho de investigação empírica, reconhecendo não ser possível falar em uma concepção adequada acerca das ciências, e também a inexistência de uma única visão sobre a filosofia das ciências ou mesmo um consenso a respeito de alguma imagem “correta” do fazer científico, e reconhecendo a natureza multifacetada, complexa e dinâmica da atividade científica e de sua epistemologia, interessou-me conhecer as visões sobre a natureza das ciências que os educandos com os quais trabalhei traziam consigo.

Interessou-me também avaliar o quão estas visões se aproximavam (ou se distanciavam) das visões mais realistas da natureza das ciências pontuadas por Gil-Pérez et al (2001).

Os educandos, em sua maioria, apresentavam concepções problemáticas sobre a natureza das ciências, diferindo muito dos pontos apontados por Gil-Pérez et al (2001) como característicos de visões mais realistas.

Entre essas concepções problemáticas figuravam-se: a compreensão do fazer científico como uma atividade para poucos privilegiados; cientistas como pessoas extremamente inteligentes; a compreensão do conhecimento científico como verdade absoluta.

No imaginário de alguns desses educandos, as ciências da natureza eram neutras e os cientistas estavam acima do bem e do mal e não utilizavam de criatividade e imaginação na produção de conhecimentos científicos. Coexistiam, também, ideias relativas a visões empírico-indutivistas, elitistas, individualistas e utilitaristas das ciências junto a outras que concebiam as ciências como constructo humano.

Estes resultados levaram-me a considerar que o Projeto de Iniciação Científica Júnior e as aulas das ciências da natureza da forma como vinham sendo ministradas no Colégio GAIA não estavam conseguindo propiciar o desenvolvimento de uma visão mais realista sobre as ciências, o que veio a reforçar a importância da intervenção desenvolvida e a necessidade de inserção, no ensino, de diversas propostas metodológicas sobre a natureza das ciências.

Reconhecendo que as impressões dos educandos acerca dos cientistas e do seu trabalho podem ter sido influenciadas pelas imagens que são veiculadas pela mídia, em especial pela mídia cinematográfica, trabalhar com as três adaptações, para o cinema, da obra *I am Legend (Eu sou a lenda)*, de Richard Matheson, permitiu propiciar aos educandos situações dialógicas que favoreceram o reconhecimento de como, ao longo dos anos, houve mudanças da maneira pela qual as ciências eram vistas pela sociedade, considerando-se o contexto sócio-histórico e cultural de cada época retratada, assim como também favoreceu a problematização das imagens dos cientistas veiculadas em cada um dos filmes lidos, auxiliando na construção conjunta de representações mais realistas a respeito das ciências e dos cientistas, à luz das proposições de Gil-Pérez et al (2001).

Nesse sentido, o uso do cinema foi uma mola propulsora para importantes momentos de reflexão e aprendizagem acerca das ciências e das relações existentes entre estas, a sociedade, a tecnologia e a educação.

A leitura crítica de filmes comerciais e a abordagem histórico-filosófica das ciências foram estratégias de ensino interessantes em termos didáticos e pedagógicos, pois suscitaram diversos diálogos e reflexões a partir das problematizações de algumas das visões estereotipadas da natureza das ciências, do cientista e seu trabalho e a relação destes com as sociedades de cada época retratada nas obras lidas.

A *práxis* durante a intervenção refletiu a importância do desenvolvimento dessa investigação empírica que, dentre outras coisas, visou a formação de leitores críticos, indo além do impresso no papel, partindo das leituras do mundo, obtidas através do uso de filmes comerciais.

As rodas de conversa e os debates que ocorreram, por exemplo, após as sessões fílmicas, demonstraram ter sido estabelecido no espaço da sala de aula um clima maior de interação entre educadora e educandos e entre educandos e educandos, proporcionando a mim o reconhecimento de tê-los como parceiros e sujeitos de sua própria aprendizagem, o que é uma das características da filosofia freireana.

Na perspectiva freireana da leitura crítica, trabalhar com o cinema e com filmes comerciais em sala de aula foi uma alternativa para extrapolar a simples decodificação do impresso no papel, buscando formas prazerosas de leitura e que estivessem em consonância com as demandas da sociedade atual no que tange à inserção das múltiplas linguagens no ensino, levando os educandos, pelo despertar da curiosidade e pelo prazer de ler, a fazer uma leitura com muito mais propriedade e criticidade.

A entrada do cinema e de filmes comerciais em sala de aula favoreceu percebê-los como, além de veículo de entretenimento, fonte de informações e aprendizado, despertando, entre outros aspectos, o gostar de ler.

A contextualização dos conteúdos de temática científica e a interdisciplinaridade presente na problematização propiciada pela leitura das obras fílmicas foram pontos fundamentais para um processo de ensino-aprendizagem em e sobre as ciências da natureza dialógico e prazeroso.

Foram os conhecimentos prévios dos educandos e suas vivências que nortearam as rodas de conversa, os debates e as reflexões propostos em sala de aula, através das leituras de mundo que faziam, e a ampliação dos conhecimentos com as temáticas estudadas.

Vivenciar estes momentos e movimentos das interações dialógicas na sala de aula revelou a possibilidade de realizar atividades de leitura com muito mais prazer e significado, uma vez que os educandos demonstraram, ao longo da intervenção, ler o mundo de forma crítica, interagindo no ato de ler e formulando suas opiniões de maneira autônoma.

Sugiro, assim, que precisamos introduzir no espaço da sala de aula, bem como da escola, ainda mais o contato com histórias em quadrinhos, filmes, teatros, poemas, poesias, músicas, etc., para que os educandos reconheçam e compreendam que o que aprendem nas aulas das ciências tem relação direta com suas vidas.

No decorrer e ao término da intervenção, percebi que, em especial, as sessões fílmicas e os diálogos que as seguiram contribuíram para confrontar os educandos com suas concepções prévias sobre as ciências.

Reconheci, nessa troca dialógica das rodas de conversa para o compartilhar das variadas leituras feitas pelos educandos, uma ampliação de sua leitura de mundo, bem como o questionamento do papel das ciências na sociedade e o reconhecimento de como estas se modificaram ao longo dos quarenta e três anos abordados pelas três versões do filme.

Concomitantemente ao reconhecimento da historicidade das ciências, parte dos educandos passou a vislumbrar as ciências da natureza como fruto de um constructo humano,

evidenciando seu exercício de criticidade na leitura que fizeram acerca da imagem das ciências e do fazer do cientista nas três obras fílmicas analisadas.

Pude observar que esses educandos começaram a desenvolver uma visão mais realista acerca das ciências, embora esta visão ainda não tenha se consolidado, o que foi evidenciado por suas falas durante a segunda entrevista.

O uso do cinema e de filmes comerciais para o ensino dialógico e problematizador das ciências da natureza na educação básica, em sala de aula de Ensino Médio, por uma abordagem histórico-filosófica das ciências, proporcionou um momento diferenciado do processo pedagógico em que consiste o ensinar e o aprender. Permitiu a mim, como educadora, em parceria com meus educandos, construir conexões entre o que foi lido criticamente nos filmes e o que era ensinado em sala de aula, considerando-se o contexto sócio-histórico dos conteúdos e das diferentes concepções das ciências.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A BATALHA DOS MORTOS. Griff Furst (dir.). EUA: 2007. 1 filme (90 min), son., cor. [Título original: *I am Omega*]. Leg. português.
- ABRANTES, P. C. C. Problemas metodológicos em historiografia da ciência. *In*: WALDOMIRO, J. (ed.). **Epistemologia e Ensino de Ciências**. Salvador: Arcadia/UCSAL, 2002, p. 51-91.
- A BATALHA DOS MORTOS. Griff Furst (dir.). EUA: 2007. 1 filme (90 min), son., cor. [Título original: *I am Omega*]. Leg. português.
- ACEVEDO, J. et al. Mitos da Didática das Ciências acerca dos Motivos para Incluir a Natureza da Ciência no Ensino das Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 11, n. 1, p. 1-15, 2005.
- ADORO CINEMA. Disponível em: <www.adorocinema.com.br>. Acesso em abr. 2012.
- AGÊNCIA EFE. Estudos: ovo reduz peso e não aumenta colesterol. Disponível em: <<http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna/0,,OI1588863-EI298,00.html>>. Acesso em mar. 2012.
- ALLCHIN, D. How not to teach history in science. **The Pantaneto Forum** 7, jul, 2002. Disponível em: <<http://www.pantaneto.co.uk/issue7/allchin.htm>>. Acesso em mar. 2013.
- _____. Pseudohistory and pseudoscience. **Science & Education**. n. 13, p. 179-195, 2004.
- ALFONSO-GOLDFARB, A. M. **O que é História da Ciência**. 4. ed. São Paulo: Brasiliense, 2004, 96 p.
- ALMEIDA, A. M. F. G. Educação em Ciências e Trabalho Experimental: emergência de uma nova concepção. *In*: Ensino Experimental das Ciências: (re)pensar o Ensino das Ciências. VERÍSSIMO, A.; PEDROSA, A.; RIBEIRO, R. (Coord.). **Departamento do Ensino Secundário, Ministério da Educação**: Portugal. v. 3, 2001, p. 51-67. Disponível em: <http://eec.dgicd.min-edu.pt/documentos/publicacoes_repensar.pdf>. Acesso em jul. 2012.
- ALMEIDA FILHO, N. As três culturas na universidade nova. **Ponto de Acesso**, Salvador, v. 1, n. 1, p. 5 -15, jun. 2007.
- ALVES-MAZZOTTI, A. J. O planejamento de pesquisas qualitativas. *In*: ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas Ciências Naturais e**

- Sociais:** pesquisa quantitativa e qualitativa. 2. ed. São Paulo: Pioneira, 1999, p. 147-178.
- ARAÚJO, M. C. P.; SCHEID, N. M. J. A contribuição do cinema para o ensino de ciências biológicas. **Revista da SBEnBIO**, v. 01, p. 3096-3104, 2010.
- ARAÚJO, U. F. A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. **ETD Educação Temática Digital**, Campinas, v. 12, n. esp., p. 31-48, mar. 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10520:** informação e documentação: citações em documentos: apresentação. Rio de Janeiro: ABNT, 2002. 7 p.
- AVANZI, M. R. *et al.* Concepções sobre a ciência e os cientistas entre estudantes do ensino médio do Distrito Federal. *In:* Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências; I Congresso Iberoamericano de Investigación em Enseñanza de las ciencias, 2011, Campinas. Atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências; I Congresso Iberoamericano de Investigación em Enseñanza de las ciencias. Rio de Janeiro: **ABRAPEC**, 2011.
- A ÚLTIMA ESPERANÇA SOBRE A TERRA. Boris Sagal (dir.). EUA: 1971. 1 filme (98 min.), son., cor. [Título original: *The Omega Man*]. Leg. português.
- BALDINATO, J. O.; PORTO, P. A. Michael Faraday e a história da química de uma vela: um estudo de caso sobre a didática da ciência. **Química Nova na Escola**, n. 30, p. 16-23, nov. 2009.
- BARCA, L. As múltiplas imagens do cientista no cinema. **Comunicação & Educação**, ano X, n. 1, jan./abr. 2005, p. 31-39.
- BARDINE, R. **O que é ciência?** Disponível em: <<http://www.coladaweb.com/curiosidades/o-que-e-ciencia>>. Acesso em abr. 2012.
- _____. **Ciência, mito e filosofia.** Disponível em: <<http://www.coladaweb.com/filosofia/ciencia-mito-e-filosofia>>. Acesso em abr. 2012
- BARNETT, M. et al. The impact science fiction film on student understanding of science. **Journal of Science Education and Technology**, v. 15, n. 2, p. 179-191, 2006.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S K. **Investigação Qualitativa em Educação:** uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: Porto Editora, 1994, 336 p.
- 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.
- BRASIL. **Lei nº. 378** de 13 de janeiro de 1937. Dá nova organização ao Ministério da Educação e Saúde Pública. Diário Oficial [da] União, Rio de Janeiro, RJ, 15 jan. 1937. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/L378.pdf>>. Acesso em jul. 2012.

- _____. **Lei nº. 9.394** de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>>. Acesso em out. 2011.
- _____. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC/SEB, 1998, 138 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em out. 2011.
- _____. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2000a, 109 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em out. 2011.
- _____. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: parte III: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2000b, 58 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em out. 2011.
- _____. Secretaria de Educação Básica. **PCN+ – Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEB, 2002, 141 p. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em out. 2011.
- _____. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. v. 2**. Brasília: MEC/SEB, 2006, 135 p. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf>. Acesso em out. 2011.
- BRITO, G. R. et al. Cinema e Literatura no Ensino de Biologia: investigação e análise de preferências de estudantes de ensino médio em escolas públicas do DF. **Revista da SBEnBIO**, v. 3, p. 552-563, 2010.
- CARNEIRO, M. H.; GASTAL, M. L. História e Filosofia das Ciências no Ensino de Biologia. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.
- CARRAHER, D. W.; CARRAHER, T. N.; SCHLIEMANN, A. D. Caminhos e Descaminhos no Ensino de Ciências. **Ciência e Cultura**. v. 37, n. 6, n. p., jun. 1985. Disponível em: <http://www.ufpa.br/eduquim/caminhos_e_descaminhos_no_ensino.htm>. Acesso em jul. 2012.
- CEGALLA, D. P. **Dicionário escolar da língua portuguesa**. 2. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2008. p. 207; 283.
- CEREJA, W. R.; MAGALHÃES, T. C. **Texto & Interação**. v. único. 3. ed. São Paulo: Atual, 2013. 384 p.

CHALMERS, A. F. **O que é ciência afinal?** Trad. FIKER, R. São Paulo: Editora Brasiliense, 1993, 216 p.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica:** questões e desafios para a educação. 5. ed. rev. Ijuí: Editora Unijuí, 2010 [2000]. 368 p.

_____. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, jan./fev./mar./abr., n. 22, p. 89-100, 2003.

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, set. 2012.

CITELLI, A. O. Educação e mudanças: novos modos de conhecer. *In:* _____. (coord.). **Outras linguagens na escola:** publicidade, cinema e TV, radio, jogos, informática. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2004. Col. Aprender e ensinar com textos. v. 6. p. 17-38.

COHEN, L.; MANION, L.; MORRISON, K. Questionnaires. *In:* _____. **Research methods in education**. 6. th. London/New York: Routledge Falmer, 2007a, p. 317-348.

_____. Interviews. *In:* _____. **Research methods in education**. 6. th. London/New York: Routledge Falmer, 2007b, p. 349-383.

COSTA VAL, M. G. Texto e Textualidade. *In:* _____. **Redação e Textualidade**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002. p. 3-16.

CSI: crime scene investigation. Disponível em: <<http://www.csi-official.co.uk/>>. Acesso em mar. 2013.

CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. A Ciência no Cinema. *In:* XIV Encontro Nacional Ensino de Química, 2008, Curitiba. **Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química**. Curitiba: Imprensa Universitária da UFPR, 2008.

_____. A Imagem da Ciência no Cinema. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 9-17, 2009

DECISÕES EXTREMAS. Disponível em: <http://www.interfilmes.com/filme_22440_Deciso.es.Extremas-%28Extraordinary.Measures.Crowley%29.html>. Acesso em jul. 2013.

DELIZOICOV NETO, D. Ensino de física e a concepção freiriana de educação. **Revista de Ensino de Física**, v. 5, n. 2, p. 85-98, 1983.

DELIZOICOV, N. C.; SLOGO, I. I. P.; HOFFMANN, M. B. História e Filosofia da Ciência e formação de professores: a proposição dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas do Sul do Brasil. *In:* X Congresso Nacional de Educação EDUCERE e o I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação SIRSSE, 2011, Curitiba-PR. **Anais do X Congresso Nacional de Educação EDUCERE e o I Seminário Internacional de Representações Sociais, Subjetividade e Educação SIRSSE**. Curitiba-PR: Champagnat, 2011.

- Dr. House.** Disponível em: <<http://www.universalchannel.tv/es/series/dr-house>>. Acesso em ago. 2012.
- DRIVER, R. et al. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, n. 9, p. 31-39, mai. 1999.
- E-PIPOCA. Disponível em: <www.epipoca.com.br>. Acesso em abr. 2012.
- ECO, U. Os Mundos da Ficção Científica. *In:* _____. **Sobre os espelhos e outros ensaios.** Trad. BORGES, B. 3. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1989, p. 166-172.
- EL-HANI, C. N. Notas sobre o ensino de história e filosofia das ciências na educação científica de nível superior. *In:* SILVA, C. C. (Org.). **História e Filosofia da Ciência no Ensino de Ciências:** da teoria à sala de aula. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. 3-21.
- EU SOU A LENDA. Francis Lawrence (dir.). EUA: 2007. 1 filme (100 min.). son., cor. [Título original: *I am Legend*]. Leg. português.
- FARIA, A. C. M. **O cinema e a concepção de ciência por estudantes do Ensino Médio.** fev. 2011. 114 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Área de concentração “Ensino de Biologia”) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília. 2011.
- FARIA, C. **Ficção Científica.** 2008. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/generos-literarios/ficcao-cientifica/>>. Acesso em mar. 2013.
- FEITOSA, S. C. S. **Método Paulo Freire:** princípios e práticas de uma concepção popular de educação. 1999. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação - Área de concentração "Filosofia da Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1999.
- FIKER, R. **Ficção científica:** ficção, ciência ou uma épica da época? Porto Alegre: L&PM Editores, 1985. 112 p.
- FIGUEIRÔA, S. F. M.; LOPES, M. M. La historia de la geología y su potencial educativo: una reflexión desde América Latina. **Enseñanza de las Ciencias de la Tierra**, Madrid, v. 4, n. 1, p. 71-76, 1996.
- FIORIN, J. L.; SAVIOLI, F. P. Lição 1 - Considerações sobre a noção de texto. *In:* _____. **Para entender o texto:** leitura e redação. 17. ed., São Paulo: Ática, 2007, p. 11-17.
- FISCHER, R. M. B. **A questão das técnicas didáticas: uma proposta comprometida em lugar da decantada “neutralidade” das técnicas didático-pedagógicas.** Ijuí: mimeo, nov. 1978.
- FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico.** Trad.: OTTE, G.; OLIVEIRA, M. C. Col. Ciência, Tecnologia e Sociedade. Belo Horizonte, MG: Fabrefactum, 2010 [1935]. 205 p.

- FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências? Trad.: OLIVEIRA, C. C. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.
- FRANCISCO, I. H. **Repensando o Brincar e a Afetividade na Educação Infantil**. 2006. 33 f. Monografia (Conclusão de Curso) – Pedagogia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 50. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011b [1970]. 256 p.
- _____. **A importância do ato de ler**: em três artigos que se completam. 51. ed. São Paulo: Cortez, 2011c [1981]. 104 p.
- _____. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011a [1996]. 144 p.
- FREIRE, P.; MACEDO, D. **Alfabetização: leitura do mundo, leitura da palavra**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1990. 167p.
- FUMAGALLI, L. O ensino das ciências naturais no nível fundamental da educação formal: argumentos a seu favor. *In*: WEISSMANN, H. (Org.) **Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões**. Trad. NEVES, B. A. Porto Alegre: ArtMed, 1998. p. 13-29.
- GADOTTI, M. **Paulo Freire**: uma biobibliografia. São Paulo: Cortez, 2001. 765 p.
- GATTACA**. Disponível em: http://www.interfilmes.com/filme_13454_Gattaca.A.Experiencia.Genetica-%28Gattaca%29.html. Acesso em jul. 2013.
- GIL, A. C. Questionário. *In*: _____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999a. p. 128-138.
- _____. Questionário. *In*: _____. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008a. p. 121-135.
- GIL-PÉREZ et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.
- GOMES, G. M. S.; NASCIMENTO NETO, L. D. A Cultura Afro-Brasileira no Saber Escolar Contemporâneo: articulando histórias, linguagens, memórias e identidades. **Revista Encontros de Vista**, v. 2, p. 13-24, 2009. Disponível em: http://www.encontrosdevista.com.br/Artigos/A_CULTURA_AFRO_BRASILEIRA_NO_SABER_ESCOLAR_CONTEMPORANEO_ARTICU.pdf. Acesso em: jun. 2013.
- 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**, v. 14, n. 2, p. 271-282, 2008.
- GOULART, S. M. História da ciência: elo da dimensão transdisciplinar no processo de formação de professores de ciências. *In*: LIBÂNEO, J. C.; SANTOS, A. (orgs.).

- Educação na era do conhecimento em rede e transdisciplinaridade.** Campinas, SP: Alínea, 2005.
- HANSON, N. R. Observação e interpretação. *In*: MORGENBESSER, S. (Org.). **Filosofia da ciência.** São Paulo: Cultrix, 1979. p. 125-138
- JÖRG, D. The Good, the Bad and the Ugly: Dr. Moreau goes to Hollywood. **Public understanding of science (Bristol, England)**, v. 12, n. 3, p. 297-305, 2003.
- JULLIER, L.; MARIE, M. Lendo as imagens do cinema. São Paulo: Editora Senac, 2009. 288 p.
- KAMEL, C. R. L. **Ciências e quadrinhos:** explorando as potencialidades das histórias como materiais instrucionais. 2006. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2006.
- KAWAMURA, M. R. D. Linguagem e novas tecnologias. *In*: ALMEIDA, M. J. P. M.; SILVA, H. C. S. (orgs.). **Linguagens, leituras e ensino de ciência.** Campinas, SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil – ALB, 2007, p. 77-90.
- KENOMA.** Disponível em: <http://www.interfilmes.com/filme_22259_Kenoma-%28Kenoma%29.html>. Acesso em jul. 2013.
- KIND, L. Notas para o trabalho com a técnica de grupos focais. **Psicologia em Revista**, Belo Horizonte, MG, v. 10, n. 15, p. 124-136, jun./2004.
- KONFLANZ, T. L.; SCHEID, N. M. J. Concepção de cientista no ensino fundamental. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 1, n. 1, jan./jun. 2011, p. 70-83.
- 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.
- KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências.** São Paulo: EPU/EDUSP, 1987. 82 p.
- _____. Ensino de Ciências e a formação do cidadão. **Em Aberto**, Brasília, v. 7, n. 40, p. 55-60. 1988.
- KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas.** 9 ed. Trad.: BOEIRA, B. V.; BOEIRA, N. São Paulo: Perspectiva, 2005 [1962]. 264 p.
- LAVILLE, C.; DIONNE, J. **A construção do saber:** manual de metodologia da pesquisa em ciências humanas. Trad. MONTEIRO, H.; SETTINERI, F. Porto Alegre: Artmed, Belo Horizonte: Editora UFMG, 1999. 340 p.
- LIBÂNEO, J. C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos.** 21. ed. São Paulo: Loyola, 2006 [1985]. 153 p.

- LOPES, C. V. M.; DULAC, E. B. F.. Ideias e palavras na/da Ciência ou leitura e escrita: o que a Ciência tem a ver com isso? *In: _____*. **Ler e escrever: um compromisso de todas as áreas**. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 2006. p.37-44.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986, 99 p.
- LUDWIG, A. C. W. A pesquisa em educação. **Linhas [online]**, Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade de Santa Catarina, v. 4, n. 2, 2003.
- MACHADO, C. A. Filmes de ficção científica como mediadores de conceitos relativos ao meio ambiente. **Ciência & Educação**, São Paulo, Bauru, v. 14, n. 2, p. 283-294, 2008.
- MARANDINO, M. Transposição ou recontextualização? Sobre a produção de saberes na educação em museus de ciências. **Revista Brasileira de Educação**, Anpeq, n. 26, p. 95-108, mai./ago. 2004.
- MARCUSCHI, L. A. **Análise da conversação**. 5. ed. 6. imp. São Paulo: Ática, 2003. 94 p.
- MARTIN, M. **A linguagem cinematográfica**. São Paulo: Brasiliense, 2003. 284 p.
- MARTINS, L. A. C. P. A História da Ciência e o Ensino da Biologia. **Ciência & Ensino**, n. 5, p. 18-21, dez. 1998.
- _____. História da Ciência: Objetos, Métodos e Problemas. **Ciência & Educação**, Bauru, SP, v. 11, n. 2, p. 305-317, 2005.
- MARTINS, R. A. A história das ciências e seus usos na educação. *In: SILVA, C. C. (org).* **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. 17-30.
- MARTINS, W. S. **Educação de jovens e adultos: proposta de material didático para o ensino de química**. dez. 2007. 217 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências - Área de concentração "Ensino de Química") - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília. 2007.
- MATHESON, R. **I am Legend**. São Paulo: Novo Século Editora, 2007. 296 p.
- _____. **Eu sou a lenda**. Adapt. STEVE, N.; BROWN, E. São Paulo: Devir Livraria, 2010. 248 p.
- MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. Trad. ANDRADE, C. M. **Caderno Catarinense de Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez. 1995. Disponível em: <<http://www.fsc.ufsc.br/ccef/port/12-3/index.html>>. Acesso em: abr. 2011.
- MESQUITA, N. A. S.; SOARES, M. H. F. B. Visões de ciências de professores de química: a mídia e as reflexões no ambiente escolar no nível médio de ensino. **Química Nova [online]**. v. 31, n. 7, p. 1875-1880, 2008.

- MESSEDER, J. C.; RÔÇAS, G. O Lúdico e o Ensino de Ciências: um relato de caso de uma licenciatura em Química. **Revista Ciências & Ideias**, v. 1, n. 1, p. 69-75, out./mar. 2009-2010.
- MILLAR, R. Um currículo de Ciências voltado para a compreensão por todos. **Ensaio**, v. 5, n. 2, p. 73-91, out. 2003.
- MONTEIRO, M. **Cinema na Escola**: a vocação educativa dos filmes. *In*: Boletim Diálogos Cinema – Escola (PGM 4), 2002. Disponível em: <<http://tvebrasil.com.br/salto/boletins2002/dce/dcetxt4.htm>>. Acesso em mar. 2012.
- MONTEIRO, M. PGM 4. Cinema e Escola: a vocação educativa dos filmes. **Diálogo cinema e escola** – Boletins. TVE Brasil, 2006. Disponível em: <<http://www.tvebrasil.com.br/SALTO/boletins2002/dce/dcetxt4.htm>>. Acesso em mar. 2012.
- MORTIMER, E.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.
- MS REORD. **Ciência comprova**: ovos atuais têm mais vitaminas e menos colesterol. Disponível em: <<http://www.msrecord.com.br/noticia/ver/48165/ciencia-comprova-ovos-atuais-tem-mais-vitaminas-e-menos-colesterol>>. Acesso em mar. 2012.
- MUNZ, P. et al. When zombies attack!: mathematical modelling of an outbreak of zombie infection. *In*: TCHUENCHE, J. M.; CHIYAKA, C. [Ed.]. **Infectious Diseases Modelling Research Progress**: public health in the 21st century. New York: Nova Science Publishers, 2010, p. 133-150.
- NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2008, p. 7-100.
- _____. Cinema e escola: encontros e desencontros. **Nova Escola**, 245 ed. set. 2011. [n.p.]. Disponível em: <<http://revistaescola.abril.com.br/gestao-escolar/cinema-escola-encontros-desencontros-640530.shtml>>. Acesso em jul. 2012.
- NASCIMENTO, T. G.; VON LINSINGEN, I. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Revista Convergencia**, Toluca, v. 13, p. 95-116, 2006.
- NASCIMENTO, F.; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, n. 39, p. 225-249, set. 2010.
- NERI, M. C. (coord.). **A nova classe média**. Rio de Janeiro: FGV/IBRE, CPS, 2008. p. 5. Disponível em: <http://www.cps.fgv.br/cps/classe_media/>. Acesso em jul. 2012.
- NEWERLA, V. B. **Rios vistos e revistos**: as expedições de exploração do Sertão da Comissão Geográfica e Geológica de São Paulo na história da ciência e no ensino de ciências naturais. 2000. 175 f. Dissertação (Mestrado em Educação Aplicada às

Geociências) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

NOGUEIRA, L. **Manuais de Cinema II: gêneros cinematográficos**. Covilhã, Portugal: LabCom Books, 2010. 157 p.

O JARDINEIRO FIEL. Disponível em: <http://www.interfilmes.com/filme_15513_O.Jardineiro.Fiel-%28The.Constant.Gardener%29.html>. Acesso em jul. 2013.

OLIVEIRA, M. B. A crise e o ensino de ciências. **Educ. Soc.**, Campinas, v. 19, n. 62, abr. 1998. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-73301998000100008>>. Acesso em mar. 2013.

OLIVEIRA, B. J. Apresentação. In: _____. (org.). **História da Ciência no Cinema**. Belo Horizonte, MG: Argvmentvm, 2005, p. 7-10.

_____. Cinema e imaginário científico. **Revista História, Ciências, Saúde**, Rio de Janeiro, v. 13, p. 133-50, 2006.

OLIVEIRA, A. A.; ZANETIC, J. Critérios para analisar e levar para a escola a ficção científica. In: **Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Curitiba, 2008.

OLIVEIRA, A. J. A. Profissão: cientista. **Revista Ciência Hoje**, São Paulo, 17 set. 2009. Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/fisica-sem-misterio/profissao-cientista-1/?searchterm=Profiss%C3%A3o:%20cientista>>. Acesso em jun. 2013.

OLIVEIRA, V. D. R. B. **As dificuldades da contextualização pela história da ciência no ensino de biologia: o episódio da dupla-hélice do DNA**. 2009. 96 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Londrina, 2009.

Ovos fazem mal à saúde? Disponível em: <<http://www.vocesabia.net/saude/ovos-fazem-mal-a-saude/>>. Acesso em mar. 2012.

O ÚLTIMO HOMEM SOBRE A TERRA/MORTOS QUE MATAM. Ubaldo Ragona & Sidney Salkow (dir.). EUA: 1964. 1 filme (86 min.), son., p&b. [Título original: *The Last Man on Earth*]. Leg. português.

PEDUZZI, L. O. Q. Sobre a utilização didática da história da ciência. In: **Ensino de física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2001, p. 151 – 170.

PEREIRA, A. L. F. As tendências pedagógicas e a prática educativa nas ciências da saúde. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 5, p. 1527-1534, set./out. 2003.

PEREIRA, J. E. D. **Formação de professores: pesquisas, representações e poder**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. 167 p.

- PEREIRA, CL. N. **A História da Ciência e a Experimentação no Ensino de Química Orgânica**. jan. 2008. 125 p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências – Área de concentração “Ensino de Química”) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.
- PERRENOUD, P. Uma abordagem pragmática da avaliação formativa. *In: _____*. **Avaliação da excelência à regulação das aprendizagens: entre duas lógicas**. Trad. RAMOS, P. C. R. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999, p. 103-126.
- PIASSI, L. P.; PIETROCOLA, M. De olho no futuro: ficção científica para debater questões sociopolíticas de ciência e tecnologia em sala de aula. **Ciência & Ensino**, Bauru, SP, v. 5, n. esp., n.p., nov. 2007.
- _____. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de ‘encontrar erros em filmes’. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 525-540, set./dez. 2009.
- POESIA DA REALIDADE: um hino para a ciência. [online]. Symphony of Science (org.). EUA. 2010. 1 filme (03 min.), son., cor. [Título original: *Symphony of Science – The Poetry of Reality (An Anthem for Science)*]. Leg. Português. Disponível em: <<http://www.youtube.com/watch?v=AxN3cnPNAbc>>. Acesso em abr. 2012.
- PONTO DE MUTAÇÃO**. Disponível em: <http://www.interfilmes.com/filme_22974_Ponto.de.Mutacao-%28Mindwalk%29.html>. Acesso em jul. 2013.
- REIS, J. C.; GUERRA, A.; BRAGA, M. Uma reflexão sobre o ensino de ciências. *In: Colóquio Internacional sobre Epistemologia e Pedagogia das Ciências*, 1, 2005, PUC-RIO, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/8449/Textos/Uma_reflexao_sobre_o_ensino_de_ciencias_JClaudio.doc>. Acesso em dez. 2011.
- _____. Cinema e História da Ciência na Formação de Professores. *In: XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física*, 2007, São Luís. **Simpósio Nacional de Ensino de Física**. São Paulo: SBF, v. 1, p. 1-9, 2007.
- REIS, P., GALVÃO, C. O diagnóstico de concepções sobre os cientistas através da análise e discussão de histórias de ficção científica redigidas pelos alunos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v.5, n.2, p. 213-234, 2006
- REIS, P.; RODRIGUES, S.; 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**, Pontevedra, v. 5, n. 1, p. 51-74, 2006.
- REZENDE, L. A. História das Ciências no Ensino de Ciências: contribuições dos recursos audiovisuais. **Ciência em Tela**, v. 1, n. 2. p. 1-7, 2008.
- RIOS, O. **O que é texto...** Postado em 29 de abril de 2010. Disponível em: <<http://lideias.blogspot.com.br/2010/04/o-que-e-texto.html>>. Acesso em jan. 2010.

- ROCQUE, L. L.; TEIXEIRA, L. A. *Frankenstein*, de Mary Shelley e *Drácula*, de Bram Stoker: gênero e ciência na literatura. **História, Ciências, Saúde — Manguinhos**, v. 7, n. 1, p. 10-34, mar./jun. 2001.
- ROSA, K.; MARTINS, M. C. A inserção de História e Filosofia da Ciência no currículo de licenciatura em Física da Universidade Federal da Bahia: uma visão de professores universitários. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 12, n. 3, p. 321-337, 2007.
- ROSE, C. How to teach biology using the movie science of cloning people, resurrecting the dead and combining flies and humans. **Public Understand Sci.**, n. 12, p. 289-296, 2003.
- ROSENSTONE, R. A. Comments on Science in the Visual Media. **Public understanding of science**. Bristol, England, v. 12, n. 3, p. 335-339, 2003.
- SANTOS, W. L. P. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, v. 12, n. 36, p. 474-550, set./dez. 2007.
- _____. Educação Científica Humanística em Uma Perspectiva Freireana: Resgatando a Função do Ensino de CTS. **Alexandria Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, p. 109-131, mar. 2008.
- SANTOS, E. G.; SCHEID, N. M. J. História da Ciência na Educação Básica: contribuições do cinema. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e I Congresso Iberoamericano de Investigación em enseñanza de las ciencias**. 2011. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0740-1.pdf>>. Acesso em: 30 março 2013.
- SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 39. ed. Campinas: Autores Associados, 2007. 102 p.
- _____. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 11. ed. rev. Campinas, SP: Autores Associados, 2011. 174 p.
- 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, 2007.
- SCHEID, N. M. Contribuições do Cinema na Formação Inicial de Professores de Ciências Biológicas. *In: Vivências (Santo Ângelo)* [online]. 2008, v. 4, n. 6: p. 15-21.
- SCHEID, N. M. J.; PERSICH, G. D. O.; KRAUSE, J. C. Concepção de natureza da ciência e a educação científica na formação inicial. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, n.p., nov. 2009.
- SILVA, E. T. Ciência, leitura e escola. *In: ALMEIDA, M. J. P. M.; SILVA, H. C. Linguagens, leituras e ensino de ciência*. Campinas: ALB: Mercado das Letras, 1998, p. 121-130.

- SILVA, T. Os filmes infantis e a aprendizagem de ciências na sala de aula. In: SANTOS, L. H. S. (org.). **Biologia dentro e fora da escola: meio ambiente, estudos culturais e outras questões**. Porto Alegre: Mediação, 2000, p. 55-68.
- SILVA, S. T. A. A linguagem cinematográfica na escola: uma leitura *d'O rei Leão*. In: CITELLI, A. O. (coord.). **Outras linguagens na escola: publicidade, cinema e TV, rádio, jogos, informática**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2004. Col. Aprender e ensinar com textos. v. 6, p. 81-108.
- SILVA, L. P. et al. A Influência do Conhecimento Sistematizado no Livro Didático nas Representações Sociais de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISADORES EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, n. 5, 2005, Bauru. **Anais...** Bauru, 2005. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p630.pdf>>. Acesso em: mar. 2013.
- SILVA, C. C. Prefácio. In: _____ (org.). **Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006. p. 9-10.
- SILVA, H. C. et al. Cautela ao usar imagens em aulas de ciências. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.
- SILVA, B. V. C. A Natureza da Ciência pelos alunos do ensino médio: um estudo exploratório. **Lat. Am. J. Phys. Educ.**, v. 4, n. 3, p. 670-677, set. 2010.
- SILVA, S. P.; ARCANJO, J. G. A Literatura de Cordel e o Ensino de Ciências: uma linguagem alternativa na promoção da reflexão sociomabiental. **Revista Virtual P@rtes**. Postado em 15 de outubro de 2012. Disponível em: <<http://www.partes.com.br/2012/10/13/a-literatura-de-cordel-e-o-ensino-de-ciencias-uma-linguagem-alternativa-na-promocao-da-reflexao-socioambiental/>>. Acesso em jun. 2013.
- SILVEIRA, F. L.; OSTERMANN, F. A insustentabilidade da proposta indutivista de “descobrir a lei a partir de resultados experimentais”. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. esp., p. 7-27, jun. 2002.
- SIQUEIRA, D. C. O. Corpo, Ciência e Tecnologia no Cinema. In: **XXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação/GT 11 Comunicação e Ciência**, 1999. Disponível em: <<http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/d02793351188764137d85e8ac4a00996.PDF>> . Acesso em abr. 2013.
- _____. O cientista na animação televisiva: discurso, poder e representações sociais. **Revista Em Questão**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 131-148, 2006.
- SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. 128 p.

SONHOS TROPICAIS. Disponível em:
<http://www.interfilmes.com/filme_14506_Sonhos.Tropicais%28Sonhos.Tropicais%29.html>. Acesso em jul. 2013.

SYBYLLA. **Afinal, o que é Ficção Científica?** Blog Momentum Saga: futuro no presente... 22 de abril de 2011. Disponível em: <<http://www.momentumsaga.com/2011/04/afinal-o-que-e-ficcao-cientifica.html>>. Acesso em fev. 2013.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 177-190, 2003.

TOMAZI, A. L. et al. O que é e quem faz ciência? imagens sobre a atividade científica divulgadas em filmes de animação infantil. **Ensaio – Pesq. Educ. Ciênc.**, dez. 2009, v. 11, n. 2, p 292-306.

UMA MENTE BRILHANTE. Disponível em:
<http://www.interfilmes.com/filme_13891_Uma.Mente.Brilhante-%28A.Beautiful.Mind%29.html>. Acesso em jul. 2013.

UMA PROVA DE AMOR. Disponível em:
<http://www.interfilmes.com/filme_22363_Uma.Prova.de.Amor-%28My.Sister.s.Keeper%29.html>. Acesso em jul. 2013.

UOL - CIÊNCIA E SAÚDE. **Ovo faz bem ou mal?** veja mitos e verdades sobre comida e coração. Postado em: 05 fev. 2009. Disponível em:
<<http://noticias.uol.com.br/ultnot/cienciaesauade/ultnot/2009/02/05/ult4477u1324.jhtm>>. Acesso em mar. 2012.

VALÉRIO XR, M. 2007. **Ficção Científica.** Disponível em:
<<http://www.xr.pro.br/ficcao%20cientifica.html>>. Acesso em fev. 2013.

VANNUCCHI, A. I. **História e Filosofia da Ciência: da teoria para a sala de aula.** 1996. 131 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências - modalidade Física) – Instituto de Física e Faculdade de Educação. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1996.

VEIGA, I. P. A. Didática: uma retrospectiva histórica. In: _____. (org.). **Repensando a Didática.** Campinas, SP: Papirus, 1992. p. 25-40.

VERÍSSIMO, L. F. **Ovo.** Disponível em:
<<http://portallos.wordpress.com/2008/06/01/cronicas-verissimo-ovo/>>. Acesso em abr. 2012

VIDEIRA, A. A. P. Historiografia e História da Ciência. Escritos. **Revista do Centro de Pesquisa da Casa de Rui Barbosa**, ano 1, v. 1, p. 111-158, 2007.

VIEIRA, T. V. A.; LEAL, M. C. Césio-137, Cinema e Educação Científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, n. 14, 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba, PR, 2008. Disponível em: <<http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0305-1.pdf>>. Acesso em 30 março 2013.

- WEINGART, P.; PANSEGRAU, P. Introduction: perception and representations of science in literature and fiction. **Public Understanding of Science**, v. 12, n. 3, p. 227-228, 2000.
- WEINGART, P.; MUHL, C.; PANSEGRAU, P. Of power maniacs and unethical geniuses: science and scientists in fiction film. **Public Understand of Science**, London, Sage, v. 12, n. 3, p. 279-287, jul. 2003.
- WHITACKER, M. A. B. History and quasi-history in physics education. **Physics Education**, 14, p. 108-112 (Part I), 239-242 (Part II), 1979.
- ZIMMERMANN, E. . Modelos de Pedagogia de Professores de Física. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 17, n. 2, p. 150-173, 2000.
- ZOMPERO, A. F.; ARRUDA, S. M; GARCIA, M. F. L. Estudo comparativo sobre concepções de ciência e cientista entre alunos do ensino fundamental. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5, 2005, Bauru. **Anais...** Bauru, 2005. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/artigos/1/pdf/p183.pdf>>. Acesso em jun. 2012.

APÊNDICE A

Quadro 1. Principais características de um grupo de Concepções (tendências) Pedagógicas vigentes no século XX

Tendência Pedagógica	Papel da escola	Conteúdos	Métodos	Professor x Aluno	Aprendizagem	Manifestações
Liberal Tecnicista	É modeladora do comportamento humano através de técnicas específicas	Estão organizados sob a forma de informações ordenadas numa sequência lógica e psicológica	Procedimentos e técnicas para a transmissão e recepção de informações	Relação objetiva em que o professor transmite o conteúdo e ao aluno cabe tão somente fixá-las	Baseada no desempenho	Skinner, B. F. Gagné, R. M. Leis nº. 5.540/68 e 5.692/71
Progressista Libertadora	Não atua em escolas, porém visa levar professores e alunos a atingir um nível de consciência da realidade em que vivem na busca da transformação social	Baseiam-se em temas geradores retirados da problematização do cotidiano dos educandos	Grupos de discussão	A relação é horizontal, de igual para igual	Valorização da experiência vivida como base da relação educativa; Codificação-decodificação; Resolução da situação-problema	Freire, P.
Progressista Crítico-social dos conteúdos	Difusão dos conteúdos	Conteúdos universais que são incorporados pela humanidade frente à realidade social	A metodologia parte de uma relação direta da experiência do aluno confrontada com o saber sistematizado	Papel do aluno como sujeito ativo e participador e do professor como mediador entre o saber e o aluno	Baseia-se nas estruturas cognitivas já estruturadas nos alunos	Makarenko, B. C. Suchodolski, M. Snyders, G.
Progressista Histórico-crítica	Favorecer a aquisição dos instrumentos que possibilitem o acesso ao saber elaborado (conhecimento construído historicamente pelos homens) e o acesso aos rudimentos desse saber. Difundir os conteúdos elaborados e sistematizados	Organizam-se sob a forma de conhecimentos universais construídos historicamente que são assimilados pelos alunos levando-se em conta a realidade cultural em que se inserem	Método baseado em 05 passos: 1) prática social inicial; 2) problematização; 3) instrumentalização; 4) catarse 5) retorno à prática social	Professor e aluno são vistos como agentes sociais. Professor é mediador entre conteúdos e alunos. Ambos são seres capazes de promover transformações na sociedade	Baseia-se na transformação da realidade social do educando através de sua transformação individual por meio da vivência, problematização, teorização e síntese mental do saber espontâneo agora consolidado em saber sistematizado	Saviani, D.

APÊNDICE B



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
IB/IF/IQ/FUP-UNB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO VIA DO(A) RESPONSÁVEL PELO(A) ALUNO(A)

Eu, _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____, autorizo a utilização das gravações (em áudio e/ou vídeo) produzidas na disciplina *biologia*, do Colégio GAIA, como material de pesquisa no projeto “Contribuições didático-pedagógicas do cinema para o ensino das ciências da natureza na educação básica por uma abordagem histórico-filosófica das ciências”.

Objetivo da pesquisa: compreender como ser possível introduzir elementos de História e Filosofia das Ciências da Natureza ao ensino das ciências da natureza, por meio do uso do cinema e de filmes comerciais, e investigar como estes podem influenciar o entendimento público sobre as ciências e ajudar os educandos a construir representações mais realistas, à luz das proposições de Gil-Pérez *et al.* (2001), a respeito das ciências e dos cientistas.

Participação: depoimentos orais e escritos na disciplina *biologia*.

Risco: Não haverá riscos para integridade física, mental ou moral.

Benefícios: As informações obtidas nesta pesquisa serão utilizadas exclusivamente na produção de conhecimentos na área de ensino das ciências da natureza

Privacidade: Estou ciente de que parte do material produzido poderá ser transcrito, porém, a privacidade do(a) meu(minha) filho(a) será respeitada, ou seja, meu nome e do(a) meu(minha) filho(a) ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, nos identificar, será mantido em sigilo.

Uma vez orientado quanto ao teor de tudo aqui mencionado e tendo compreendido a natureza e o objetivo do referido projeto, manifesto meu livre consentimento em participar.

Nome do(a) participante: _____

Assinatura do(a) participante: _____

Contato (e-mail), caso queira receber os resultados desta pesquisa:

Agradecemos sua colaboração,

Assinatura da pesquisadora: _____

Ester Albuquerque/Maria Luiza Gastal

Brasília, _____ de _____ de 2012.



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
 IB/IF/IQ/FUP-UNB
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
 MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
VIA DO(A) PROFESSOR(A)

Eu, _____, autorizo a utilização das gravações (em áudio e/ou vídeo) produzidas na disciplina *biologia*, do Colégio GAIA, como material de pesquisa no projeto “Contribuições didático-pedagógicas do cinema para o ensino das ciências da natureza na educação básica por uma abordagem histórico-filosófica das ciências”.

Objetivo da pesquisa: compreender como ser possível introduzir elementos de História e Filosofia das Ciências da Natureza ao ensino das ciências da natureza, por meio do uso do cinema e de filmes comerciais, e investigar como estes podem influenciar o entendimento público sobre as ciências e ajudar os educandos a construir representações mais realistas, à luz das proposições de Gil-Pérez *et al.* (2001), a respeito das ciências e dos cientistas.

Participação: depoimentos orais e escritos na disciplina *biologia*.

Risco: Não haverá riscos para integridade física, mental ou moral.

Benefícios: As informações obtidas nesta pesquisa serão utilizadas exclusivamente na produção de conhecimentos na área de ensino das ciências da natureza.

Privacidade: Estou ciente de que parte do material produzido poderá ser transcrito, porém, a minha privacidade será respeitada, ou seja, meu nome ou qualquer outro dado ou elemento que possa, de qualquer forma, nos identificar, será mantido em sigilo.

Uma vez orientado quanto ao teor de tudo aqui mencionado e tendo compreendido a natureza e o objetivo do referido projeto, manifesto meu livre consentimento em participar.

Nome do(a) participante: _____

Assinatura do(a) participante: _____

Contato (e-mail), caso queira receber os resultados desta pesquisa:

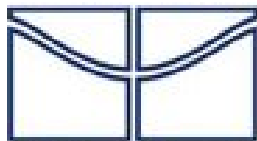
Agradecemos sua colaboração,

Assinatura da pesquisadora: _____

Ester Albuquerque/Maria Luiza Gastal

Brasília, ____ de _____ de 2012.

APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO 1 (SONDAGEM)



Universidade de Brasília
 IB/IF/IQ/FUP-UnB
 Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
 Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa sobre ensino das ciências da natureza. Caso aceite participar, responda ao questionário abaixo que visa fazer uma caracterização dos alunos do Ensino Médio desta instituição e identificar a sua visão sobre assuntos e modos de ensinar/aprender ciências da natureza e biologia. Não escreva o nome, nem o da sua escola, pois os dados serão analisados sem identificação dos participantes ou da Instituição de Ensino. Obrigada por sua colaboração!

As perguntas abaixo me ajudarão a caracterizar os participantes da pesquisa:

Idade: _____ Gênero: () Masculino () Feminino
 Em que bairro ou cidade você reside? _____
 Qual a profissão dos seus pais ou dos responsáveis com quem mora? _____
 Você faz algum tipo de estágio ou trabalho remunerado? _____
 Quanto tempo você dedica a estudos diários fora da Escola? _____

A seguir, serão apresentadas algumas perguntas para as quais gostaria que expressasse livremente a sua opinião.

1) Cite assuntos ou temas que você estudou nas aulas das ciências da natureza e biologia e achou interessantes. Explique por que você gostou deles.

2) Há assuntos que você não gostou de ter estudado nas aulas das ciências da natureza e biologia? Por quê?

3) Existe algum assunto que não foi abordado nas aulas das ciências da natureza e biologia e que você gostaria de conhecer? Quais? Por quê?

4) Você considera o número de aulas das ciências da natureza e biologia adequado ou acha que deveria haver mais ou menos aulas? Por quê?

5) Assinale com um “X” as atividades de ensino de que você **MAIS GOSTA** nas aulas das ciências da natureza e biologia da sua escola:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> leitura e uso do livro didático | <input type="checkbox"/> pesquisa na internet |
| <input type="checkbox"/> leitura de outros textos (revistas, jornais ou outros, exceto livro didático e internet) | <input type="checkbox"/> pesquisa em outras fontes (livros, enciclopédias, revistas, etc.) |
| <input type="checkbox"/> aula expositiva (o professor explica e os alunos escutam) | <input type="checkbox"/> consulta a <i>sites</i> indicados pelo professor |
| <input type="checkbox"/> aula de discussão (os alunos e o professor discutem um assunto) | <input type="checkbox"/> história dos cientistas e de como eles construíram conhecimento |
| <input type="checkbox"/> questionários | <input type="checkbox"/> trabalhos em grupo |
| <input type="checkbox"/> aulas práticas (experimentos) | <input type="checkbox"/> trabalhos individuais |
| <input type="checkbox"/> filmes | <input type="checkbox"/> teatro e música |
| <input type="checkbox"/> jogos ou brincadeiras | <input type="checkbox"/> apresentação de slides (usando projetor de slides, computador ou retroprojetor) |
| <input type="checkbox"/> projetos (quando há participação de toda a comunidade escolar nas atividades temáticas do mês) | <input type="checkbox"/> uso do <i>Moodle</i> |

O espaço abaixo é para você escrever atividades das aulas das ciências da natureza e biologia, de sua escola de que você **GOSTA** e que não estão na lista.

6) Assinale com um “X” as atividades de ensino de que você **MENOS GOSTA** nas aulas das ciências da natureza e biologia de sua escola.

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> leitura e uso do livro didático | <input type="checkbox"/> pesquisa na internet |
| <input type="checkbox"/> leitura de outros textos (revistas, jornais ou outros, exceto livro didático e internet) | <input type="checkbox"/> pesquisa em outras fontes (livros, enciclopédias, revistas, etc.) |
| <input type="checkbox"/> aula expositiva (o professor explica e os alunos escutam) | <input type="checkbox"/> consulta a <i>sites</i> indicados pelo professor |
| <input type="checkbox"/> aula de discussão (os alunos e o professor discutem um assunto) | <input type="checkbox"/> história dos cientistas e de como eles construíram conhecimento |
| <input type="checkbox"/> Questionários | <input type="checkbox"/> trabalhos em grupo |
| <input type="checkbox"/> aulas práticas (experimentos) | <input type="checkbox"/> trabalhos individuais |
| <input type="checkbox"/> filmes | <input type="checkbox"/> teatro e música |

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> jogos ou brincadeiras | <input type="checkbox"/> apresentação de slides (usando projetor de slides, computador ou retroprojetor) |
| <input type="checkbox"/> projetos (quando há participação de toda a comunidade escolar nas atividades temáticas do mês) | <input type="checkbox"/> uso do <i>Moodle</i> |

O espaço abaixo é para você escrever atividades das aulas das ciências da natureza e biologia, de sua escola de que você **NÃO GOSTA** e que não estão na lista.

7) Assinale com um “X” as atividades de ensino **MAIS UTILIZADAS** nas aulas das ciências da natureza e biologia de sua escola.

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> leitura e uso do livro didático | <input type="checkbox"/> pesquisa na internet |
| <input type="checkbox"/> leitura de outros textos (revistas, jornais ou outros, exceto livro didático e internet) | <input type="checkbox"/> pesquisa em outras fontes (livros, enciclopédias, revistas, etc.) |
| <input type="checkbox"/> aula expositiva (o professor explica e os alunos escutam) | <input type="checkbox"/> consulta a <i>sites</i> indicados pelo professor |
| <input type="checkbox"/> aula de discussão (os alunos e o professor discutem um assunto) | <input type="checkbox"/> história dos cientistas e de como eles construíram conhecimento |
| <input type="checkbox"/> questionários | <input type="checkbox"/> trabalhos em grupo |
| <input type="checkbox"/> aulas práticas (experimentos) | <input type="checkbox"/> trabalhos individuais |
| <input type="checkbox"/> filmes | <input type="checkbox"/> teatro e música |
| <input type="checkbox"/> jogos ou brincadeiras | <input type="checkbox"/> apresentação de slides (usando projetor de slides, computador ou retroprojetor) |
| <input type="checkbox"/> projetos (quando há participação de toda a comunidade escolar nas atividades temáticas do mês) | <input type="checkbox"/> uso do <i>Moodle</i> |

8) Assinale com um “X” as atividades de ensino **MENOS UTILIZADAS** nas aulas das ciências da natureza e biologia de sua escola.

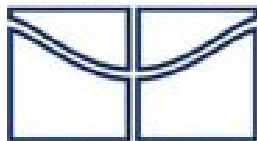
- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> leitura e uso do livro didático | <input type="checkbox"/> pesquisa na internet |
| <input type="checkbox"/> leitura de outros textos (revistas, jornais ou outros, exceto livro didático e internet) | <input type="checkbox"/> pesquisa em outras fontes (livros, enciclopédias, revistas, etc.) |
| <input type="checkbox"/> aula expositiva (o professor explica e os alunos escutam) | <input type="checkbox"/> consulta a <i>sites</i> indicados pelo professor |
| <input type="checkbox"/> aula de discussão (os alunos e o professor discutem um assunto) | <input type="checkbox"/> história dos cientistas e de como eles construíram conhecimento |
| <input type="checkbox"/> questionários | <input type="checkbox"/> trabalhos em grupo |
| <input type="checkbox"/> aulas práticas (experimentos) | <input type="checkbox"/> trabalhos individuais |
| <input type="checkbox"/> filmes | <input type="checkbox"/> teatro e música |

- jogos ou brincadeiras
- apresentação de slides (usando projetor de slides, computador ou retroprojetor)
- projetos (quando há participação de toda a comunidade escolar nas atividades temáticas do mês)
- uso do *Moodle*

9) Há atividades que não estão na lista e que você gostaria de sugerir para as aulas das ciências da natureza e de biologia? Quais?

10) Você considera importante estudar ciências da natureza e biologia? Por quê?

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO 2 (APROFUNDAMENTO)



Universidade de Brasília
 IB/IF/IQ/FUP-UnB
 Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
 Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Você está sendo convidado(a) a participar de uma pesquisa sobre ensino das ciências da natureza. Caso aceite participar, responda ao questionário abaixo que visa conhecer um pouco mais sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos educandos do 3º ano “A” do Ensino Médio desta escola. Não escreva o nome, nem o do seu colégio, pois os dados serão analisados sem identificação dos participantes ou da Instituição de Ensino. Obrigada por sua colaboração!

Idade: _____

Gênero: () Masculino

() Feminino

Com as perguntas abaixo, pretendo conhecê-lo(a) um pouco melhor, por isso, gostaria que fosse o mais sincero(a) possível nas respostas, considerando que não existem respostas certas nem respostas erradas.

1) Assinale **SIM** ou **NÃO** nas perguntas abaixo:

PERGUNTA	SIM	NÃO
Possui televisão?		
Possui aparelho de DVD?		
Possui aparelho de blu-ray?		
Possui assinatura de TV a cabo?		
Possui acesso a internet em casa?		
Costuma alugar vídeos?		
Costuma comprar filmes “piratas”?		
Costuma fazer downloads de filmes?		

2) Assinale **SIM** ou **NÃO** nas perguntas abaixo e, em caso de resposta afirmativa, escreva quantas vezes por ano faz a atividade em questão:

PERGUNTA	SIM	NÃO	QUANTAS VEZES POR ANO
Costuma ir ao cinema?			
Costuma ir à biblioteca?			
Compra livros?			
Costuma ler livros?			
Compra revistas em quadrinhos?			

3) Liste, no mínimo 07 (sete) e, no máximo 10 (dez), filmes aos quais você assistiu e de que mais gostou:

4) Liste, no mínimo 07 (sete) e, no máximo 10 (dez), livros que você leu e de que mais gostou:

5) Liste, no mínimo 07 (sete) e, no máximo 10 (dez), personagens de quadrinhos de que **VOCÊ** mais gosta:

A seguir, serão apresentadas algumas perguntas para as quais gostaria que expressasse livremente a sua opinião.

6) Assinale com um **(X)** o(s) meio(s) de comunicação a que recorre para manter-se informado(a):

- | | |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Televisão | <input type="checkbox"/> Internet |
| <input type="checkbox"/> Rádio | <input type="checkbox"/> Revistas |
| <input type="checkbox"/> Jornais | |

7) Assinale com um **(X)** a(s) atividade(s) que configura(m)-se como sua(s) principal(is) atividade(s) de lazer:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Assistir a filmes em casa | <input type="checkbox"/> Bater papo com amigos na internet |
| <input type="checkbox"/> Navegar na internet | <input type="checkbox"/> Sair com amigos |

8) Assinale com um **(X)** o(s) programa(s) que **VOCÊ** costuma assistir na televisão:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Desenhos animados | <input type="checkbox"/> Filmes |
| <input type="checkbox"/> Novelas | <input type="checkbox"/> Programas esportivos |
| <input type="checkbox"/> <i>Reality Shows</i> | <input type="checkbox"/> Séries/seriados |
| <input type="checkbox"/> Telejornais | <input type="checkbox"/> Outros programas |

9) Assinale com um (X) a proposição que melhor descreve **VOCÊ** em relação a assistir filmes:

- | | |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Gosto muito | <input type="checkbox"/> Gosto pouco |
| <input type="checkbox"/> Gosto moderadamente | <input type="checkbox"/> Não gosto |

10) Se, na questão anterior, não marcou a opção “não gosto”, com que frequência **VOCÊ** assiste filmes em casa?

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 1-2 vezes por semana | <input type="checkbox"/> Mais de 2 vezes por semana |
| <input type="checkbox"/> Todos os dias | <input type="checkbox"/> Raramente |

11) Se **VOCÊ** gosta de filmes, qual(is) é(são) o(s) seu(s) gênero(s) preferido(s)?

- | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ação | <input type="checkbox"/> Aventura |
| <input type="checkbox"/> Ficção | <input type="checkbox"/> Suspense |
| <input type="checkbox"/> Drama | <input type="checkbox"/> Romance |
| <input type="checkbox"/> Comédia | <input type="checkbox"/> Terror |
| <input type="checkbox"/> Desenhos | <input type="checkbox"/> Outro: _____ |

12) Você acredita ser possível aprender ciências da natureza e biologia através do cinema? Justifique a sua opinião.

13) Você conhece filmes que, em sua opinião, são úteis no ensino das ciências da natureza e biologia? Em caso afirmativo, dê sugestões e as justifique.

14) Assinale com um (X) os campos do conhecimento listados abaixo que **VOCÊ** considera como ciência:

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Antropologia | <input type="checkbox"/> Teologia |
| <input type="checkbox"/> Física | <input type="checkbox"/> Matemática |
| <input type="checkbox"/> Biologia | <input type="checkbox"/> Filosofia |
| <input type="checkbox"/> Astrologia | <input type="checkbox"/> Astronomia |
| <input type="checkbox"/> Sociologia | <input type="checkbox"/> Química |

15) Assinale com um (X) as descrições que você considera retratar como são os cientistas. (Obs.: você está livre para marcar mais de uma alternativa).

- () Pessoas com inteligência superior (gênios).
- () Pessoas que se dedicam ao estudo de assuntos que já podem ter sido estudados por outros cientistas; usam o conhecimento preexistente para produzir novos conhecimentos sobre os mesmos assuntos.
- () Pessoas solitárias, que se isolam dos demais para fazer experimentos.
- () Pessoas sem vida social.
- () Pessoas que, em seus trabalhos, sempre chegam a conclusões corretas.
- () Pessoas que provam que as suas ideias estão corretas.
- () Pessoas que fazem experimentos só para confirmar o que já acreditavam fosse acontecer.
- () Pessoas curiosas, que enxergam problemas onde ninguém mais vê, e que trabalham para satisfazer suas curiosidades.
- () Pessoas que podem rever e corrigir as teorias científicas apresentadas por outros cientistas.
- () Pessoas que encontra dificuldades em seu dia-a-dia no trabalho, não só materiais, mas também de ordem psicossocial, como dilemas pessoais ou pressões do governo e da sociedade.
- () Pessoas com responsabilidades familiares e financeiras, filhos e contas a pagar, que fazem pesquisa para prover seu sustento.
- () Pessoas que produzem conhecimento científico apenas pensando e raciocinando, chegando a conclusões sem precisar fazer nenhum experimento.
- () Pessoas comuns, como eu e você, por exemplo.

Caso queira expressar alguma outra opinião acerca dos cientistas, escreva-a nas linhas abaixo.

APÊNDICE E

Quadro 5. Codificação das características atribuídas aos cientistas e ao seu trabalho, que constituíram as alternativas da questão 15 do questionário de aprofundamento (APÊNDICE D).

CÓDIGO	CARACTERÍSTICAS
C1	Pessoas com inteligência superior (gênios).
C2	Pessoas que se dedicam ao estudo de assuntos que já podem ter sido estudados por outros cientistas; usam o conhecimento preexistente para produzir novos conhecimentos sobre os mesmos assuntos.
C3	Pessoas solitárias, que se isolam dos demais para fazer experimentos, sem pensar nos resultados a serem encontrados.
C4	Pessoas sem vida social.
C5	Pessoas, que em seus trabalhos, sempre chegam a conclusões corretas.
C6	Pessoas que provam que as suas ideias estão corretas.
C7	Pessoas que fazem experimentos só para confirmar o que já acreditavam fosse acontecer.
C8	Pessoas curiosas, que enxergam problemas onde ninguém mais vê, e que trabalham para satisfazer suas curiosidades.
C9	Pessoas que podem rever e corrigir as teorias científicas apresentadas por outros cientistas.
C10	Pessoas que encontram dificuldades em seu dia-a-dia no trabalho, não só materiais, mas também de ordem psicossocial, como dilemas pessoais ou pressões do governo e da sociedade.
C11	Pessoas com responsabilidades familiares e financeiras, filhos e contas a pagar, que fazem pesquisa para prover seu sustento.
C12	Pessoas que produzem conhecimento científico apenas pensando e raciocinando, chegando a conclusões sem precisar fazer nenhum experimento.
C13	Pessoas comuns, como eu e você, por exemplo.

APÊNDICE F



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
IB/IF/IQ/FUP-UNB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

ROTEIRO DE ENTREVISTA 1 COM GRUPO FOCAL

1) O que vocês acham a respeito?

Estudos científicos comprovam que o ovo é um grande vilão na nossa alimentação, pois é um dos principais responsáveis pelo aumento do colesterol.

Pesquisas recentes comprovam o que a sabedoria popular já dizia: o ovo é um veneno para quem tem problemas cardíacos, pois aumenta a chance de infarto.

“A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) aprovou uma resolução que obriga os produtores a colocar rótulos nas embalagens de ovos com uma advertência sobre o consumo do produto. Essa nova medida entrará em vigor dentro de seis meses e a mensagem é a seguinte: *O consumo deste alimento cru ou mal cozido pode causar danos à saúde. A ANVISA ainda exige que se inclua no rótulo a recomendação de que esse produto deve ser mantido preferencialmente refrigerado, ou seja, na geladeira. O rótulo com esse aviso deve ter destaque na embalagem, de forma legível, e o tamanho das letras não poderá ser inferiores a um milímetro.*” (<http://www.vocesabia.net/saude/ovos-fazem-mal-a-saude/>)

“O ovo já não é mais o vilão de antes. Após uma ampla pesquisa feita na Universidade de Harvard, nos EUA, os médicos chegaram à conclusão que comer uma unidade por dia não é nenhum pecado. Até porque a proteína desse alimento é de altíssima qualidade.” (<http://noticias.uol.com.br/ultnot/cienciaesaude/ultnot/2009/02/05/ult4477u1324.jhtm>)

“Além de serem um ingrediente crucial de uma dieta saudável, os ovos ajudam a perder peso, de acordo com vários estudos divulgados nesta quarta-feira, durante uma reunião de biologia experimental em Washington. Um dos estudos também derruba a ideia de que o consumo de ovos aumenta o colesterol e as gorduras saturadas, que são a principal origem das doenças cardíacas.” (<http://noticias.terra.com.br/ciencia/interna/0,,OI1588863-EI298,00.html>)

“Um recente estudo feito nos Estados Unidos revelou que o ovo não é um alimento perigoso para a saúde. De acordo com a pesquisa, atualmente, ele possui mais vitaminas do que colesterol - em comparação com o que possuía dez anos atrás. O motivo para a mudança é simples: as galinhas estão se alimentando melhor, o que trouxe consequências positivas para o ovo. [...] Comer ovo, portanto, não faz mal.” (<http://www.msrecord.com.br/noticia/ver/48165/ciencia-comprova-ovos-atuais-tem-mais-vitaminas-e-menos-colesterol>)

2) O que vocês pensam ou sentem quando ouvem a célebre frase: produto *cientificamente comprovado*?

3) Quando vocês ouvem as palavras **ciência** e **cientista**, o que passa pela cabeça de vocês?

4) O que é ciência pra vocês?

5) Rapidamente, vocês seriam capazes de me dar alguns exemplos de cientistas que vocês conhecem?

6) Que tipo de habilidades vocês acham que uma pessoa precisa ter para ser um cientista?

7) Vocês acreditam que pessoas como eu e vocês podem se tornar cientistas?

- 8) O professor ensina; o músico toca; o ator interpreta; o arquiteto planeja; o médico salva vidas. E o cientista, o que faz?
- 9) Pra vocês existe alguma relação entre ciência e sociedade?
- 10) Vocês acham que nós e o governo podemos dizer para um cientista o que ele deve pesquisar?
- 11) Vocês gostariam de ser um cientista?
- 12) Vocês acham que é significativo para a sua vida estudar Biologia?
- 13) Vocês acham que é possível aprender Biologia através do cinema?
- 14) Vocês pensam que conhecer a história de como se chegou ao conhecimento atualmente aceito faz diferença para vocês aprenderem?

Ovo

Agora essa. Descobriram que ovo, afinal, não faz mal. Durante anos, nos aterrorizaram. Ovos eram bombas de colesterol. Não eram apenas desaconselháveis, eram mortais. Você podia calcular em dias o tempo de vida perdido cada vez que comia uma gema.

Cardíacos deviam desviar o olhar se um ovo fosse servido num prato vizinho: ver ovo fazia mal. E agora estão dizendo que foi tudo um engano, o ovo é inofensivo. O ovo é incapaz de matar uma mosca. A próxima notícia será que bacon lima as artérias.

Sei não, mas me devem algum tipo de indenização. Não se renuncia a pouca coisa quando se renuncia ao ovo frito. Dizem que a única coisa melhor do que ovo frito é sexo. A comparação é difícil. Não existe nada no sexo comparável a uma gema deixada intacta em cima do arroz depois que a clara foi comida, esperando o momento de prazer supremo quando o garfo romperá, sim, se desmanchará, e o líquido quente e viscoso correrá e se espalhará pelo arroz como as gazelas douradas entre os lírios de Gileade nos cantares de Salomão, sim, e você levará o arroz à boca e o saboreará até o último grão molhado, sim, e depois ainda limpará o prato com pão. Ou existe e eu é que tenho andado na turma errada. O fato é que quero ser ressarcido de todos os ovos fritos que não comi nestes anos de medo inútil. E os ovos mexidos, e os ovos quentes, e as omeletes babadas, e os toucinhos do céu, e, meu Deus, os fios de ovos. Os fios de ovos que não comi para não morrer dariam várias voltas no globo. Quem os trará de volta? E pensar que cheguei a experimentar ovo artificial, uma pálida paródia de ovo que, esta sim, deve ter me roubado algumas horas de vida a cada garfada infeliz.

Ovo frito na manteiga! O rendado marrom das bordas tostadas da clara, o amarelo provençal da gema... Eu sei, eu sei. Manteiga ainda não foi liberada. Mas é só uma questão de tempo.

VERÍSSIMO, L. F. Ovo. Disponível em: <<http://portalllos.wordpress.com/2008/06/01/cronicas-verissimo-ovo/>>. Acesso em abr. 2012.

- 15) O que vocês acham que inspirou o Veríssimo a escrever essa crônica?
- 16) Quando ele fala “*descobriram que o ovo, afinal, não faz mal*”, a quem ele atribui a descoberta?

APÊNDICE G



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
 IB/IF/IQ/FUP-UNB
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
 MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

ROTEIRO DE ENTREVISTA 2 COM GRUPO DE PESQUISA

- 1) Eu queria que cada um de vocês falasse pra mim cinco palavras que fazem com que vocês se lembrem do que vocês consideram como sendo ciências.
- 2) Durante os nossos encontros, a gente discutiu muita coisa sobre as ciências da natureza, os cientistas e o seu trabalho para a construção de conhecimentos científicos. Eu queria que vocês me falassem um pouquinho como vocês imaginam que é o trabalho de um cientista.
- 3) Vocês acham que os cientistas seguem etapas, passos, enquanto estão fazendo sua investigações e desenvolvendo suas pesquisas?
- 4) Certa vez eu li um trabalho em que os pesquisadores perguntavam pra um determinado grupo de pessoas como elas pensavam que era um cientista, como ele se vestia, como se comportava e como eram os seus hábitos de trabalho. Eu lembro que teve um estudante do nono ano que falou que o cientista era um cara velho, de cabelo branco, despenteado, que sempre vestia jaleco branco e usava óculos e passava o dia inteiro enfurnado dentro de um laboratório no subsolo de um prédio, rodeado por um monte de equipamentos, vidraria e líquidos coloridos e trabalhando sozinho, às vezes até altas horas da noite. O que vocês acham dessa descrição de um cientista que esse aluno de nono ano fez?
- 5) Eu me lembro que quando estava no Ensino Médio, tinha um professor de física que sempre que ia ensinar uma fórmula nova, deduzia no quadro todos os cálculos até chegar na versão final da fórmula e falava quem tinha criado aquilo. Aí, depois desse monte de cálculo, ele ensinava pra gente um macete pra fixar mais fácil o último passo dos cálculos que ele fez. Eu sempre esquecia os cálculos e guardava só o macete. Por exemplo: sentado sozinho vendo televisão mais meio atordoado. Vocês acham que as fórmulas e as expressões numéricas usadas nas aulas das ciências da natureza, por exemplo, servem pra quê? $s = s_0 + vt + \frac{1}{2} \cdot at^2$
- 6) Vocês acham que tudo no mundo, como por exemplo a natureza, obedece as leis científicas?
- 7) A gente discutiu tanto sobre ciências durante as rodas de conversas que a gente fazia depois de assistir aos filmes que eu fiquei curiosa pra saber: o que é ciência pra vocês? Existe a ciência ou as ciências?
- 8) Quais vocês acham que são os objetivos das ciências?
- 9) Quando vocês estavam no primeiro ano, um dos primeiros conteúdos que a gente viu em biologia no início do ano foi a metodologia científica. Vocês acham que os cientistas, no seu

dia-a-dia de trabalho, seguem um único método de fazer ciência, como se fosse uma receitinha pra fazer bolo?

10) Vocês acham que a religião, a política, a economia e o governo já influenciaram, influenciam ou poderão influenciar nas ciências?

11) Vocês acham que existe diferença entre os conhecimentos, por exemplo, da astronomia e da astrologia?

12) Vocês acham que pra ser cientista a gente precisa possuir um dom ou ser predestinado pro trabalho?

13) Depois que a gente assistiu aos filmes *The Last Man on Earth (O último homem sobre a Terra/Mortos que matam)*, *The Omega Man (A última esperança sobre a Terra)* e *I am Legend (Eu sou a lenda)*, vocês acham que existe uma relação entre o contexto sócio-histórico e a produção científica de determinada época?

14) Vocês acham que seria melhor pra aprender os conteúdos das ciências da natureza se os professores antes de explicar abordassem um pouquinho da história desses conteúdos?

15) Quando eu estava cursando a disciplina *Filosofia da Ciência e o Ensino de Ciências*, no mestrado, as professoras propuseram pra gente escolher um dos autores que a gente tinha trabalhado pra poder fazer um texto reflexivo. Lembro que eu escolhi um autor chamado Fleck pra analisar a validação social do uso da *Ritalina* para o tratamento do Transtorno do Déficit de Atenção. O que vocês acham quando vão a farmácia pra se automedicar e o balconista durante o atendimento fala assim: “*pode levar que esse aqui é cientificamente comprovado.*”?

APÊNDICE H

SLIDES APRESENTADOS AOS EDUCANDOS (as legendas haviam sido suprimidas)





LEGENDAS DAS IMAGENS (SLIDES) APRESENTADAS AOS ALUNOS:

- 1 – Marcelo Gleiser (físico, astrônomo, professor, escritor e roteirista).
- 2 – Dr. Derek “McDreamy” Christopher Shepherd, personagem da série de televisão Grey's Anatomy. Representado pelo ator Patrick Dempsey.
- 3 – Caricatura de um médico
- 4 – Dr Robert Stonehill (um cientista) e John Crowley (um executivo), personagens do filme *Extraordinary measures* (Decisões extremas), representados respectivamente por Harrison Ford e Brendan Fraser.
- 5 – Pesquisador premiado no IV Encontro Nacional do Agronegócio Pimenta & Pimentão: pesquisa, desenvolvimento e inovação. Evento organizado pela Embrapa Hortaliças (Brasília – DF) em conjunto com a Prefeitura de Monte Carmelo, com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (Emater-MG) e com a Associação dos Produtores de Pimenta de Monte Carmelo e Região (APPMC)
- 6 – Leonardo DiCaprio e Kate Winslet, atores hollywoodianos que viveram os personagens Jack Dawson e Rose DeWitt Bukater no filme *Titanic*.
- 7 – Professores anônimos escrevendo na lousa
- 8 – Albert Einstein (físico teórico que desenvolveu a teoria da relatividade geral)
- 9 – Personagens principais da série de televisão Grey's Anatomy: Mark “McSteamy” Sloan (Eric Dane); Cristina Yang (Sandra Oh); Calliope (Callie) Ephigenia Torres (Sara Ramirez); Richard Webber (James T. Pickens); Alexander Michael “Alex” Karev (Justin Chambers); Derek “McDreamy” Christopher Shepherd (Patrick Dempsey); Isobel Katherine "Izzie" Stevens (Katherine Heigl); Meredith Grey (Ellen Pompeo); Lexie Grey (Chyler Leigh); Miranda Bailey (Chandra Wilson) e George O'Malley (Theodore Raymond "T.R." Knight).
- 10 – Bioquímica anônima
- 11 – Biólogo monitorando golfinhos
- 12 – Equipe de veterinários examinando macaco
- 13 – Biólogo Sérgio Rangel e apresentadora de TV Eliana em visita à Estação Científica Charles Darwin
- 14 – Engenheiros agrônomos anônimos em trabalho de campo
- 15 – Engenheiro civil anônimo
- 16 – Arquiteto e engenheiro anônimos discutindo projeto
- 17 – Mestre de obras anônimo
- 18 – Leonardo da Vinci e duas de suas criações, o Homem Vitruviano e Mona Lisa
- 19 – Caricatura de um cientista: cientista maluco
- 20 – Renato Luiz Feliciano Lourenço, conhecido como “Renato Sorriso”, gari e passista brasileiro sambando na Passarela do Samba, no Rio de Janeiro.
- 21 – Caricatura de um filósofo.
- 22 – Ator Carlos Machado mostrando, no programa Estrelas, o seu trabalho como dentista.
- 23 – Pesquisadora anônima

- 24 – Caricatura de um biólogo observando o ambiente ao seu redor
- 25 – Presidente dos EUA, Barack Obama, em uma palestra
- 26 – Atrizes hollywoodianas, Sandra Bullock e Cameron Diaz
- 27 – Cantor Maurício Manieri e seu filho Marco.
- 28 – Professor Pardal, personagem de quadrinhos, inventor mais famoso de Patópolis.
- 29 – Papa João Paulo II
- 30 – Sociólogo e ex-presidente do Brasil, Fernando Henrique Cardoso.
- 31 – Lutador de Artes Marciais Mistas (MMA), Anderson Silva
- 32 – Pessoa anônima
- 33 – Marcos Pontes, tenente-coronel da Força Aérea Brasileira (FAB) e cosmonauta.
- 34 – Pastor anônimo
- 35 – Rubens Barrichello e Felipe Massa, automobilistas brasileiros.
- 36 – Camareira anônima
- 37 – Dalai Lama
- 38 – Howard Joel Wolowitz, personagem fictício da série de televisão americana *The Big Bang Theory*, interpretado pelo ator Simon Helberg.
- 39 – Steven Paul Jobs “Steve Jobs”, inventor, empresário e magnata norte-americano no setor da informática.
- 40 – Ludwig van Beethoven, compositor alemão.

APÊNDICE I



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
IB/IF/IQ/FUP-UNB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

TEXTO COMPLEMENTAR – NO UNIVERSO DAS CIÊNCIAS

Pense e responda: O que é ciência? Quem faz ciência? Onde se faz ciência?

Se a imagem que lhe veio à cabeça foi a de um cientista muito sério, de óculos, com um avental branco e trancado dentro de um laboratório frio, a ideia que você faz de ciência está, no mínimo, incompleta.

Ao longo da história da humanidade, vários significados foram dados à palavra ciência. Para os filósofos da Antiguidade, ciência significava usar a razão e a observação para explicar a natureza e o homem. Os historiadores classificam essa forma de fazer ciência como **racionalista**.

A partir do século XX, a ciência é chamada de **construtivista**, ou seja, possui elementos racionalistas e empiristas.

Ciência, portanto, pode ser definida como **o conjunto de conhecimentos baseados na reflexão, na observação e na experimentação**. Dessa forma, teorias podem ser criadas, aperfeiçoadas, ou até abandonadas, para que a quantidade e a qualidade dos conhecimentos sejam ampliadas.

Assim, as teorias de todos os ramos do conhecimento - Matemática, Biologia, Linguística, Arqueologia, Física, Filosofia, Sociologia, História, etc. - podem e devem ser constantemente contestadas, examinadas, experimentadas, legitimadas ou substituídas.

A ciência é, então, o ato de refletir e de se relacionar com o mundo, e isso qualquer pessoa pode fazer.

Refletindo, experimentando e organizando, o homem constrói e transmite conhecimentos. A ciência desenvolvida nos laboratórios é apenas uma das maneiras de se "**fazer ciência**".

Para construir conhecimentos, é necessário pesquisar, refletir, observar, experimentar e validar ou refutar as teorias.



A tirinha mostra uma conversa que parece absurda, justamente por não ter fundamentos científicos.

Os personagens apenas observam e concluem com uma teoria, mas sem nenhuma base científica, faltou pesquisar. Dessa forma a teoria é apenas um "achismo".

(Adaptado de BARDINE, R. **O que é ciência?** Disponível em: <<http://www.coladaweb.com/curiosidades/o-que-e-ciencia>>. Acesso em abr. 2012.)

[...]

No vasto domínio da experiência humana, a ciência ocupa incontestavelmente um lugar de destaque. É apontada como a responsável pelo prodigioso progresso das sociedades mais desenvolvidas e cada vez mais ocupa um lugar mítico no imaginário das pessoas. E se atendermos ao progressivo afastamento da prática científica da vida quotidiana e à auréola de mistério que envolve os seus praticantes, então podemos dizer que a ciência cada vez mais ocupa na nossa sociedade o lugar dos feiticeiros nas sociedades primitivas: confiamos cegamente nas suas práticas sem contudo as compreender adequadamente. Ela povoa cada vez mais o nosso quotidiano, cada vez nos tornamos mais dependentes das suas descobertas e cada vez mais difícil se torna a compreensão dos seus procedimentos. Utilizamos transistores e lasers sem percebermos o que é a mecânica quântica, utilizamos os satélites nas comunicações audiovisuais sem sabermos que é devido à teoria da relatividade que eles se mantêm em órbitas geoestacionárias.

Vamos pois tentar, em primeiro lugar, compreender o que é o conhecimento científico, tendo em conta que a ciência é hoje uma realidade complexa e multifacetada, onde dificilmente se descobre uma unidade.

Existem, no entanto, um certo número de atributos ou características que normalmente associamos à ciência: ela parte da crença num universo ordenado, sujeito a leis acessíveis à razão; pretende encontrar as causas ocultas dos fenômenos visíveis, através de teorias que são submetidas ao crivo da experiência; as suas explicações procuram ser objetivas, isentas de emoções, visando o real tal como ele é. Habituíamo-nos a aceitar como naturais e credíveis as suas explicações para os mais variados problemas (mesmo que não compreendamos o alcance dessas explicações) e, naturalmente, consideramos desprovidas de rigor e menos legítimas as respostas dadas pela feitiçaria, pelas religiões, pelos misticismos (embora a atitude que temos para com a ciência, muito tenha de mítico-religioso). Todavia, a importância que hoje damos à ciência e aquilo que hoje se considera como sendo ciência, é o resultado de um longo processo evolutivo que tem as suas raízes históricas no pensamento mítico-religioso, e que traduz o modo como o homem ocidental se relaciona com o mundo à sua volta. Em certo sentido, podemos mesmo dizer que as características da ciência acabam por se clarificar no confronto com essas atitudes mítico-religiosas em face ao contexto cultural em que ela se foi afirmando historicamente.

Nos séculos anteriores era relativamente fácil aos homens do saber dominar todas as áreas do conhecimento. Platão ou Aristóteles eram detentores de um saber tão diversificado que englobava os conhecimentos da época sobre a Matemática, a Física, a Psicologia, a Metafísica, a Literatura, etc. O mesmo acontecia, sem grandes alterações, na Idade Moderna. Só a partir sobretudo do séc. XIX, e sob o impulso da industrialização, assiste-se a uma progressiva fragmentação do saber: na constante busca da novidade e da descoberta, vai-se especializando a tal ponto que dentro da mesma área pode haver tantas especializações que tornam impossível uma visão de conjunto dos problemas em questão. Porém os riscos que daí advêm são grandes e cada vez mais se sente hoje a necessidade de grandes sínteses integradoras (p. ex. ciências "humanas" e ciências "exatas") destes saberes dispersos.

Essas sínteses deveriam aproximar não só os saberes da mesma área, mas também e sobretudo os saberes mais voltados para as aplicações técnicas dos saberes que constituem

habitualmente a chamada "cultura humanística". Em suma, é necessário o diálogo entre os engenheiros e os filósofos, entre os economistas e os sociólogos, entre os matemáticos e os psicólogos, na compreensão da especificidade de cada saber, aliando o tratamento especializado das chamadas "ciências exatas" com a visão globalizante dos problemas característicos das "ciências humanas".

A ciência pode ser descrita como um jogo a dois parceiros: trata-se de adivinhar o comportamento duma realidade distinta de nós, insubmissa tanto às nossas crenças e ambições como às nossas esperanças.

A filosofia tem desempenhado um papel determinante na clarificação de alguns problemas que surgem no decurso da prática científica. É a própria ciência que recorre à filosofia na tentativa de encontrar pela via da reflexão e do debate, resposta para os seus problemas. Mas o saber científico enquanto atitude e enquanto mentalidade caracterizada da cultura ocidental, implica da parte de toda a sociedade uma tomada de consciência daquilo que é a própria ciência e do que são as consequências dos seus procedimentos e aplicações práticas. E sendo verdade que cada vez mais o cidadão comum tem mais dificuldade em compreender o que é o domínio da ciência, quer devido à sua progressiva especialização quer devido à abstração crescente das suas abordagens, por isso mesmo se impõe a necessidade de pensar sobre os seus limites e as suas práticas.

Sendo a nossa sociedade tão fortemente dependente das descobertas científicas, torna-se pois necessário formular perguntas que equacionem a relação da ciência com a sociedade, e mais concretamente sobre o papel que essa ciência desempenha na vida das pessoas. É que apesar de vermos constantemente o nosso quotidiano invadido por produtos derivados das descobertas científicas, não é menos certo que a ciência não pode resolver todos os problemas que se colocam ao Homem. Não nos podemos pois iludir relativamente às potencialidades da ciência; devemos ter consciência dos seus limites, daquilo que ela pode ou não pode dar à sociedade.

[...] Não podemos esquecer que a ciência é um produto cultural [...] e como tal pode nos orientar melhor no mundo contemporâneo, protegendo-nos de possíveis abusos ideológicos.

(Adaptado de BARDINE, R. **Ciência, mito e filosofia**. Disponível em: <<http://www.coladaweb.com/filosofia/ciencia-mito-e-filosofia>>. Acesso em abr. 2012.)

APÊNDICE J



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
IB/IF/IQ/FUP-UNB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

ROTEIRO DE ORIENTAÇÃO PARA LEITURA DO FILME

Prezado(a) educando(a), este roteiro é apenas uma sugestão para orientar a sua leitura analítica sobre o filme para, posteriormente avançarmos para uma leitura crítica com a elaboração de atividades correlatas. Para dar conta da leitura analítica será necessário rever alguns trechos do filme e, a fim de facilitar esta ação, disponibilizei cópia do filme no *Moodle*, no AVA do nosso projeto. A escolha entre preenchê-lo ou não cabe a você, mas lembre-se: fazer registros sintéticos durante a passagem do filme é uma boa alternativa para resgate da obra em momentos futuros.

Boa leitura!

I. DADOS FILMOGRÁFICOS:

- a) Título do filme:
- b) Nome do diretor:
- c) País:
- d) Ano do filme:
- e) Gênero:

II. CONTEÚDO:

- a) Espaço para fazer um breve resumo da história.
- b) Quais são os temas abordados?
- c) Existe relevância entre as questões levantadas pelo filme e o ensino das ciências da natureza e de biologia? Qual(is)?
- d) A realidade expressa pelo filme guarda relação com algum momento histórico-social ocorrido?
- e) Como a(s) ciência(s) aparece(m) no filme? E o cientista?

III. ESTABELECENDO CONEXÕES:

Espaço para refletir sobre quais maneiras o conteúdo do filme relaciona-se com temas históricos, filosóficos, científicos e biológicos.

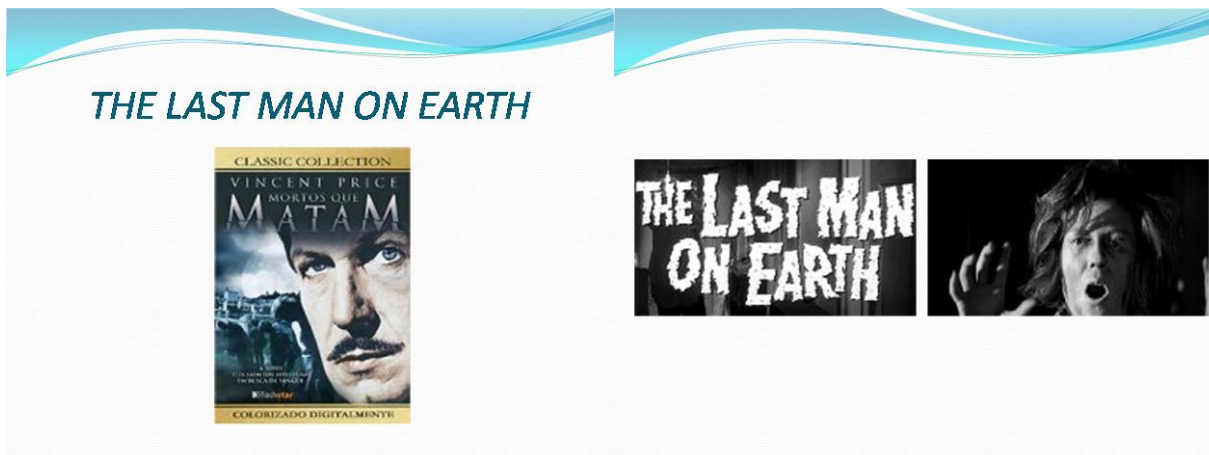
IV. OBSERVAÇÕES PESSOAIS SOBRE:

- a) O filme foi de fácil compreensão? Justifique.
- b) Julga que o filme tenha facilitado a sua compreensão dos aspectos biológicos e histórico-filosóficos apresentados? Justifique.
- c) O que mais chamou a sua atenção?
- d) Você concorda com tudo o que foi apresentado?
- e) Você compartilha da imagem da(s) ciência(s) e do cientista tal qual aparecem no filme? Discorra sobre.

BOM FILME!!!

APÊNDICE K

SLIDES – THE LAST MAN ON EARTH



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- Título no Brasil: O último homem sobre a Terra/Mortos que matam
- Título original: *The Last Man on Earth*
- País de origem: Itália/EUA
- Gênero: Terror
- Tempo de duração: 86 min
- Ano de lançamento: 1964
- Estúdio/Distrib.: *Flashstar*
- Direção: Ubaldo Ragona/Sidney Salkow

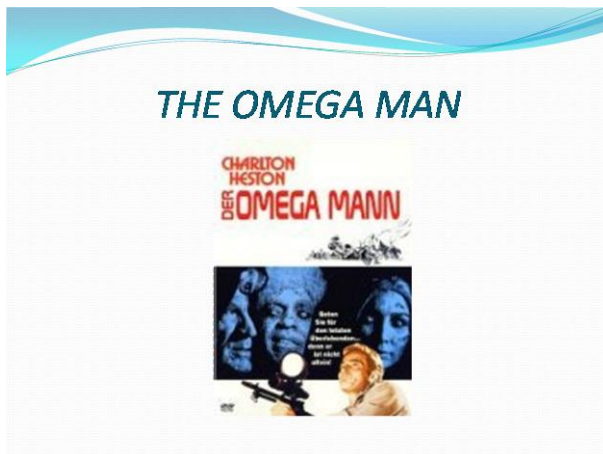
SINOPSE

“Após a devastação da Terra por uma poderosa peste, um cientista se dá conta de ser o único sobrevivente vivo. A partir da catástrofe, criaturas zumbis de características vampirescas ficam habitando toda a Terra e passam a persegui-lo para matá-lo. Para se livrar do ataque destas criaturas mortas-vivas, o último sobrevivente precisa cravar uma estaca no coração para poder se salvar.”

(Fonte: www.interfilmes.com)

APÊNDICE L

SLIDES – THE OMEGA MAN



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- Título no Brasil: A última esperança sobre a Terra
- Título original: *The Omega Man*
- País de origem: EUA
- Gênero: Ficção/Suspense
- Tempo de duração: 98 min
- Ano de lançamento: 1971
- Estúdio/Distrib.: ***
- Direção: Boris Sagal

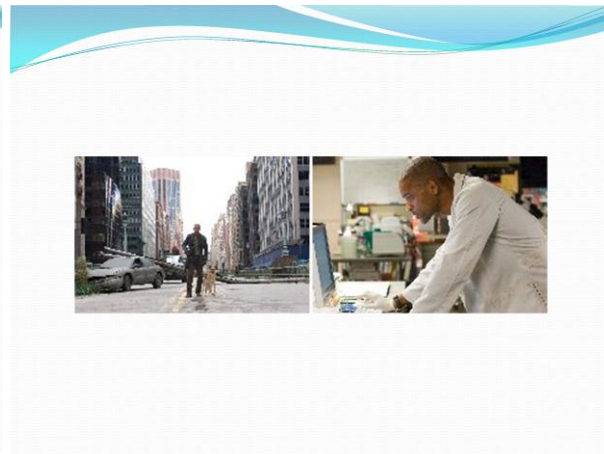
SINOPSE

“O mundo trava uma guerra com armas biológicas e parece próximo da aniquilação. O médico Robert Neville (Charlton Heston), que havia tomado uma vacina experimental, é o único sobrevivente. Pelo menos na forma humana que sempre se conheceu, uma vez que a praga biológica matou a todos mas manteve vivas algumas centenas de pessoas completamente deformadas. Estas creem que a ciência e tecnologia do homem foram responsáveis pela guerra e agora querem punir o único homem que sobrou, o Dr. Neville.

(Fonte: www.interfilmes.com)

APÊNDICE M

SLIDES – I AM LEGEND



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- Título no Brasil: Eu sou a lenda
- Título original: *I am legend*
- País de origem: EUA
- Gênero: Drama
- Tempo de duração: 100 min
- Ano de lançamento: 2007
- Estúdio/Distrib.: *Warner Home Video*
- Direção: Francis Lawrence

SINOPSE

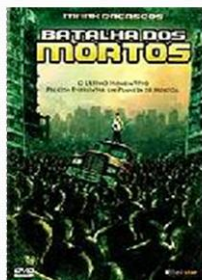
“De alguma maneira imune a um terrível e incurável vírus, o virologista militar Robert Neville (W. Smith) é agora o último humano sobrevivente em New York - e talvez do mundo. Mas ele não está exatamente sozinho. Vítimas de uma praga mutante espreitam nas sombras... Observando cada movimento de Neville... Esperando para que ele cometa um erro fatal. Neville tem agora um único objetivo pela frente: encontrar um antídoto usando o seu próprio sangue imune. Mas ele sabe que esta em desvantagem numérica... E o tempo está passando rapidamente!”

(Fonte: www.interfilmes.com)

APÊNDICE N

SLIDES – I AM OMEGA

I AM OMEGA



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

- Título no Brasil: A batalha dos mortos
- Título original: *I am Omega*
- País de origem: EUA
- Gênero: Ação
- Tempo de duração: 90 min
- Ano de lançamento: 2007
- Estúdio/Distrib.: *Flashstar*
- Direção: Griff Furst

SINOPSE

“Sobrevivente de um vírus que destruiu a humanidade e transformou as pessoas em zumbis, Renchard está sozinho no mundo. Lutando contra estes mortos-vivos que tentam matá-lo a todo o momento, Renchard anda pela cidade com um mapa em uma mão e uma arma na outra, tentando pôr um plano em ação. Sua vida muda quando dois homens o encontram e o obrigam a se arriscar nas ruas para salvar uma garota que esconde um segredo.”

(Fonte: www.interfilmes.com)

APÊNDICE O

LIVROS QUE OS EDUCANDOS LERAM E DE QUE MAIS GOSTARAM

Tabela 1. Frequência absoluta dos títulos de livros que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que leram e de que mais gostaram, organizados em ordem crescente de frequência de citações.

LIVRO	N ° DE CITAÇÕES
A batalha no labirinto ²	2
A maldição do titã ²	2
A megera domada	2
A menina que roubava livros	2
Amanhecer ¹	2
Apixonados ⁴	2
Crepúsculo ¹	2
Em chamas ³	2
Marley e eu	2
O caçador de pipas	2
O garoto da casa ao lado	2
O ladrão de raios ²	2
O mar de monstros ²	2
O último olimpiano ²	2
Os arquivos do semideus ²	2
Os miseráveis	2
Otelo	2
Paixão ⁴	2
Querido John	2
Tormenta ⁴	2
A droga da obediência	3
Dom Casmurro	3
<i>Fallen</i> ⁴	3
Harry Potter	3
A cabana	4
O pequeno príncipe	4
Jogos Vorazes ³	5

1 Volume da Saga Crepúsculo; 2 Volume da Coleção *Percy Jackson*; 3 Volume da Coleção Jogos Vorazes; 4 Volume da Coleção *Fallen*

APÊNDICE P

FILMES QUE OS EDUCANDOS ASSISTIRAM E DE QUE MAIS GOSTARAM

Tabela 2. Frequência absoluta dos filmes de ação que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram

FILME	N ° DE CITAÇÕES
Assalto ao Banco Central	1
Batman	1
Capitão América	1
Guerra ao terror	1
Jogos vorazes	1
<i>Kill Bill</i>	1
O procurador	1
Os mercenários	1
Os vingadores	1
Piratas do Caribe	1
Santuário	1
Taxi	1
Thor	1
<i>Transformers</i>	1
Tropa de elite	1
Velozes & Furiosos – Operação Rio	1
X-Man	1

Tabela 3. Frequência absoluta dos filmes de aventura que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram

FILME	N ° DE CITAÇÕES
10.000 a.C.	1
A múmia	1
O naufrago	1
Selvagem	1

Tabela 4. Frequência absoluta dos filmes de fantasia que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram

FILME	N ° DE CITAÇÕES
Ponte para terabítia	1
Saga Crepúsculo	1

Tabela 5. Frequência absoluta dos filmes de comédia que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram

FILME	N ° DE CITAÇÕES
As branqueias	1
Como se fosse a primeira vez	2
E aí, comeu?	1
Legalmente loira	1
Meninas malvadas	1
O auto da compadecida	2
O diabo veste Prada	2
Operação babá	1
Os pinguins do papai	1
Professora sem classe	1
Se eu fosse você	1

Tabela 6. Frequência absoluta dos filmes de comédia dramática que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram

FILME	N ° DE CITAÇÕES
Marley e eu	4
P.S. Eu te amo	1

Tabela 7. Frequência absoluta dos filmes de comédia romântica que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram

FILME	N ° DE CITAÇÕES
A verdade nua e crua	3
Amizade colorida	1
Amor por acaso	1
Antes só do que mal acompanhado	1
Cilada.com	3
Ironias do amor	1
Jogo de amor em Las Vegas	1
Pagando bem, que mal tem?	1
Qualquer gato vira lata	1
<i>Sex and the city</i>	1
Sexo sem compromisso	1
Vestida para casar	1

Tabela 8. Frequência absoluta dos filmes de desenho animado e animação 3D que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram

FILME	N ° DE CITAÇÕES
A era do gelo	3
Barbie e o castelo de diamantes	1
Carros	1
Megamente	1
Meu malvado favorito	1
Os simpsons	1
<i>Shrek</i>	1

Tabela 9. Frequência absoluta dos filmes de ficção que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram

FILME	N ° DE CITAÇÕES
A ilha	1
Apolo 18	1
Dia dos mortos	1
Eu sou a lenda	1

Tabela 10. Frequência absoluta dos filmes de terror que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram

FILME	N ° DE CITAÇÕES
Freddy vs. Jason	1
Não tenha medo do escuro	1
O colecionador de corpos	1
Sexta-feira 13	1
Último exorcismo	1

Tabela 11. Frequência absoluta dos filmes de suspense que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram

FILME	N ° DE CITAÇÕES
Efeito dominó	1
Garota infernal	1
O chacal	1

Tabela 12. Frequência absoluta dos filmes de drama que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram

FILME	N ° DE CITAÇÕES
A fabulosa aventura de Sharpay	1
A minha versão do amor	1
À procura da felicidade	1
A última música	1
Antes que termine o dia	12
Céu de outubro	1
Diário de uma paixão	1
Ela dança, eu danço	1
O curioso caso de Benjamin Button	1
O menino do pijama listrado	1
O peregrino – uma jornada para o céu	1
O ritual	1
Os condenados	1
Os delírios de consumo de Becky Bloom	1
Querido John	1
Sempre ao seu lado	1
Titanic	1
Treino para a vida	1
Um amor para recordar	4
Uma prova de amor	1

Tabela 13. Frequência absoluta dos filmes de guerra que foram citados pelos 11 educandos do 3º ano “A” do EM do Colégio GAIA como os que assistiram e de que mais gostaram

FILME	N ° DE CITAÇÕES
300	1

APÊNDICE Q

Quadro 8. Organização das 40 imagens projetadas sob a forma de *slides* (APÊNDICE F) no primeiro encontro, em conjuntos distintos de acordo com critérios estabelecidos pelo Grupo 1 em que se subdividiram os 11 educandos do 3º ano “A” do Ensino Médio do Colégio GAIA que constituem o grupo de pesquisa.

NOME DO CONJUNTO	IDENTIFICAÇÃO NUMÉRICA DAS IMAGENS	GUARDA RELAÇÃO COM CIÊNCIAS?	
		SIM	NÃO
Desenhos	3, 19, 21, 24, 28	3, 19, 28	21, 24
Profissões comuns	2, 3, 4, 7, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 22, 34, 36	2, 3, 4, 22	7, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 20, 34, 36
Famosos	6, 9, 13, 18, 22, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 35, 37, 38, 39, 40	9, 22, 33, 38, 39	6, 13, 18, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 35, 37, 40
Cientistas	1, 8, 10, 23, 28, 33	1, 8, 10, 23, 28, 33	
Pensadores	8, 18, 29, 37, 39, 40	8, 19, 39	18, 29, 37, 40
Ganhadores de prêmios	5, 25, 30, 31, 33, 35, 39	33, 39	5, 25, 30, 31, 35
Anônimos	5, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 32, 34, 36	5, 10	5, 7, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 32, 34, 36

Quadro 9. Organização das 40 imagens projetadas sob a forma de *slides* (APÊNDICE F) no primeiro encontro, em conjuntos distintos de acordo com critérios estabelecidos pelo Grupo 2 em que se subdividiram os 11 educandos do 3º ano “A” do Ensino Médio do Colégio GAIA que constituem o grupo de pesquisa.

NOME DO CONJUNTO	IDENTIFICAÇÃO NUMÉRICA DAS IMAGENS	GUARDA RELAÇÃO COM CIÊNCIAS?	
		SIM	NÃO
Professores	1, 4, 7, 8, 25, 28	1, 4, 8, 28	7, 25
Médicos	2, 3, 9, 22, 23	2, 3, 9, 22, 23	
Famosos	2, 4, 6, 8, 9, 13, 18, 19, 20, 22, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 35, 37, 38, 39	2, 4, 8, 9, 13, 18, 19, 22, 30, 33, 38, 39	6, 20, 25, 26, 27, 29, 31, 35, 37
Cientistas	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 22, 23, 28, 33, 38	2, 3, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 18, 19, 22, 23, 28, 33, 38	
Engenheiros civis	15, 16, 17		15, 16, 17
Desenhos	3, 19, 21, 24, 28	3, 19, 24, 28	21
Idosos	4, 8, 17, 19, 21, 28, 29, 30, 37	4, 8, 19, 28, 30	21, 29, 37
Agricultura	5, 14	5	14
Anônimos	32, 34, 36		32, 34, 36
Meio ambiente	11, 12, 13, 14, 24	11, 12, 13, 14, 24	

Quadro 10. Organização das 40 imagens projetadas sob a forma de *slides* (APÊNDICE F) no primeiro encontro, em conjuntos distintos de acordo com critérios estabelecidos pelo Grupo 3 em que se subdividiram os 11 educandos do 3º ano “A” do Ensino Médio do Colégio GAIA que constituem o grupo de pesquisa.

NOME DO CONJUNTO	IDENTIFICAÇÃO NUMÉRICA DAS IMAGENS	GUARDA RELAÇÃO COM CIÊNCIAS?	
		SIM	NÃO
Cientistas	4, 8, 10, 13, 19, 21, 23, 33, 38	4, 8, 10, 13, 19, 21, 23, 33, 38	
Educadores, professores	1, 4, 7, 28, 29, 34	1, 4, 28	7, 29, 34
Medicina	2, 3, 9, 22	2, 3, 9, 22	
Celebridades	6, 18, 25, 26, 27, 30, 31, 35, 37, 39, 40	18, 39	6, 25, 26, 27, 30, 31, 35, 37, 40
Construção civil	15, 16, 17		15, 16, 17
Agricultura	5, 11, 12, 14	5, 11, 12	14
Outros	20, 24, 32, 36	24	20, 32, 36

APÊNDICE R – PROPOSIÇÃO DE ENSINO

ROTEIRO PRÁTICO PARA O USO DA SÉTIMA ARTE NO ENSINO EM E SOBRE AS CIÊNCIAS D NATUREZA EM SALA DE AULA DE ENSINO MÉDIO



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA – UnB

Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação

Instituto de Ciências Biológicas

Instituto de Física

Instituto de Química

Faculdade UnB Planaltina

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS

**Contribuições didático-pedagógicas do cinema para o ensino das
ciências da natureza na educação básica por uma abordagem
histórico-filosófica das ciências: guia prático para o uso da
sétima arte no ensino em e sobre as ciências da natureza em sala
de aula de ensino médio**

Ester Alves de Faria de Albuquerque

Proposta de ação profissional resultante da dissertação realizada sob a orientação da Profa. Dra. Maria Luiza de Araújo Gastal e apresentada à banca examinadora como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências – Área de Concentração: Ensino de Biologia – pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília.

Brasília, agosto de 2013

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	238
1. DIALOGANDO SOBRE AS CIÊNCIAS	241
2. E O CINEMA PODE NOS AJUDAR?	243
3. <i>DOWNLOAD</i> COMPLETO, FILME SALVO NO <i>PEN DRIVE</i> ... E AGORA, O QUE E COMO FAZER?	245
4. LENDO ALGUNS FILMES QUE PODEM SER UTILIZADOS EM SALA DE AULA	246
5. SUGESTÕES DE FILMES COMERCIAIS QUE APRESENTAM PONTOS PARA SE DISCUTIR A HISTÓRIA E A FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS NO ENSINO	257
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	266

APRESENTAÇÃO

*[...] ao meu passado eu devo o meu saber e a minha ignorância,
as minhas necessidades, as minhas relações, a minha cultura*

(Simone de Beauvoir)

Olá, amigo leitor!

Concluí minha graduação em 2005, formando-me como bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de Brasília. Desde então, já passei por algumas escolas, trabalhei com crianças, adolescentes, jovens e adultos, em instituições da rede pública e privada de ensino, atuei como professora de ciências da natureza e de biologia no Distrito Federal e em Goiás.

Sou professora de ciências da natureza e de biologia, mas atualmente atuo como coordenadora pedagógica de turmas de nono ano do Ensino Fundamental II e turmas de primeiro, segundo e terceiro anos do Ensino Médio em uma instituição da rede particular de ensino do Distrito Federal, na XII RA do DF.

Estive afastada da Universidade por algum tempo. Entretanto, nunca parada em meus estudos, procurei me atualizar, dentro de minhas possibilidades e disponibilidade de tempo. Fui motivada a retornar à Universidade por uma necessidade de trabalho, desenvolvendo projetos na área cito-histológica e de experimentação para a educação científica.

Nesse retorno, vi crescer em mim o interesse de me candidatar a uma vaga para o Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, com enfoque no ensino de biologia, ofertado pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília – PPGEC/UnB – e, assim, participei da seleção para ingresso em 2011.

Inquieta por não querer trabalhar com meus educandos da mesma forma que a maior parte dos professores que tive o fizeram e, procurando melhorar minha prática docente e propiciar aos alunos um ensino das ciências da natureza que fosse motivador, problematizador, dialógico, sócio-histórico, crítico-reflexivo, encontrei apoio na Filosofia e na

História das Ciências da Natureza para atribuir sentido e significação às aulas de biologia para os meus educandos.

Mas... como fazê-lo?

Então, guiada por minha querida orientadora Malu (Maria Luiza de Araújo Gastal) e embasada em leituras por ela indicadas, sinalizou-se como possibilidade o uso do cinema e de filmes comerciais como recursos didático-pedagógicos para promover problematizações e discussões acerca das ciências da natureza.

E foi assim, em meio a idas e vindas, que me decidi por desenvolver um projeto que envolvesse o uso da História e da Filosofia das Ciências da Natureza e do cinema na sala de aula, permeado pela dialogicidade defendida por Freire (2011 [1996]) e Mortimer e Scott (2002) para problematizar a concepção das ciências da natureza, da imagem dos cientistas e do fazer científico, visando promover a melhoria do ensino em e sobre as ciências da natureza e da educação científica na educação básica, em especial no Ensino Médio.

Assim, desenvolvi, juntamente com a Malu e com a colaboração de educandos do último ano da educação básica, uma investigação empírica em que utilizei filmes comerciais para discutir o papel das ciências da natureza e dos cientistas no processo de construção dos conhecimentos científicos e para propor alguns debates reflexivos sobre o ensino da História e da Filosofia das Ciências da Natureza em salas de aula do Ensino Médio.

Mas... por que o cinema? Por que os filmes comerciais?

- (1) Penso devamos ter um olhar mais atento para a escola e para a mídia em geral, mas em especial a televisão e o cinema, que configuram-se hoje como as principais fontes de informação e (de)formação científica dos jovens educandos dessa sociedade contemporânea que é tão audiovisual.
- (2) Porque é uma atividade que os educandos gostam por apresentar uma linguagem mais dinâmica e mais próxima destes, quando comparada com a que geralmente é praticada em sala.
- (3) O cinema sempre atuou como um importante veículo de divulgação dos avanços das ciências.

A pesquisa resultou na elaboração da dissertação **Contribuições didático-pedagógicas do cinema para o ensino das ciências da natureza na educação básica por uma abordagem histórico-filosófica das ciências.**

O mestrado profissional ofertado pelo PPGE/UnB prevê a elaboração de uma proposição de intervenção didática para o ensino e o presente trabalho visa, justamente, atender esta demanda.

Este roteiro aborda o uso de cinema e filmes comerciais no ensino em e sobre as ciências da natureza e biologia por uma abordagem histórico-filosófica das ciências e é voltado para educadores das ciências da natureza (biologia, física e química) que atuam na educação básica, em especial no Ensino Médio, e que, assim como eu, preocupam-se em ensinar ciências da natureza e biologia superando o mar de falta de significação dos conteúdos científicos em que se encontra o ensino em e sobre as ciências da natureza e biologia em tempos de crise. É também indicado aos licenciandos em formação que consideram este horizonte de trabalho e mesmo para os educadores que atuam em outros níveis de ensino que podem se valer deste material como fonte de reflexão e inspiração para suas aulas.

Essa proposta encontra-se estruturada em cinco seções: na primeira, abordo o uso da História e Filosofia das Ciências para a promoção de um ensino em e sobre as ciências da natureza contextualizado, problematizador e dialógico. Na segunda, exploro o uso da sétima arte na sala de aula da educação básica. Na terceira, trago algumas dicas para o uso de filmes comerciais. Na quarta, apresento a análise de três filmes comerciais e sugestão de procedimentos pedagógicos para leitura crítica dos mesmos e, na última seção, sugiro alguns filmes para aprender sobre as ciências da natureza.

Boa leitura! E, caso queira fazer comentários ou trocar experiências, entre em contato pelo e-mail: esterunb@gmail.com

Abrços,
Ester Albuquerque

1. DIALOGANDO SOBRE AS CIÊNCIAS

O ensino de ciências contemporâneo está passando por uma crise – a crise no ensino de ciências –, conforme apontado em trabalhos como os de Krasilchik (1987, 1988); Matthews (1995); Fourez (2003) e Millar (2003).

Nas últimas décadas, pesquisas educacionais em ensino de ciências vêm sendo desenvolvidas a fim de compreender os fatores que desencadearam essa crise e apontar caminhos para, senão superá-la, pelo menos amenizá-la.

Entre essas rotas alternativas está o uso da História e Filosofia das Ciências no ensino de ciências como proposição de uma abordagem mais humanizada das ciências da natureza (FLECK 2010 [1935]; KUHN 2005 [1962]; MATTHEWS, 1995).

Na esteira das ideias de Fleck (2010 [1935]), Kuhn (2005 [1962]) procurou demonstrar que o desenvolvimento das ciências da natureza se dá em resposta tanto a agentes internos às próprias ciências quanto a agentes externos. A história das ciências passou a considerar cada vez mais os contextos histórico, social, político, econômico e cultural em que estavam inseridos não só o cientista, mas também sua prática.

As afirmações de Fleck e Kuhn, assim como os novos estudos sobre as ciências da natureza, antagonizaram a visão empírico-indutivista das ciências (GIL-PÉREZ et al, 2001), que concebe a observação e a experimentação como a essência da atividade científica, e as ciências como um conjunto de enunciados e proposições com um *status* superior ao de outras formas do saber e alheio a influências socioculturais.

Essa visão empírico-indutivista das ciências coincide com a ideia de “descoberta” científica, que é amplamente divulgada pela mídia, como por exemplo, pelo cinema e pela televisão.

Apesar de não ter todas as respostas para os problemas enfrentados, um ensino em e sobre as ciências da natureza, na educação básica, por uma abordagem histórico-filosófica das ciências justifica-se como uma preocupação e um anseio nosso, como educadores, em apresentar aos nossos educandos a forma e os processos sócio-históricos em que se deu a construção dos conhecimentos científicos. Busca desmitificar a visão ingênua e positivista das

ciências ainda tão presente no imaginário da sociedade contemporânea e promover uma aprendizagem mais contextualizada, problematizada e dialógica.

O uso da história e filosofia das ciências em sala de aula deixa a nós, educadores, pelo menos dois desafios: (1) evitar simplificações, reducionismos extremados e distorção nas informações e (2) produzir material didático de qualidade e acessível a todos da comunidade escolar – educandos, educadores, pais, etc.

O estudo adequado de alguns episódios históricos permite compreender as relações existentes entre ciências, tecnologia e sociedade (OLIVEIRA, 2009). Ao problematizarmos os conteúdos pelo uso de abordagem histórico-filosófica temos a possibilidade de mostrar aos educandos que as ciências, como um constructo humano, são passíveis de mudanças e sujeitas a erros, apresentando aplicações não apenas na comunidade científica, mas na sociedade como um todo.

Mas, como fazer essa inserção no ensino? Certamente os caminhos são vários, mas nesse roteiro proponho que o façamos por meio do uso do cinema como recurso didático-pedagógico, pois, como pontua Napolitano (2008), o cinema fascina e encanta plateias há mais de um século, podendo auxiliar educadores a aproximar e tornar mais acessível aos educandos os conteúdos científicos que são divulgados por suas lentes mágicas.

2. E O CINEMA PODE NOS AJUDAR?

O cinema é uma linguagem capaz de transportar pessoas e lugares, épocas e situações das mais variadas em relação as que elas vivem. Nós, espectadores, sentimos as emoções retratadas nos filmes por meio das imagens, dos sons e da articulação visual. Assim, o uso do cinema como estratégia de ensino se ajusta a um trabalho pedagógico que busca a interação e o aperfeiçoamento do educando na leitura de novos códigos (OLIVEIRA, 2005).

Com as múltiplas evoluções tecnológicas, a cada dia que se passa aumenta a necessidade de trabalharmos com outras formas de linguagem no ensino das ciências, a exemplo do cinema. Mas... por que a escolha do cinema e dos filmes comerciais?

Porque, em concordância com o que defendem Araújo e Scheid (2010), também penso que possamos utilizar os novos espaços de educação que se definem no mundo contemporâneo para conduzirmos nossa ação docente. E o cinema, que por Kawamura (2007) é considerado uma das novas tecnologias dos últimos cem anos, assim como a fotografia, o rádio e a televisão, configura-se como um desses espaços.

Oliveira (2005) e Araújo e Scheid (2010) assinalam que o cinema sempre atuou como um importante veículo de divulgação dos avanços das ciências. Acrescentam ainda que não apenas os documentários e os filmes comerciais do gênero ficção científica, mas também os dramas e as comédias são capazes de exprimir conhecimentos desejados e alcançados e revelar quanto e como há a inserção das ciências em nossa cultura.

Vários autores, por exemplo, Silva (2000); Weingart; Muhl; Pansegrau (2003); Barnett et al (2006) e Kamel (2006), apontam que muito da visão que a sociedade tem a respeito das ciências e do conhecimento científico é fortemente influenciada e reforçada pela mídia em geral, e, em especial, pelo cinema. Assim, os filmes são um produto voltado para a arte e o entretenimento, mas também podem ser utilizados para fins didáticos.

Há mais de um século, os cientistas, suas investigações e descobertas, transformam-se em protagonistas de vários filmes, passando do suspense ao terror, da ficção ao drama.

[...] Muito além de instrumento científico, o cinema foi um grande veículo de divulgação dos avanços da ciência e formação de uma audiência que entevia nas telas o uso ilimitado de suas possibilidades. [...] Ele significou [...] um meio extraordinário de circulação do conhecimento, de experiências e valores culturais. Numa cultura inteiramente permeada pela expectativa de progresso científico [...] é

natural que os meios de comunicação projetem perspectivas semelhantes [...].
(OLIVEIRA, 2005, p. 7-8).

O cinema, e também os filmes comerciais, constituem-se como recursos adequados para a análise da cultura e para a compreensão da história e filosofia das ciências. Por meio dos filmes, que são capazes de trazer consigo os valores culturais e ideológicos da sociedade, conseguimos revisitar eventos ocorridos ou imaginados.

E, assim, faço a você, educador(a), este convite: para utilizar o cinema em sala de aula como um recurso didático-pedagógico a mais de que nós, educadores de ciências, podemos nos valer para promover momentos de reflexão junto aos educandos e problematizar as imagens dos cientistas e das ciências veiculadas pelo cinema.

3. DOWNLOAD COMPLETO, FILME SALVO NO PEN DRIVE... E AGORA, O QUE E COMO FAZER?

Napolitano (2008) lembra que o professor, ao se propor a utilizar os filmes como recurso pedagógico, deve tomar alguns cuidados iniciais: (1) avaliar as possibilidades técnicas e organizativas na exibição do filme para a classe; (2) observar a articulação entre o enredo e o conteúdo discutido, estabelecendo paralelos entre ambos; (3) adequar o filme à faixa etária e etapa específica da classe na relação ensino-aprendizagem. E complementa afirmando que o aproveitamento pedagógico do cinema implica um planejamento didático-pedagógico por parte do professor.

Com base nesse autor, mas também em minha experiência, deixo aqui registradas algumas dicas importantes para a utilização de filmes em sala de aula: (1) eleger um tema; (2) verificar o tempo disponível para o desenvolvimento da atividade; (3) definir o local (sala) onde o filme será exibido; (4) estabelecer os objetivos da aula; (5) evitar filmes muito longos ou se assim o forem, fazer a edição dos mesmos, utilizando *softwares* próprios para isso, como por exemplo, o *Movie Maker*; (6) preparar-se previamente, assistindo o filme algumas vezes (antes dos educandos), fazendo levantamentos prévios para apresentar domínio da trama; (7) elaborar um roteiro dos principais aspectos a serem analisados com base nos levantamentos prévios que fez ao assistir ao filme por algumas vezes.

4. LENDO ALGUNS FILMES QUE PODEM SER UTILIZADOS EM SALA DE AULA

Ao pensar no uso do cinema e de filmes comerciais em sala de aula para ensinar e aprender sobre ciências, pretendo auxiliar educadores e educandos nesse trilhar pedagógico.

Fundamentada em Jörg (2003) e Oliveira (2005), apresento, a seguir, a análise de três filmes comerciais – adaptações cinematográficas (1964; 1971; 2007) baseadas no livro *I am Legend* (1954), de Richard Matheson – com potencial para problematizar as concepções de natureza das ciências apresentadas pelos educandos, a partir de uma abordagem histórico-filosófica das obras.

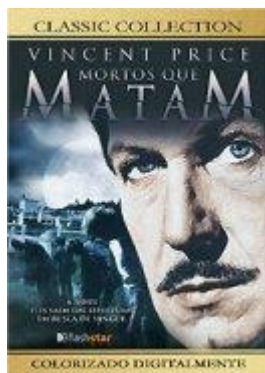
Após a exibição e discussão gerada a partir da problematização propiciada pelos mesmos, podem ser feitas atividades relacionadas a cada um dos filmes e às ciências, como charges, esquetes, encenações, histórias em quadrinhos, poemas, paródias, dentre outras.

Mas lembre-se: é fundamental que você, como educador, planeje as atividades que serão realizadas considerando-se a realidade e a especificidade de cada turma.

Bons filmes e boas aulas!

(A) Filme: O último homem sobre a Terra/Mortos que matam

INFORMAÇÕES TÉCNICAS³⁷



Título no Brasil: O último homem sobre a Terra/Mortos que matam

Título original: *The Last Man on Earth*

País de origem: Itália/Estados Unidos

Gênero: Terror

Tempo de duração: 86 minutos

Vídeo: p&b

Áudio: dublado ou legendado

Ano de lançamento: 1964

Estúdio/Distribuidor: *Flashstar*

Direção: Ubaldo Ragona; Sidney Salkow

³⁷ As informações técnicas das três obras filmicas apresentadas nesta seção basearam-se nos dados registrados no site *Interfilmes* (www.intefilmes.com).

Elenco: Vincent Price; Franca Bettoia; Emma Danieli; Giacomo Rossi-Stuart; Umberto Raho; Christi Courtland; Antonio Corevi; Ettore Robotta; Carolyn de Fonseca; Rolando de Rossi; Giuseppe Mattei

Sinopse: Após a devastação da Terra por uma poderosa peste, um cientista se dá conta de ser o único sobrevivente vivo. A partir da catástrofe, criaturas zumbis de características vampirescas ficam habitando toda a Terra e passam a persegui-lo para matá-lo. Para se livrar do ataque destas criaturas mortas-vivas, o último sobrevivente precisa cravar uma estaca no coração para poder se salvar.

Comentários gerais³⁸:

A obra é a primeira adaptação cinematográfica do livro *I am Legend*, de Richard Matheson. Apresenta grande simplicidade de cenário. O cinema norte-americano passava por uma grande crise financeira e, nos anos 1960, muitas produções passaram a ser feitas em estúdios da Inglaterra e da Itália, ficando fora de *Hollywood*.

O filme já começa no presente do Dr. Robert Morgan (Vincent Price) e gera uma série de questionamentos com relação ao aparente gerador que ele tem dentro da casa (00:04:00). Não é fácil determinar o domínio de muitas tecnologias da época, mas logo que Morgan vai a um supermercado buscar alimentos há uma incoerência enorme: as prateleiras estão cheias, inclusive de alimentos perecíveis e o *freezer*, além de estar cheio de carnes “frescas”, ainda está em funcionamento, mas já se passaram três anos de vida solitária do doutor. Quem opera os geradores? De onde vem tanta energia elétrica?

Morgan trata os contaminados como vampiros, utilizando alhos para espantá-los e cravando estacas de madeira em seus corações, além de queimá-los. Não fica claro se “queimar” os infectados seria por motivos de eliminação do microorganismo patogênico ou num ato de purificação pelo fogo.

Pensando em agir em prol do bem comum, da humanidade, Morgan acaba por transformar-se numa máquina implacável de matar. Perseguindo e matando sem dó nem piedade durante o dia e se escondendo durante a noite, Morgan passa a ser uma perigosa ameaça à sobrevivência da comunidade, de criaturas que oscilam entre o estado vampiresco e a condição humana, que, entretanto, desenvolveu-se à sua volta. Esta engenhosa mudança de situação é que faz dessa obra fílmica uma reflexão fascinante sobre a subjetividade da justiça, da ordem, da moral e da ética nas ciências.

Quando Morgan está perseguindo Ruth (Franca Bettoia), percebe que os “monstros” foram mortos com lanças de ferro, bem diferentes das estacas de madeira que ele mesmo produzia em casa, o que tira um pouco da visão fantasiosa e vampiresca que ele tinha dos infectados.

No final, Morgan é capturado e castigado pelas mortes que provocou. É que sendo ele o único homem “normal” no mundo, acaba por tornar-se na aberração, no “anormal”. Morgan é morto por um grupo que mais parece uma seita, do qual faz parte Ruth, enviada para investigá-lo. O contexto religioso volta com a sua morte dentro de uma igreja, mesmo que o filme ou os personagens dessa “seita” não o explicitem.

Os vampiros, agora a norma, começam a construir um novo mundo, uma nova ordem e Morgan os persegue e os mata desde o início do filme. É, aliás, por aí que o título do livro que o filme adapta encontra o seu significado: tal como os vampiros eram, para os humanos, lendas de medo, de morte, assim Morgan tornou-se uma lenda viva para eles.

³⁸ A análise sócio-histórica presente nos comentários gerais das três obras fílmicas apresentadas foi feita em conjunto com o historiador e professor de história, André Campos.

Esse filme é, por natureza, uma obra atemporal, na medida em que está impregnado de conotações políticas diretas. Se em 1964 podia funcionar como denúncia da repressão sistemática perpetrada pelos regimes comunistas, hoje a força da sua alegoria pode aplicar-se perfeitamente aos métodos aplicados na luta contra o terrorismo. Além do mais, torna-se evidente a carga profundamente atual que carrega devido ao modo como retrata um mundo ameaçado por uma misteriosa epidemia, que tende a dizimar toda a humanidade, e como as populações se relacionam com o assunto, desenvolvendo novas formas de organização social que, em nome de certa sobrevivência grupal, se sobrepõem aos direitos e às liberdades individuais.

Duração da aula: Aproximadamente 3h:00min

Objetivos:

- Refletir sobre a visão ingênua, romântica, utilitarista e empírico-indutivista do papel das ciências da natureza e do cientista apresentada pela obra cinematográfica.
- Analisar o contexto histórico e social do trabalho do Dr. Morgan.
- Debater e refletir sobre o conceito de normalidade
- Debater sobre a visão vampiresca dos mortos-vivos

Metodologia:

- Assistir ao filme;
- Solicitar aos educandos que apresentem suas impressões acerca da história narrada pelo filme;
- Debater acerca dos pontos positivos e negativos da obra, assim como detecção de distorções apresentadas pelo filme;
- Fazer perguntas específicas relacionando o filme com a concepção e imagem das ciências presente no imaginário dos educandos;
- Estabelecer paralelo entre as situações demonstradas no filme e o contexto atual das ciências.
- Desenvolver atividade-síntese, como por exemplo, a proposição da elaboração de uma charge acerca da ética nas ciências

Pontos para discussão:

- Visões estereotipadas das ciências da natureza, do papel dos cientistas e a do agir científico;
- Relação das ciências com a sociedade;
- Conceito de normalidade
- Lendas e mitos por um olhar científico.
- Questão da interdisciplinaridade: química-microbiologia-genética

Algumas questões:

- 1) Em que época se passa o filme?
- 2) Existe alguma relação entre o filme e a realidade? Justifique?
- 3) O que pode causar epidemias de proporções catastróficas como a representada no filme?
- 4) Como ocorrem as mutações?
- 5) Quais as diferenças e similaridades entre os cientistas daquela época e os atuais? Como explicar as diferenças?
- 6) Como era a relação da sociedade com as ciências? E hoje?
- 7) O que é normal? O que é socialmente aceito? O padrão daquela época é o mesmo de hoje em dia?
- 8) Qual o papel da ética nas ciências?

- 9) O que difere Morgan das outras “criaturas”?
- 10) Até onde pode ir um ser humano pela sua sobrevivência e da própria espécie?
- 11) Na sobrevivência de Morgan era apenas a força física que importava? O que era importante para sobreviver?
- 12) Morgan foi influenciado pela família? Pela religião?
- 13) Qual o papel das ciências na sociedade?

Sugestão de leitura:

– MATHESON, R. **Eu sou a lenda**. Trad. STEELER, J. São Paulo: Novo Século, 2007. 296 p.

(B) Filme: A última esperança sobre a Terra

INFORMAÇÕES TÉCNICAS



Título no Brasil: A última esperança sobre a Terra

Título original: *The Omega Man*

País de origem: Estados Unidos

Gênero: Ficção/Suspense

Tempo de duração: 98 minutos

Vídeo: col.

Áudio: dublado ou legendado

Ano de lançamento: 1971

Estúdio/Distribuidor: *Warner Bros Pictures*

Direção: Boris Sagal

Elenco: Charlton Heston; Anthony Zerbe; Rosalind Cash; Paul Koslo; Eric Laneuville; Lincoln Kilpatrick; Jill Giraldi; Anna Aries; Brian Tochi; DeVeren Bookwalter; John Dierkes; Monika Henreid; Linda Redfearn; Forrest Wood.

Sinopse: O mundo trava uma guerra com armas biológicas e parece próximo da aniquilação. O médico Robert Neville (Charlton Heston), que havia tomado uma vacina experimental, é o único sobrevivente. Pelo menos na forma humana que sempre se conheceu, uma vez que a praga biológica matou a todos mas manteve vivas algumas centenas de pessoas completamente deformadas. Estas crêem que a ciência e tecnologia do homem foram responsáveis pela guerra e agora querem punir o único homem que sobrou, o Dr. Neville.

Comentários gerais:

Com cenário mais trabalhado e fundo religioso bem apurado, a versão de 1971 da obra *I am Legend* (*Eu sou a lenda*), de Matheson, é repleta de curiosidades a respeito da época. Logo no início o Dr. Robert Neville, ao andar pela cidade no seu carro conversível, liga o toca-fitas, “invenção” do final dos anos 1950, mas que só se popularizou nos anos 1980, deixando claro um ar de supremacia por parte do personagem principal. Aliás, o toca-fitas em veículos era um item de luxo e só começou a ser inserido em 1965, mas não era um sistema de fitas igual ao mais conhecido, as fitas eram maiores, as chamadas oito faixas.

Outra curiosidade, em comparação a primeira versão, de 1964, é que agora o protagonista usa uma metralhadora para matar os “monstros”. Quando o bando de Matthias cerca sua casa portando uma catapulta, Neville revida usando uma metralhadora de um BAR 1918A1, rifle muito usado na Segunda Guerra Mundial, e popularizado nos primeiros anos da Guerra Fria pela facilidade de manuseio e eficiência de disparos. O rifle conta ainda com um tipo de mira que facilita sua visão no escuro (00:24:00).

No contexto da epidemia, uma possível guerra biológica entre URSS e China é apontada como fator determinante. Alguns chegam inclusive a dizer que se trata do “juízo final em forma de bilhões de bacilos microscópicos” (00:18:00), o que reafirma, em minha opinião, o forte apelo religioso do filme.

CONTEXTO REAL DA ÉPOCA: Ruptura Sino-soviética³⁹

As raízes do conflito entre os comunistas chineses e a União Soviética remontavam à época em que Mao Tse-Tung tinha tomado o poder no Partido Comunista Chinês contra as preferências soviéticas (1945). Até esse momento, o Partido Comunista Chinês esteve sob a tutela da União Soviética através do Komintern ou Terceira Internacional, a organização financiada por Moscou para promover o comunismo no mundo. Mao tinha marcado distâncias com o comunismo soviético, desenvolvendo uma ideologia comunista própria, baseada mais nos camponeses do que nos operários urbanos, contra a ortodoxia ideológica soviética. Na luta pelo poder que teve lugar durante a Grande Marcha, Mao Tse-tung converter-se-ia num líder indiscutível do partido, frente aos dirigentes de formação russa apoiados por Moscou, Bo Gu e Wang Ming. Apesar destas diferenças e da antipatia pessoal entre os dois líderes, Mao e Stalin, a vitória comunista na Guerra Civil Chinesa em 1949 tinha feito necessária a aliança entre os dois regimes por conveniência mútua. A República Popular da China, especialmente depois da Guerra da Coreia, não podia recorrer à ajuda do Ocidente, e a União Soviética era a referência internacional do movimento comunista que, sob Stalin, tinha conseguido converter-se numa das maiores superpotências do mundo. Por sua vez, a União Soviética, no seu papel de líder do movimento comunista, via a subida ao poder de um partido comunista, no país mais populoso do mundo, como um passo de suma importância na expansão do seu sistema político e da sua influência global.

No entanto, as diferentes visões chinesa e soviética da colaboração entre ambos provocariam um conflito crescente. Enquanto a União Soviética pretendia tratar a China como mais um dos seus satélites, ao estilo dos países da Europa Oriental, os dirigentes da República Popular desejavam um tratamento em condições de igualdade. Não em vão, um dos objetivos da luta comunista na China tinha sido libertar o país da submissão das potências estrangeiras (Japão e EUA).

Os dirigentes chineses consideravam que os interesses soviéticos não coincidiam em absoluto com os interesses chineses. A República Popular da China, nos anos de 1960, via-se ainda mais isolada internacionalmente ao não contar nem com o apoio do Ocidente nem com o do bloco soviético.

Khrushchov, líder soviético, recusou as pretensões chinesas de rever a fronteira sino-soviética, o que resultou numa série de disputas territoriais que alcançariam o seu momento de tensão máxima no incidente da ilha de Zhenbao ("Damanski" em russo) no rio Ussuri, onde houve uma batalha entre tropas chinesas e soviéticas pelo controle do ilhéu. Este confronto armado iria ser o ponto mais baixo nas relações entre os dois países, e chegou-se a temer a possibilidade de uma grande guerra entre as duas potências comunistas – **é o ponto de partida do filme!** – o que não consta na ideia do filme é que, durante a década de 1970, a República Popular da China iniciou uma política de aproximação aos EUA e às potências ocidentais. Isto lhe permitiu arrebatar à República da China, o regime de Taiwan, o lugar da China nas Nações Unidas e conseguir por fim o reconhecimento diplomático da maioria dos países ocidentais que continuavam a reconhecer no regime de Chiang Kai-shek em Taiwan o governo legítimo da China. As relações entre China e URSS mantiveram-se distantes até finais da década de 1980, quando os dois países enfrentavam crises internas, mas nunca houve um grande conflito entre eles. Desde a dissolução da União Soviética, no final de 1991, a

³⁹ Texto escrito por mim e pelo professor e historiador André Campos.

Federação Russa (novo país), mantém relações muito mais cordiais com a República Popular da China, ao desaparecer a antiga rivalidade ideológica.

Do ponto de vista religioso, o grupo liderado por Matthias tem características semelhantes a grupos separatistas surgidos na Europa do século XIV ante a epidemia conhecida como peste negra. Não é possível datar e listar com precisão os atos de imediato (seria necessária uma pesquisa mais aprofundada), mas as prerrogativas desses grupos de contaminados, que sofriam grande preconceito da igreja e dos grandes proprietários eram bem parecidas (contra a tecnologia, a ciência e o acúmulo de capital). Algumas cenas são fundamentais para embasar essa ideia religiosa:

– Matthias diz que Neville deve morrer pelo fogo (00:22:00), que é purificador.

– Ao atacar a residência do doutor, o grupo abre mão de armas de fogo e tecnologias mais avançadas para confrontá-lo. Usam bolas de fogo lançadas numa catapulta (00:24:00)

– Neville é declarado como “o último cientista, aquele que não faz parte da Família, nem da sociedade, o mal.”. Aquele que cheira a óleo e a circuitos elétricos (00:39:00). Dá a entender que o mal veio sobre a Terra, segundo Matthias, por conta das tecnologias desenvolvidas pelo homem, sua curiosidade e cobiça. Ainda mais quando ele mesmo se define como “inimigo das tecnologias, defensor de uma nova sociedade e da verdade”.

– Questionando a teoria do grupo de Matthias, Neville chega a chamá-los de **bárbaros** (00:42:00), uma alusão à Roma antiga. Trata-se de um termo preconceituoso da época, pois qualquer pessoa que não fosse um legítimo cidadão romano era chamada de bárbaro, ou seja, sem cultura, imigrante, não desenvolvido. Matthias vê isso como um elogio, pois é justamente, fora dos padrões modernos, que ele definia o seu grupo.

– A condenação de Neville (00:41:00): “ele aceita armas, tecnologias, ciência e eletricidade. Não compartilhou da punição. Não possui as marcas (olhos brancos)”. Aqui, uma visão apocalíptica do filme.

– O outro lado (aliados) também não via o doutor como pessoa confiável (00:51:00; 1:19:00).

– A morte de Neville: para o grupo de Matthias, Neville era a própria personificação do mal, o anticristo, a besta (referências cristãs, já que o desfecho do filme enfatiza essa visão apocalíptica). “Agora poderei dormir em paz” (Matthias, 1:33:00). Antes de morrer Neville enche uma garrafa com seu sangue e entrega para um aliado (Dutch, que é médico). Não seria meio incoerente uma garrafa de sangue de quem acabou de ser furado com uma lança?

Duração da aula: Aproximadamente 3h:00min

Objetivos:

– Refletir sobre a visão das ciências da natureza e do cientista apresentada pela obra cinematográfica.

– Analisar o contexto histórico e social do trabalho do Dr. Neville.

– Problematizar sobre o papel das ciências e os seus impactos para a sociedade.

– Problematizar as relações estabelecidas na tríade ciências-religião-sociedade.

Metodologia:

– Assistir ao filme;

– Solicitar aos educandos que apresentem suas impressões acerca da história narrada pelo filme;

– Debater acerca dos pontos positivos e negativos da obra, assim como detecção de distorções apresentadas pelo filme;

– Fazer perguntas específicas relacionando o filme com a concepção e imagem das ciências presente no imaginário dos educandos;

– Estabelecer paralelo entre as situações demonstradas no filme e o contexto atual das ciências.

– Desenvolver atividade-síntese, como por exemplo, a proposição da elaboração de uma tirinha sobre o impacto das tecnologias para a sociedade.

Pontos para discussão:

– Visões estereotipadas das ciências da natureza, do papel dos cientistas e do agir científico;

– Relação das ciências e da tecnologia com a sociedade;

– Relação das ciências com a religião;

– A construção do conhecimento científico não é uma atividade solitária;

– Não neutralidade das ciências;

– Questão da interdisciplinaridade: história-teologia-microbiologia-genética;

– Armas biológicas.

Algumas questões:

1) Em que época se passa o filme?

2) Existe alguma relação entre o filme e a realidade? Justifique?

3) O que pode causar epidemias de proporções catastróficas como a representada no filme?

4) Como ocorrem as mutações?

5) Quais as diferenças e similaridades entre os cientistas daquela época e os atuais? Como explicar as diferenças?

6) Como era a relação da sociedade, representada por Mathias e os membros da família, com as ciências? E hoje?

7) É adequado o confronto entre ciências e religião? Por quê?

8) Quais os impactos das ciências e da tecnologia na sociedade da época do filme? São as mesmas de hoje?

9) Qual a finalidade das ciências? E o seu papel na sociedade?

10) Qual o papel da ética nas ciências?

11) O que difere Neville de Matthias e os membros da Família?

12) Até onde pode ir um ser humano pela sua sobrevivência e da própria espécie?

13) Na sobrevivência de Neville era apenas a tecnologia que importava? O que era importante para sobreviver?

14) Neville, em alguns momentos do filme, trocava opiniões a respeito de suas observações do que a mutação provocava nas “criaturas”, com Dutch, um estudante de medicina. Qual a importância do trabalho em equipe para o desenvolvimento das ciências?

15) Qual a diferença entre o saber científico e o senso comum?

16) O que são armas biológicas? Como são fabricadas?

Sugestão de leitura:

– MUNZ, P. *et al.* When zombies attack!: mathematical modelling of an outbreak of zombie infection. In: TCHUENCHE, J. M.; CHIYAKA, C. [Ed.]. **Infectious Diseases Modelling Research Progress: public health in the 21st century**. New York: Nova Science Publishers, 2010, p. 133-150.

(C) Filme: Eu sou a lenda**INFORMAÇÕES TÉCNICAS**

Título no Brasil: Eu sou a lenda

Título original: *I am Legend*

País de origem: Estados Unidos

Gênero: Drama

Tempo de duração: 100 minutos

Vídeo: cor.

Áudio: dublado ou legendado

Ano de lançamento: 2007

Estúdio/Distribuidor: *Warner Home Video*

Direção: Francis Lawrence

Elenco: Will Smith; Alice Braga; Charlie Tahan; Salli Richardson-Whitfield; Willow Smith; Darrell Foster; April Grace; Dash Mihok; Joanna numata; Abbey; Kona; Samuel Glen; James Michael McCauley; Marin Ireland; Pedro Mojica; Anthony C. Mazza; Steve Cirbus; Calista Hill; Gabriella Hill; Madeline Hill; Adhi Sharma; Tyree Michael Simpson; Blake Lange; Alexander John; Abraham Sparrow; Pat Fraley; Caitlin McHugh; Deborah Collins; Mike Patton; Exo; Katherine Brook; Vince Cupone; Lynna Davis; Anika Ellis; John Grady; Moses Harris Jr; Kennis Hawkins; Marc Inniss; Eric Jenkins; Reed Kelly; Grasan Kingsberry; Heather Lang; Drew Leary; Asa Liebmann; Deborah Lohse; Jon-Paul Mateo; Ian Mclaughlin; Luke Miller; Courtney Munch; Kimberly Shannon Murphy; Okwui Okpokwasili; Erin Owen; Victor Paguia; Paradoz Pollack; Will Rawls; William Schultz; Hollie K. Seidel; Hannah Sim; Eric Spear; Mark Steger; Charlie Sutton; David Hamilton Thomson; Anthony Vincent; Greg Wattkis; Jack Caruso; Jonathan Charles; Katie Couric; Gustavo Cunha; Ann Curry; Sara DeRosa; Tony Devon; Troy Faruk; Arthur Fridman; Logan Fry; Theresa Galeani; Dan Griffin; Jeanine Hill; Matt Lauer; Sal Lizard; Don money; Frankie Ramos; Luis rosa; Tieg Thomas; Emma Thompson; Raul I Torrer.

Trilha sonora: *Three Little Birds* (Escrita por Bob Marley; interpretada por Bob Marley & The Wailers); *I Shot the Sheriff* (Escrita por Bob Marley e interpretada por Will Smith); *Stir It Up* (Escrita por Bob Marley; interpretada por Bob Marley & The Wailers); *Redemption Song* (Escrita por Bob Marley; interpretada por Bob Marley & The Wailers); *Flying Talking Donkey* (Originária de Shrek (2001) - Escrita por Harry Gregson-Williams e John Powell); *Three Little Birds* (Escrita por Mob Marley e interpretada por Will Smith).

Sinopse: O último homem na face da Terra não está sozinho. Will Smith interpreta este solitário sobrevivente em *Eu Sou a Lenda*, um épico de ação que mistura doses generosas de tensão com uma incrível visão de uma desolada Manhattan. De alguma maneira imune a um terrível e incurável vírus, o virologista militar Robert Neville (Smith) é agora o último humano sobrevivente em Nova Iorque – e talvez do mundo. Mas ele não está exatamente sozinho. Vítimas de uma praga mutante espreitam nas sombras... Observando cada movimento de Neville... Esperando para que ele cometa um erro fatal. Talvez a última – e a melhor! – esperança da humanidade, Neville tem agora um único objetivo pela frente: encontrar um antídoto usando o seu próprio sangue imune. Mas ele sabe que está em desvantagem numérica... E o tempo está passando rapidamente!

Comentários gerais:

O filme aparenta um contexto bem mais científico que as demais adaptações cinematográficas do livro homônimo, de Matheson. Já começa falando sobre a possível “cura” do câncer como causadora das mutações que serão mostradas do decorrer do filme e conta com muitas inovações tecnológicas difíceis de avaliar, já que o cenário futurista é muito próximo do vivido nos dias atuais.

Assim como em *The Omega Man*, Neville começa o filme com um carro vermelho, porém, nesta versão, um Mustang GT500.

Como Neville fazia parte das forças armadas, era um tenente-coronel (00:42:00), sabe utilizar e possui muitas armas (00:18:00). A principal arma é um fuzil M4A1, arma de uso restrito e exclusivo das forças armadas até os dias de hoje.

Apesar da companhia de sua fiel cadela, Sam, a solidão do personagem central é muito mais enfatizada nessa versão do que nas mais antigas. São várias as cenas em que Neville “surta”:

- Aparenta ter medo da escuridão e da noite (00:11:00);
- Gravou noticiários diversos que falam sobre a epidemia (00:09:00);
- Espalhou vários manequins em pontos específicos e conversa com eles (00:19:30);
- Mantém um ritual de todos os dias: esperar que apareça alguém no cais da cidade ao meio-dia;

- Ao ver um manequim fora do lugar (00:46:00), acha que o boneco está vivo e atira nele com se fosse um inimigo real. Acaba sendo pego numa emboscada;

- Depois que sua cadela morre, volta a falar com os manequins numa típica cena de desespero causado pela solidão (00:58:00). Resolve preparar um ataque suicida contra os mutantes (01:00:00);

- Após um ataque “suicida”, “surta” quando acorda em casa com o café da manhã preparado por uma estranha. O *bacon* estava sendo guardado, provavelmente, para uma ocasião especial (01:07:00);

- Narra toda uma cena do filme *Shrek*, de 2001, onde o burro diz para o ogro que esteve andando sozinho por muito tempo, mas agora não andará mais, que vai segui-lo onde ele estiver (01:10:00).

Não só a cena do filme *Shrek* é cheia de mensagens subliminares quanto à referência do filme, como a trilha sonora em si também é repleta de mensagens ocultas:

- Na banheira (00:10:00) – *Everythings Gonna Be Alright* (tudo vai ficar bem). Logo em seguida, Neville “surta” com medo do escurecer;

- Quando Sam é contaminada (00:54:00) – a mesma música (*everythings gonna be Alright*);

- Em uma conversa com Ana (01:15:00) - *Stir It Up* (Mexa-se) – momento de descontração do personagem – a letra fala sobre encontrar uma pessoa;

- Logo em seguida, ele conta a história que deu origem a *Ambush In The night* (emboscada na noite), quando Bob Marley, a esposa e o candidato Michael Manley sofreram um atentado, em 1976, época de eleições na Jamaica;

- Após a explicação de Ana sobre tudo o que aconteceu (01:31:00), o fim do filme – *Redemption Song* (canção de redenção). Composta em 1979, quando Bob Marley já agonizava ao ser diagnosticado com um câncer que mais tarde o mataria, a música fala sobre triunfo, liberdade e libertação.

No mais, o filme apresenta uma coerência bem mais ampla e completa que as outras adaptações cinematográficas baseadas na mesma obra. Seja declaradamente, ou por

mensagens subliminares, todas as questões podem ser facilmente entendidas e justificadas. Alguns exemplos:

- Neville é médico e militar (00:13:00; 00:16:30; 00:21:00; 00:42:00, 00:54:00);
- A dispensa de Neville só possui alimentos enlatados (00:08:00);
- A forma como os cães são contaminados (00:22:30);
- O diagnóstico da mulher usada como cobaia (00:34:00);
- As características dos infectados (00:38:00);
- O uso de refletores e bombas ao redor de sua residência (01:21:00)

Duração da aula: Aproximadamente 3h:00min

Objetivos:

- Refletir sobre a visão das ciências da natureza e do cientista apresentada pela obra cinematográfica.
- Analisar o contexto histórico e social do trabalho do Dr. Neville.
- Problematizar sobre o papel das ciências e os seus impactos para a sociedade.
- Problematizar sobre a bioética nas pesquisas científicas com organismos geneticamente modificados.

Metodologia:

- Assistir ao filme;
- Solicitar aos educandos que apresentem suas impressões acerca da história narrada pelo filme;
- Debater acerca dos pontos positivos e negativos da obra, assim como detecção de distorções apresentadas pelo filme;
- Fazer perguntas específicas relacionando o filme com a concepção e imagem das ciências presente no imaginário dos educandos;
- Estabelecer paralelo entre as situações demonstradas no filme e o contexto atual das ciências.
- Desenvolver atividade-síntese, como por exemplo, a proposição da elaboração de uma esquete sobre a importância da ética nas ciências.

Pontos para discussão:

- Visões estereotipadas das ciências da natureza, do papel dos cientistas e do agir científico;
- Relação das pesquisas científicas com a sociedade;
- A não neutralidade das ciências;
- Relação das ciências com a ética;
- Interferência de setores externos à comunidade científica, como por exemplo, mídias, empresas e governos;
- Evolução da genética e da engenharia genética e os reflexos na sociedade;
- Razões do avanço das epidemias;
- Rapidez da reprodução dos vírus.

Algumas questões:

- 1) Em que época se passa o filme?
- 2) Existe alguma relação entre o filme e a realidade? Justifique?
- 3) O que pode causar pandemias como a representada no filme?
- 4) Como são feitas as manipulações genéticas em organismos geneticamente modificados?
- 5) Como ocorrem as mutações?

- 6) No filme, as ciências estão à favor da vida ou de outros fatores, como fama e dinheiro? Qual a sua opinião sobre isso?
- 7) Como o vírus-mutante era transmitido? Quais sintomas ele desencadeava nos infectados?
- 8) Quais as diferenças e similaridades entre os cientistas daquela época e os atuais? Como explicar as diferenças?
- 9) O filme aborda algum aspecto religioso? Qual?
- 10) A quarentena militar apresentada no filme foi projetada para minimizar ou maximizar o número de mortos? Justifique.
- 11) Dr. Neville pode ser visto com um tipo de salvador que procura “restaurar” a humanidade com seu próprio sangue e morte? Por quê?
- 12) Reflita sobre a frase “Em cinco anos, a luta da humanidade pela sobrevivência será perdida”.
- 13) A partir da afirmação “Robert Neville é retratado tanto como o herói e o vilão, um cristão e um anticristo”, analise qual a imagem do cientista é retratada na obra, procurando explicar as dicotomias apresentada pela afirmação anterior.
- 14) Poderia um vírus geneticamente modificado realmente transforma-se em uma variedade mutante capaz de alterar o DNA de suas vítimas?
- 15) Como poderia um vírus mutante produzir em suas vítimas traços de super-humanos?
- 16) Durante todo o filme aparecem muitas aves, mas aparentemente estas parecem não sofrer qualquer tipo de infecção. Como explicar?
- 17) Os veados e os leões mostrados no filme: foram infectados? São imunes ao vírus?
- 18) No filme, é possível afirmar que existia entre a indústria farmacêutica, a proliferação do vírus e a produção de vacinas? Qual?
- 19) Quais os impactos das ciências e da tecnologia na sociedade da época do filme? São as mesmas de hoje?
- 20) Qual a finalidade das ciências? E o seu papel na sociedade?
- 21) Qual o papel da ética nas pesquisas científicas?

Sugestão de leitura:

– MATHESON, R. **Eu sou a lenda**. Adapt. STEVE, N.; BROWN, E. São Paulo: Devir Livraria, 2010. 248 p.

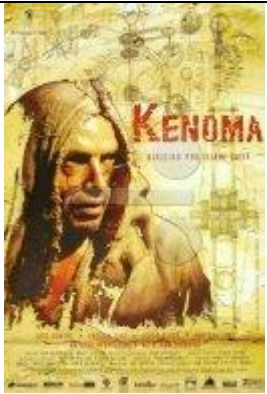
Os três filmes analisados têm pouca relação entre si. Usam a mesma referência – livro *I am Legend* (1954), de Richard Matheson –, mas os temas **epidemia** e **único humano imune** são abordados de formas distintas em cada uma delas.


É possível perceber a evolução cinematográfica, o fechamento e a solução das cenas incoerentes nas duas primeiras versões e ainda extrair fundamentos diversos para cada filme: se no primeiro filme trata-se de uma doença mundial que se propaga pelo ar, no segundo já é um vírus decorrente de uma grande guerra e, no terceiro, resultado de uma vacina desenvolvida com vírus geneticamente modificado para a cura do câncer.


5. SUGESTÕES DE FILMES COMERCIAIS QUE APRESENTAM PONTOS PARA SE DISCUTIR A HISTÓRIA E A FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS NO ENSINO


Nós, educadores, podemos fazer uso do cinema em nossas aulas como recurso didático-pedagógico para auxiliar-nos na problematização, contextualização e significação de alguns conteúdos científicos, das concepções das ciências, da imagem dos cientistas e do agir científico para a construção de conhecimentos, a fim de que possamos construir com nossos educandos concepções mais realistas das ciências, no sentido pontuado por Gil-Pérez et al (2001), colaborando para um melhor entendimento do papel das ciências na sociedade e para a melhoria da educação científica oferecida na educação básica.


Pensando nisso, trago para você, amigo leitor, algumas sugestões de filmes comerciais que apresentam pontos para se discutir acerca dessa temática.

	<p style="text-align: center;">DADOS FILMOGRÁFICOS</p> <p>Título no Brasil: Kenoma Título original: Kenoma País de origem: Brasil Gênero: Drama Tempo de duração: 110 minutos Ano de lançamento: 1998 Direção: Eliane Caffé</p>
<p style="text-align: center;">SINOPSE</p> <p>Obcecado em construir um moto-perpétuo, o artesão Lineu dedica todo seu esforço nesta empresa. Com o auxílio de Jonas, um forasteiro, Lineu acelera a construção, pois Gerônimo, o proprietário do terreno onde se encontra a máquina, necessita do terreno para desenvolver seu projeto de modernização do povoado de Kenoma e para isso deseja extinguir a mentalidade atrasada reinante no lugar. A construção da máquina deve ser urgente já que ela não entra no projeto modernizador de Jonas. Habitada por camponeses, garimpeiros e pequenos comerciantes, KENOMA é um desses muitos vilarejos que ainda hoje transpiram um modo de vida primitivo, quase medieval. Entre os habitantes, destaca-se Lineu, um artesão que se dedica há vinte anos a um único propósito: a reforma de um velho moinho abandonado. Não haveria nada de surpreendente nisso, não fosse a ideia vertiginosa de transformar a engrenagem do moinho em uma máquina capaz de produzir constantemente, sem necessidade de combustível: o moto-perpétuo. Em sua luta quixotesca, Lineu não investe apenas contra as leis da física – que frustram cada uma de suas tentativas –, mas também contra os anseios e artimanhas de Gerônimo, dono do moinho e, conseqüentemente, principal opositor de sua invenção. No interior do Brasil, um artesão luta para concretizar um dos sonhos mais antigos da humanidade: construir a máquina do movimento perpétuo.</p>	
<p style="text-align: center;">INDICAÇÕES DE PONTOS PARA PROBLEMATIZAÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Relação entre progresso e desenvolvimento tecnológico 2) Visão das ciências e do trabalho do cientista 3) Relação das ciências e do fazer científico com o poder econômico 	
<p>Fonte: http://www.interfilmes.com/filme_22259_Kenoma-%28Kenoma%29.html</p>	

	<p style="text-align: center;">DADOS FILMOGRÁFICOS</p> <p>Título no Brasil: Sonhos Tropicais Título original: Sonhos Tropicais País de origem: Brasil Gênero: Drama Tempo de duração: 120 minutos Ano de lançamento: 2001 Direção: André Sturm</p>
<p style="text-align: center;">SINOPSE</p> <p>Em 1889 chega ao Rio de Janeiro no mesmo navio o sanitarista Oswaldo Cruz (Bruno Giordano), que retorna ao país após anos de estudo na Europa, e a jovem Esther (Carolina Kasting), polonesa que veio ao Brasil na promessa de se casar e constituir família. Cruz logo consegue emprego como médico de uma fábrica de tecidos, enquanto que Esther não tem a mesma sorte, logo descobrindo que a proposta de casamento era apenas uma farsa, preparada no intuito de trazer ao país jovens polonesas, as "polacas", para trabalharem como prostitutas nos bordéis da cidade. Inicialmente Esther resiste ao destino a ela traçado, mas, sem opção, acaba cedendo e recebe a ajuda de Vânia (Lu Grimaldi), polaca que, como ela, foi vítima do mesmo golpe anos atrás. Enquanto isso Cruz começa sua ascensão na medicina local, assumindo o comando do Instituto Soropédico de Manguinhos, onde pesquisa a cura de doenças como a peste e a febre amarela. Com o país em colapso financeiro, devido às recusas de diversos navios em aportar no Rio de Janeiro para levar as exportações brasileiras, devido ao alto risco de contágio nas diversas epidemias existentes na cidade, o Presidente Rodrigues Alves (Cecil Thiré) decide, em 1903, implantar um programa de saneamento e urbanização no Rio, capital do país na época. Para tanto conta com o apoio do Prefeito Pereira Passos (Nelson Dantas), que fica responsável pela área urbanística da cidade, e de Oswaldo Cruz, encarregado de combater as epidemias existentes. Decidido a combater as doenças, Cruz não abre mão de utilizar medidas drásticas, que muitas vezes acabam sendo ridicularizadas pela população e até mesmo por integrantes do próprio governo. Entretanto, com o tempo as medidas de Cruz se mostram eficazes. Até que, na tentativa de extinguir a rubéola, Cruz propõe que todos os maiores de seis meses sejam obrigados a se vacinarem. Temerosos com a vacina, a população se revolta contra tal medida e, auxiliada pela formação de uma aliança entre os opositores ao governo, desencadeia a Revolta da Vacina.</p>	
<p style="text-align: center;">INDICAÇÕES DE PONTOS PARA PROBLEMATIZAÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Visão empírico-indutivista das ciências e do fazer científico 2) Saber científico e senso comum 3) Interferência do governo nas pesquisas e decisões dos cientistas 4) Epidemias 5) Sanitarismo no Brasil 6) Formas de imunização 	
<p>Fonte: http://www.interfilmes.com/filme_14506_Sonhos.Tropicais%28Sonhos.Tropicais%29.html</p>	

	<p style="text-align: center;">DADOS FILMOGRÁFICOS</p> <p>Título no Brasil: Uma mente brilhante Título original: <i>A Beautiful Mind</i> País de origem: Estados Unidos Gênero: Drama Tempo de duração: 135 minutos Ano de lançamento: 2001 Direção: Ron Howard</p>
<p style="text-align: center;">SINOPSE</p> <p>Uma Mente Brilhante conta com Russel Crowe no papel principal, num extraordinário desempenho como o brilhante gênio matemático John Nash, que, aos 21 anos, formulou um teorema que provou sua genialidade e o tornou aclamado no meio onde atuava. Nash está prestes a obter o reconhecimento internacional quando se envolve numa misteriosa conspiração, que torna o belo e arrogante jovem em um sofrido e atormentado homem, que chega até mesmo a ser diagnosticado como esquizofrênico pelos médicos que o tratam. Agora, só lhe resta a dedicada esposa (Jennifer Connelly) para o ajudar nesta fascinante história de coragem, paixão e triunfo. Após anos de luta para se recuperar, ele consegue retornar à sociedade e acaba sendo premiado com o Nobel.</p>	
<p style="text-align: center;">INDICAÇÕES DE PONTOS PARA PROBLEMATIZAÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Ambiente acadêmico americano entre os anos 1940-1980 2) Relações entre as ciências (matemática) e a política 3) Esquizofrenia aguda e exclusão social 	
<p>Fonte: http://www.interfilmes.com/filme_13891_Uma.Mente.Brilhante-%28A.Beautiful.Mind%29.html</p>	

	<p style="text-align: center;">DADOS FILMOGRÁFICOS</p> <p>Título no Brasil: Ponto de mutação Título original: <i>Mindwalk</i> País de origem: Estados Unidos Gênero: Drama Tempo de duração: 112 minutos Ano de lançamento: 1990 Direção: Bernt Amadeu Capra</p>
<p style="text-align: center;">SINOPSE</p> <p>Adaptação cinematográfica do físico Fritjof Capra, um dos maiores pensadores da atualidade, para seu <i>best-seller</i>, em que reflete sobre a sociedade contemporânea a partir de um paradigma holístico de ciência e de espírito. Na belíssima cidade medieval de Saint Michel, na França, uma física afastada do trabalho devido a conflitos éticos (Liv Ullmann); um candidato à presidência dos EUA derrotado nas eleições (Sam Waterston) e um poeta que acabou de viver uma decepção amorosa (John Heard) se encontram e conversam sobre ecologia, guerra, políticas e filosofias alternativas para o século XXI.</p>	
<p style="text-align: center;">INDICAÇÕES DE PONTOS PARA PROBLEMATIZAÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Visão cartesiana das ciências 2) Não neutralidade das ciências 3) Mudança de paradigmas 	
<p>Fonte: http://www.interfilmes.com/filme_22974_Ponto.de.Mutacao-%28Mindwalk%29.html</p>	

	<p style="text-align: center;">DADOS FILMOGRÁFICOS</p> <p>Título no Brasil: Uma prova de amor Título original: <i>My Sister's Keeper</i> País de origem: Estados Unidos Gênero: Drama Tempo de duração: 109 minutos Ano de lançamento: 2009 Direção: Nick Cassavetes</p>
<p style="text-align: center;">SINOPSE</p> <p>A pequena Anna não é doente, mas bem que poderia estar. Por treze anos ela foi submetida a inúmeras consultas médias, cirurgias e transfusões para que sua irmã mais velha Kate pudesse, de alguma forma, lutar contra a leucemia que a atingiu ainda na infância. Anna foi concebida para que sua medula óssea prorrogasse os anos de vida de Kate, papel que ela nunca contestou... até agora. Tal como a maioria dos adolescentes, ela está começando a questionar quem ela realmente é. Mas, ao contrário da maioria dos adolescentes, ela sempre teve sua vida definida de acordo com as necessidades da irmã. Então, Anna toma uma decisão que seria impensável para a maioria, uma atitude que irá abalar sua família.</p>	
<p style="text-align: center;">INDICAÇÕES DE PONTOS PARA PROBLEMATIZAÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Questões relacionadas à engenharia genética; 2) Questões referentes aos transplantes de órgãos; 3) Ética em procedimentos médicos 4) Direito de escolha entre a vida e a morte 5) Função social das ciências medicas 	
<p>Fonte: http://www.interfilmes.com/filme_22363_Uma.Prova.de.Amor-%28My.Sister.s.Keeper%29.html</p>	



DADOS FILMOGRÁFICOS

Título no Brasil: O jardineiro fiel
 Título original: *The Constant Gardener*
 País de origem: Estados Unidos
 Gênero: Drama/Romance
 Tempo de duração: 129 minutos
 Ano de lançamento: 2005
 Direção: Fernando Meirelles

SINOPSE

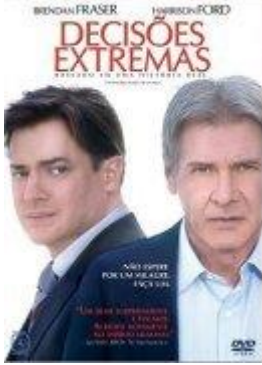
Ralph Fiennes vive o britânico residente na África, Justin Quayle, diplomata por profissão e jardineiro por hobby. Quayle tem sua rotina alterada quando sua esposa é brutalmente assassinada. Decidido a investigar o que houve, ele descobre que o crime foi queima de arquivo, comandada por uma grande empresa farmacêutica que usa africanos como cobaias para testes de remédios contra tuberculose. "O Jardineiro Fiel" é uma adaptação do livro homônimo de John Le Carré, cujas histórias já originaram filmes como "O Alfaiate do Panamá" e "O Espião que Veio do Frio".

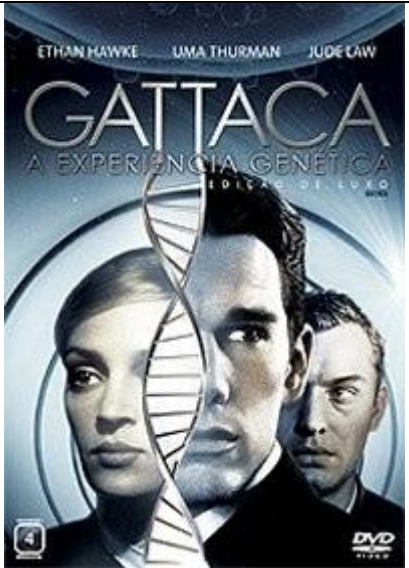
INDICAÇÕES DE PONTOS PARA PROBLEMATIZAÇÃO

- 1) Questões relacionadas à bioética;
- 2) Não neutralidade das ciências
- 3) Interferência de setores externos as ciências, como empresas, governos e mídia;

Fonte:

http://www.interfilmes.com/filme_15513_O.Jardineiro.Fiel-%28The.Constant.Gardener%29.html

	<p style="text-align: center;">DADOS FILMOGRÁFICOS</p> <p>Título no Brasil: Decisões extremas Título original: <i>Extraordinary Measures/Crowley</i> País de origem: Estados Unidos Gênero: Drama Tempo de duração: 106 minutos Ano de lançamento: 2010 Direção: Tom Vaughan</p>
<p style="text-align: center;">SINOPSE</p> <p>Retrata o drama do casal John e Aileen Crowley na luta para encontrar a cura para seus dois filhos, que sofrem de uma doença genética rara. Quase sem esperança de encontrar a salvação para as duas crianças, John descobre um pesquisador que pode mudar o destino da família.</p>	
<p style="text-align: center;">INDICAÇÕES DE PONTOS PARA PROBLEMATIZAÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Aspectos econômicos que influenciam a pesquisa científica; 2) Complexidade das relações entre as ciências e a sociedade; 3) Ciência desenvolvida fora da comunidade científica; 4) Conceitos de genética e a doença de Pompe 5) Ética nas ciências. 	
<p>Fonte: http://www.interfilmes.com/filme_22440_Decisoes.Extremas-%28Extraordinary.Measures.Crowley%29.html</p>	

	<p style="text-align: center;">DADOS FILMOGRÁFICOS</p> <p>Título no Brasil: Gattaca – a experiência genética Título original: Gattaca País de origem: Estados Unidos Gênero: Ficção Tempo de duração: 106 minutos Ano de lançamento: 1997 Direção: Andrew Niccol</p>
<p style="text-align: center;">SINOPSE</p> <p>Ethan Hawke, Uma Thurman, Alan Arki e Jude Law, estrelam neste suspense espetacular de ficção científica sobre um homem que ousa desafiar um sistema obcecado com a perfeição genética. Hawke estrela como Vincent, um "inválido" que assume a identidade de um integrante de uma elite genética que persegue a meta de viajar pelo espaço através da Corporação Aeroespacial Gattaca. Contudo, uma semana antes de sua missão, um crime coloca Vincent como suspeito. Com um incansável investigador em sua perseguição, uma aliada pela qual ele se apaixona e percebendo a possibilidade de ter descoberto seu disfarce, Vincent sonha em manter-se na identidade de outra pessoa.</p>	
<p style="text-align: center;">INDICAÇÕES DE PONTOS PARA PROBLEMATIZAÇÃO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Evolução da engenharia genética; 2) Relação da engenharia genética com a sociedade; 3) Melhoramento genético; 4) Bioética 	
<p>Fonte: http://www.interfilmes.com/filme_13454_Gattaca.A.Experiencia.Genetica-%28Gattaca%29.html</p>	

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, M. C. P.; SCHEID, N. M. J. A contribuição do cinema para o ensino de ciências biológicas. **Revista da SBEnBIO**, v. 01, p. 3096-3104, 2010.
- A ÚLTIMA ESPERANÇA SOBRE A TERRA. Boris Sagal (dir.). EUA: 1971. 1 filme (98 min.), son., cor. [Título original: *The Omega Man*]. Leg. português.
- BARNETT, M. et al. The impact science fiction film on student understanding of science. **Journal of Science Education and Technology**, v. 15, n. 2, p. 179-191, 2006.
- DECISÕES EXTREMAS.** Disponível em: http://www.interfilmes.com/filme_22440_Decisoos.Extremas-%28Extraordinary.Measures.Crowley%29.html. Acesso em jul. 2013.
- EU SOU A LENDA. Francis Lawrence (dir.). EUA: 2007. 1 filme (100 min.). son., cor. [Título original: *I am Legend*]. Leg. português.
- FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico.** Trad.: OTTE, G.; OLIVEIRA, M. C. Col. Ciência, Tecnologia e Sociedade. Belo Horizonte, MG: Fabrefactum, 2010 [1935]. 205 p.
- FOUREZ, G. Crise no Ensino de Ciências? Trad.: OLIVEIRA, C. C. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2003.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011a [1996]. 144 p.
- GATTACA.** Disponível em: http://www.interfilmes.com/filme_13454_Gattaca.A.Experiencia.Genetica-%28Gattaca%29.html. Acesso em jul. 2013.
- GIL-PÉREZ *et al.* Para uma imagen não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.
- JÖRG, D. The Good, the Bad and the Ugly: Dr. Moreau goes to Hollywood. **Public understanding of science (Bristol, England)**, v. 12, n. 3, p. 297-305, 2003.
- KAMEL, C. R. L. **Ciências e quadrinhos: explorando as potencialidades das histórias como materiais instrucionais.** 2006. 129 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Biociências e Saúde) – Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 2006.

KAWAMURA, M. R. D. Linguagem e novas tecnologias. *In*: ALMEIDA, M. J. P. M.; SILVA, H. C. S. (orgs.). **Linguagens, leituras e ensino de ciência**. Campinas, SP: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil – ALB, 2007, p. 77-90.

KENOMA. Disponível em: <http://www.interfilmes.com/filme_22259_Kenoma-%28Kenoma%29.html>. Acesso em jul. 2013.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987. 82 p.

_____. Ensino de Ciências e a formação do cidadão. **Em Aberto**, Brasília, v. 7, n. 40, p. 55-60. 1988.

KUHN, T. S. **A estrutura das revoluções científicas**. 9 ed. Trad.: BOEIRA, B. V.; BOEIRA, N. São Paulo: Perspectiva, 2005 [1962]. 264 p.

MATHESON, R. **I am Legend**. São Paulo: Novo Século Editora, 2007. 296 p.

_____. **Eu sou a lenda**. Adapt. STEVE, N.; BROWN, E. São Paulo: Devir Livraria, 2010. 248 p.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. Trad. ANDRADE, C. M. **Caderno Catarinense de Ensino de Ciências**, v. 12, n. 3, p. 164-214, dez. 1995. Disponível em: <<http://www.fsc.ufsc.br/ccef/port/12-3/index.html>>. Acesso em: abr. 2011.

MILLAR, R. Um currículo de Ciências voltado para a compreensão por todos. **Ensaio**, v. 5, n. 2, p. 73-91, out. 2003.

MORTIMER, E.; SCOTT, P. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

MUNZ, P. et al. When zombies attack!: mathematical modelling of an outbreak of zombie infection. *In*: TCHUENCHE, J. M.; CHIYAKA, C. [Ed.]. **Infectious Diseases Modelling Research Progress: public health in the 21st century**. New York: Nova Science Publishers, 2010, p. 133-150.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2008, p. 7-100.

O JARDINEIRO FIEL. Disponível em: <http://www.interfilmes.com/filme_15513_O.Jardineiro.Fiel-%28The.Constant.Gardener%29.html>. Acesso em jul. 2013.

OLIVEIRA, B. J. Apresentação. *In*: _____. (org.). **História da Ciência no Cinema**. Belo Horizonte, MG: Argvmentvm, 2005, p. 7-10.

OLIVEIRA, V. D. R. B. **As dificuldades da contextualização pela história da ciência no ensino de biologia: o episódio da dupla-hélice do DNA**. 2009. 96 f. Dissertação

(Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Londrina, 2009.

O ÚLTIMO HOMEM SOBRE A TERRA/MORTOS QUE MATAM. Ubaldo Ragona & Sidney Salkow (dir.). EUA: 1964. 1 filme (86 min.), son., p&b. [Título original: *The Last Man on Earth*]. Leg. português.

PONTO DE MUTAÇÃO. Disponível em: http://www.interfilmes.com/filme_22974_Ponto.de.Mutacao-%28Mindwalk%29.html. Acesso em jul. 2013.

SILVA, T. Os filmes infantis e a aprendizagem de ciências na sala de aula. In: SANTOS, L. H. S. (org.). **Biologia dentro e fora da escola: meio ambiente, estudos culturais e outras questões**. Porto Alegre: Mediação, 2000, p. 55-68.

SONHOS TROPICAIS. Disponível em: http://www.interfilmes.com/filme_14506_Sonhos.Tropicais%28Sonhos.Tropicais%29.html. Acesso em jul. 2013.

UMA MENTE BRILHANTE. Disponível em: http://www.interfilmes.com/filme_13891_Uma.Mente.Brilhante-%28A.Beautiful.Mind%29.html. Acesso em jul. 2013.

UMA PROVA DE AMOR. Disponível em: http://www.interfilmes.com/filme_22363_Uma.Prova.de.Amor-%28My.Sister.s.Keeper%29.html. Acesso em jul. 2013.

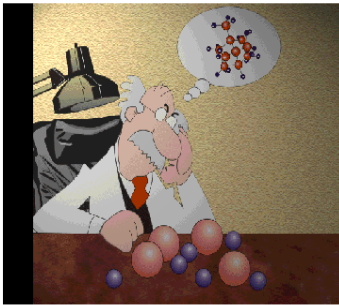
VIEIRA, T. V. A.; LEAL, M. C. Césio-137, Cinema e Educação Científica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, n. 14, 2008, Curitiba. **Anais...** Curitiba, PR, 2008. Disponível em: <http://www.quimica.ufpr.br/eduquim/eneq2008/resumos/R0305-1.pdf>. Acesso em 30 março 2013.

WEINGART, P.; MUHL, C.; PANSEGRAU, P. Of power maniacs and unethical geniuses: science and scientists in fiction film. **Public Understand of Science**, London, Sage, v. 12, n. 3, p. 279-287, jul. 2003.


ANEXO A – ILUSTRAÇÕES DOS EDUCANDOS ACERCA DA IMAGEM QUE FAZEM DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA, DOS CIENTISTAS E DO SEU TRABALHO




ANEXO B – SELEÇÃO DE TEXTOS REFLEXIVOS PRODUZIDOS PELOS EDUCANDOS SOBRE O QUE VEM A SER CIÊNCIA(S)



O texto que a gente leu hoje em sala fez a gente parar pra pensar o que é ciência. Eu não concordei muito com o texto quando fala que a ciência desenvolvida nos laboratórios é apenas uma das maneiras de se fazer ciência. Por mais que o texto queira dizer que, por exemplo, Literatura é ciência, pra mim ciência é o que tá representado nessa figura... é um cientista, em geral um homem mais velho, pensando no que vai fazer no laboratório para provar a sua teoria a respeito de alguma coisa.



Nunca tinha parado pra pensar o que eu chamava de ciência, mas o que o pessoal falou depois que a gente leu o texto não tem muito a ver com que eu considero como ciência não. Apesar de ter achado o texto meio confuso, eu concordo com o que o autor falou porque cada área do conhecimento produz sua própria ciência. Então, pra mim, ciência não é só física, química e biologia não, como o pessoal falou, mas tudo é ciência. É por isso que eu escolhi essa imagem porque pra mim ela representa uma pessoa com mente aberta, que consegue pensar em várias coisas ao mesmo tempo e só assim é que a ciência é feita.



SERÁ QUE EU SEI?

Ciência... eita palavrinha simples, mas que agora está ficando complicada. Quer dizer, não é a palavra que está ficando complicada, mas é que agora a gente está tendo que pensar sobre isso. Antes era bem fácil. Eu sabia o que era ciência e não precisava pensar em como colocar isso no papel. Agora não! Eu estou pensando muito pra escrever o que eu acho que é ciência, porque parece que é uma coisa tão simples que fica até complicado definir com palavras. Mesmo que eu não esteja certo, eu acho que ciência é aquilo que o cientista faz e que consegue provar como verdade. Mas pra provar ele tem que fazer um monte de pergunta antes, depois montar uns experimentos, testar várias vezes pra só depois chegar a uma conclusão. Resumindo: ciência é a verdade da vida!

ANEXO C – DEPOIMENTO DA ALUNA ROSALIE EM ENTREVISTA REALIZADA EM GRUPO FOCAL EM MAIO DE 2012

Rosalie: Tem 14 anos que eu estudo aqui nessa escola e desde que eu me lembre a Renée estuda comigo. Ela acompanhou toda uma passagem difícil da minha vida e da vida dos meus pais e que, acho que posso falar isso, pode ser resolvida com a ajuda da professora de ciências que a gente tinha na época. A Renée tá de prova e não me deixa mentir. Eu tinha mais ou menos uns dez anos quando sofri um acidente de carro quando voltava de viagem de férias com meus pais e precisei de transfusão de sangue. Como minha mãe tinha perdido muito sangue e tava internada em estado grave, ela não ia poder fazer o exame pra doar sangue pra mim, então os médicos pediram pro meu pai fazer o exame. Ele fez e o sangue dele deu incompatível com o meu. Lembro de tá ainda meio desacordada e ouvir meu pai perguntando pro médico como era possível. Até então nunca tinha feito exame pra saber qual meu tipo de sangue e, sinceramente, naquela época, nem sabia que o tipo de sangue do meu pai e da minha mãe tinha relação com o meu. Mas lembro que a voz do papai tava grave enquanto ele falava com o médico se não era possível que o resultado do exame tivesse errado. O médico disse que poderia repetir o exame, mas que achava muito difícil o resultado tá errado e que aquilo no momento não importava, mas sim que o meu pai precisava encontrar um doador com urgência, pois o meu caso tava se agravando. Aí ei apaguei e não lembro de mais nada. Sei apenas que quando eu e minha mãe a gente teve alta do hospital e foi embora pra casa vi acontecer algo que nunca tinha visto entre meus pais: uma briga. Do meu quarto ouvia meu pai berrar acusando minha mãe de ter enganado ele. Ele disse pra minha mãe que eu não era filha dele, que tinha dado no exame de sangue e que se ela não tinha nada a esconder que fizesse um exame de DNA. Eu fiquei sem entender aquilo tudo e muito triste porque desse dia em diante era briga em cima de briga porque minha mãe não aceitava fazer o teste de DNA, até que meus pais se separaram. No começo foi muito difícil porque todo dia eu via minha mãe chorando e me sentia culpada por aquilo. Por um tempo tive que fazer acompanhamento com a psicóloga pra conseguir superar a situação. Passei dos dez aos treze anos sem nem ao menos ver meu pai. Ele se afastou total da gente. Foi quando então eu já tava na sétima série, eu acho, e a professora tava ensinado sobre tipagem sanguínea e falou no efeito Bombaim, que é muito comum acho que na Índia, e disse que pais do tipo O podem ter um filho do tipo B porque um deles na realidade não é do tipo O verdadeiro, mas sim um falso O, sendo então do tipo B. Aquilo então surgiu pra mim como uma luz no fim do túnel e como uma possibilidade de voltar a ter meu pai e minha mãe juntos. Voltei pra casa da escola e sem falar nada com ninguém, principalmente com minha mãe que não iria acreditar no que tava pensando, coloquei uma roupas dentro da mochila e sai de casa pra ir atrás do meu pai que sabia tava morando na casa da tia Bree, lá em Brazlândia. Quando cheguei lá meu pai nem acreditou. Por mais que ele não desse o braço a torcer, acho que ele também tava sentindo falta de mim porque quando me viu começou a chorar e me abraçou bem forte. Então, já sentada no sofá da casa da tia contei pro meu pai tudo o que a professora tinha falado e perguntei pra ele se ele não podia fazer um exame pra saber se ele era realmente um O verdadeiro ou um falso O porque eu não aguentava mais viver longe dele e ver minha mãe chorando sentindo sua falta. Acho que ele ficou comovido com a minha atitude ou desesperado com a minha coragem em fugir de casa pra ir atrás dele e telefonou pra mamãe pra dizer onde eu tava e pra marcar de conversarem. Ele me levou de volta pra casa, contou tudo pra mamãe que não acreditava no que tava ouvindo e falou pra ela que tava disposto a conseguir o perdão dela e reconquistar o amor dela independente do resultado que desse no exame. Meu pai procurou o médico, fez o exame, descobriu que era falso O porque o tipo de sangue dele era B como o meu e depois de alguns meses vendo meus pais namorando meu pai acabou voltando pra casa e hoje a gente vive como uma família normal e, em parte, graças a professora de ciências que tive na época.

ANEXO D – SELEÇÃO DE TRABALHOS DESENVOLVIDOS PELOS EDUCANDOS PARA DISCUTIR SOBRE A IMAGEM DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA, DOS CIENTISTAS, DO SEU TRABALHO E AS QUESTÕES CIENTÍFICAS RETRATADAS NAS OBRAS FÍLMICAS E LITERÁRIAS TRABALHADAS NA INTERVENÇÃO, EM CONFRONTO COM ASPECTOS SÓCIO-HISTÓRICO-FILOSÓFICOS

POEMA

*A doença surgiu
e no jornal saiu
logo de cara percebeu
que aquilo iria dar "breu"*

*O primeiro sintoma se deu
E a visão logo se perdeu
Isso não poderia seguir
E a filha logo logo teve que partir*

*O marido entristeceu
Logo depois sua mulher morreu
E no laboratório não achava
A cura para aquela "parada"*

*Depois soquinho viveu
Por anos em um mundo só
Depois tudo mudou
Quando de tudo lembrou*

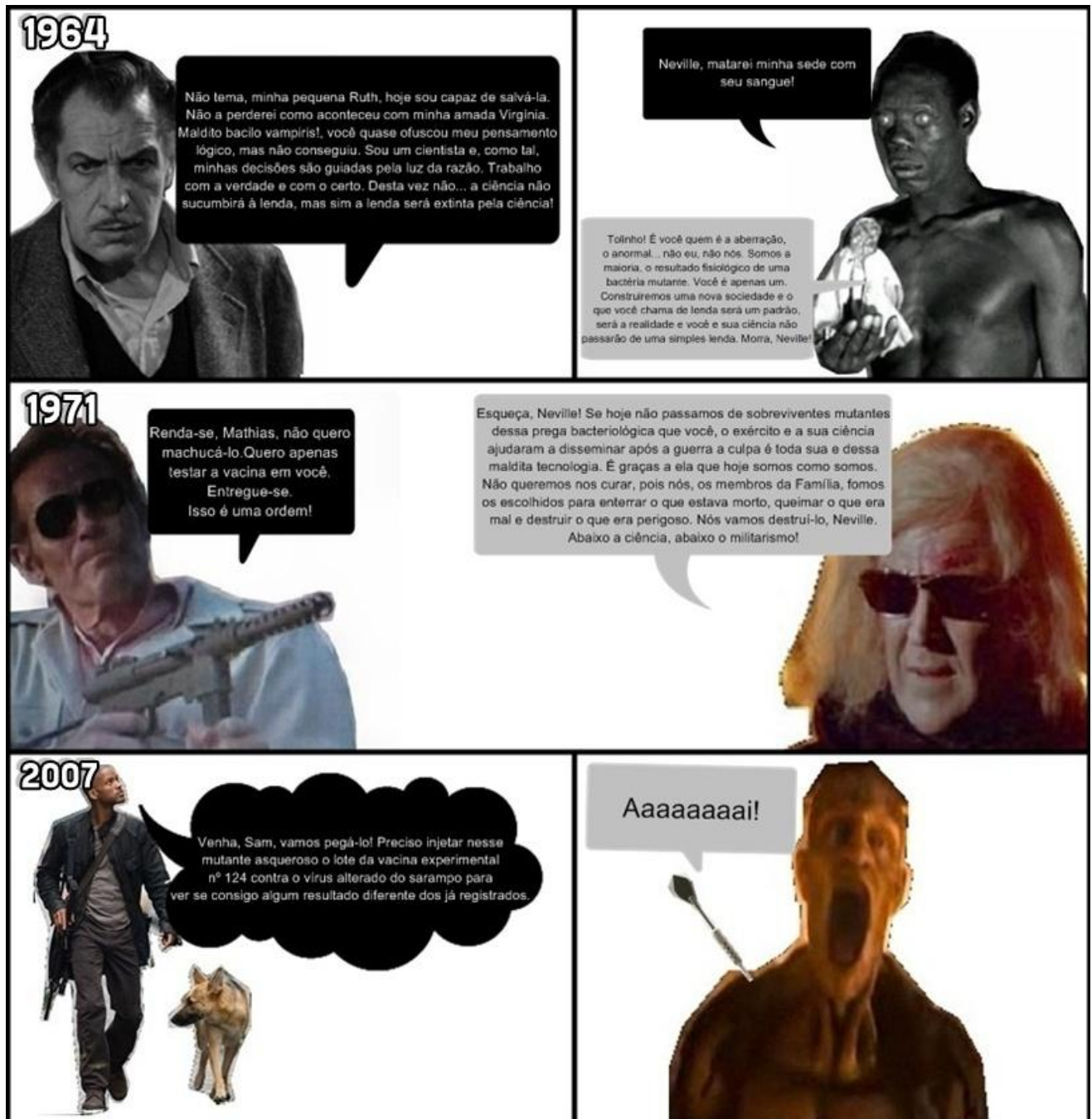
*No sofá adormeceu
E lá fora o "pau comeu"
Seu vizinho batia e gritava
E ele no sofá nem ligava*

*Até que um dia aconteceu
E um cachorrinho apareceu
Ele foi a inspiração
Pra solução do problemão*

*De noite não saía
Nem pra ir na padaria
Logo depois apareceu
Uma mulher que não morreu*

*Ela logo falou
Seu antídoto revelou
O sangue não contaminado
Que caía como um prato amargo
Mas lhe concedia mais tempo de
agrado.*

QUADRINHOS



TIRINHA



ESQUETE

Mito ou Ciência... Ciência ou mito?**1ª E única cena de uma esquete.**

Começa a cena no divã com Carlos deitado meio perturbado e pensativo. Uma música “A sétima sinfonia de Beethoven” de fundo.

Carlos: Deus... monstros... ciência... verdades... mentiras...*(respira meio esbaforido)* para, para... saiam daqui!!!!

(Entra o psicanalista)

O psicanalista: Como se sente hoje seu Carlos?

Carlos: Indo sempre indo!! *(meio louco)*

Psicanalista: E as visões? Ainda estão te perseguindo?

Carlos: Sempre... Todos os dias. Inclusive estão aqui...

Psicanalista: Vamos me conte quem são eles?

Carlos: Você sabe... *(Nervoso, falando baixo)* Mortos vivos, zumbis... Vampiros.

Psicanalista: Continue...

Carlos: Tudo parece ter cheiro de alho. A única coisa que afastam eles de nós, mas por quê?

Psicanalista: Você sabe... A ciência e a realidade tinham conseguido vencer essas superstições. Não é verdade em acreditar que se transformam em lobos ou vampiros que ao se ver no espelho se transforma em morcego.

Carlos: Porque eles só morrem com uma estaca no coração?

Psicanalista: Lendas...

Carlos: Não podem ficar expostos ao sol.

Psicanalista: Mitos...

Carlos: Por que não saem de dia, e não suportam o alho? Mas o que os matam definitivamente são as estacas, mesmo que temessem as cruzes e que evitassem os espelhos.

Psicanalista: Segundo a lenda, eram invisíveis nos espelhos ou se transformavam em morcegos. Mas a ciência e a realidade conseguiu vencer essas superstições. Sem dúvida alguma, não existem cães vampiros; você deve ter visto e ouvido fora da casa, de noite. Mas só eram cães no meio da rua.

Carlos: Mas como eu os vejo todos os dias?

Psicanalista: A força do vampiro reside em quem acredita nele. A partir do momento que parar de acreditar, eles sumirão... Está tudo na sua mente. São ilusões criadas pelo seu psicológico afetado por um estado mental conturbado.

Carlos: (*Grita*) Nãooooo !!! O que você quer dizer com isso... Que estou ficando louco?

Psicanalista: Não... A ciência veio para mostrar o que é o mito e o que é real. Dogmas são rompidos, lendas.

Carlos: Nãooooo!!!! Os vampiros são vítimas de um preconceito: Os despreza porque os teme; portanto...

Psicanalista: Preste atenção... O alho contém enxofre, ferro, iodo, silício, sódio, vitaminas A, B1, B2 e C, além de água, celulose gorduras, hidratos de carbono e proteínas. É importante ainda saber que o alho, possui três vezes mais vitamina C do que a cebola. Por que mataria um vampiro?

Carlos: Mas são suas necessidades mais detestáveis que as de outros animais e inclusive as de alguns homens. Só se alimentam com sangue... Apenas sobrevivência. Será que é mesmo tão mau o vampiro?

Psicanalista: Não entendo o que quer dizer.

Carlos: Com certeza, os raios do sol modificavam de algum modo o sangue dos vampiros! Era possível, então, que tudo guardasse relação com o sangue? O alho, as cruces, o espelho, a estaca, a luz do dia, Sim... a luz que acaba com seus corpos expostos aos raios solares... Por quê? (*devaneando e repetindo várias vezes*) Eu gostaria de saber o que eu tenho, deve ser algum vírus.

Psicanalista: Não estou aqui para destruir as lendas que dominam sua mente. Mas para explicá-las e deixar bem claros que são contos descritos em cada época para explicar alguns acontecimentos inexplicáveis, e a ciência veio para mostrar a verdade.

Carlos: Mas é tudo culpa nossa, começando pela guerra bacteriológica. Ela tem o poder de fazer mutação em nossos organismos, nos transformando... (*Grita desesperado*) Descobri!!! O sulfureto de alho pode ser obtido se eu esquentar óleo de mostarda e sulfureto de potássio até uma temperatura de cem graus.

Psicanalista: O que você está dizendo???

Carlos: O porquê de os alhos destruírem os vampiros... (*risos*) Outro símbolo: a cruz. Tinha uma dourada na mão que brilhava a luz da manhã. Isto também afastava os vampiros... (*Risos*) Todos, sem exceção, devem ser levados ao fogo.

Psicanalista: Isso não é uma praga epidemiológica que se acaba queimando e eliminando pessoas. Não existem vírus que promovem essas manifestações em um corpo humano. São crenças desfeitas pela verdade, e que ainda tomam conta de sua mente.

(*Carlos abre uma agenda e começa a ler algo*)

Carlos: As finas paredes dos capilares permitiam que o plasma sanguíneo penetrasse nos tecidos junto com os glóbulos vermelhos e brancos. Estes elementos retornavam

eventualmente ao sistema circulatório através dos vasos linfáticos, levados pelo claro líquido, chamado linfa. Durante o caminho de volta, a linfa atravessava nódulos linfáticos que interrompiam o passo da corrente e filtravam as partículas de refugo, evitando que passassem ao canal sanguíneo.

Havia duas coisas que ativavam o sistema linfático: 1º, a respiração: o diafragma comprimia o abdômen, fazendo subir o sangue e a linfa; 2º, o movimento físico: os músculos comprimiam os vasos linfáticos, fazendo circular a linfa. Um complexo sistema de válvulas impedia o retrocesso da corrente. Mas os vampiros não respiravam; pelo menos os mortos. Isso podia significar que a metade da corrente linfática tinha ficado interrompida. E algo mais: que uma quantidade importante de produtos de refugo não ficava liberada no sistema linfático do vampiro.

(Parou e olhou para cima) (Seguiu lendo.)

As bactérias passam à corrente sanguínea, onde... os glóbulos brancos desempenham um papel importante na defesa contra as bactérias... A luz solar mata muitos germes e... algumas enfermidades humanas podem ser transmitidas por moscas, mosquitos... E ali, estimulados pelo ataque das bactérias, os produtores de fagócitos introduzem novos corpúsculos na corrente sanguínea...

Psicanalista: *(Anotava tudo que se via em Carlos ao ler sua agenda)* Agora me explique: como as bactérias são responsáveis por essas mutações? E por que a sociedade de hoje não sofre mais essas mutações?

(Carlos pensa)

Carlos: As bactérias... estacas... alhos... Não... não... não havia nada ali. A água corrente, espelho, alhos... nada explica isso.

(Carlos abre a agenda e começa a escrever)

Carlos: Não precisamente o vampiro, a partir de agora, aquele espectro assassino seria sobretudo uma ferramenta do germe; *(Sorrindo)* seu papel seria o do vilão da história. O germe que havia propagado seu açoitamento enquanto o povo fugia aterrorizado. E a peste negra, aquele mal espantoso que varreu a Europa, destruindo quase três quartos da população. Vampiros também?

Psicanalista: *(Analisando Carlos enquanto ele escreve)* Ao fim de tudo, seu cérebro não podia raciocinar como antes. Vive em um mundo de ilusão. Acredita em suas fábulas são veemente de formas vivas.

Carlos: O que você disse doutor?

Psicanalista: Nada não Carlos... Vamos continue.

Carlos: *(Grita)* Eu sei... Foi Deus... sim Deus que castigou nossos múltiplos pecados! Deus deixou cair sobre nós o peso de sua ira! Deus nos enviou o dilúvio em forma de corrente de criaturas infernais! Tem aberto as tumbas; levantou os mortos, e os lançou contra nós! A morte e o inferno nos enviam seus cadáveres. Esta é a palavra de Deus! O Deus castigou-nos. Oh Deus, desmascarastes nossas faltas, flagelaste-nos com sua ira oh todo-poderoso!

Psicanalista: *(Analisando)* Espantoso horror que se presumia a uma ressurreição.

Estendendo-se assim o medo ao dito símbolo. Os vampiros arrastados por antigos temores se repugnava a si mesmo, cobrindo com um denso véu sua mente. Convertiam-se, pois, em escravos solitários da noite, almas perdidas e curvadas, que procuravam descanso na terra nativa para sentir-se unidos a algo.

Carlos: Não sei de nada mais.... Quanto a mim, estava no Panamá, durante a guerra, mordeu-me um morcego. E embora não possa demonstrar-lhe, acredito que contraindo assim a doença. O germe me obrigou a consumir sangue humano. Mas, felizmente, era um germe inútil, e embora estivesse terrivelmente doente, não cheguei a morrer. Meu corpo então ficou imunizado. Esta é minha teoria. E, por hora, não encontro uma explicação melhor.

Psicanalista: Os mitos estão profundamente engravados na cultura: ensinados desde cedo as crianças, marcaram presença em praticamente todos os textos folclóricos, em numero apreciável de obras de arte e até mesmo nas discussões filosóficas. A mitologia não deve ser confundida com a religião. Mitologia é, simplesmente, um conjunto de crenças; já a religião envolve rituais e outros procedimentos com a finalidade de se estabelecer um vínculo com a divindade.

A ciência é o saber produzido através do raciocínio lógico aliado à experimentação prática, caracterizando-se por um conjunto de paradigmas para a observação, identificação, descrição, investigação experimental e explanação teórica de fenômenos. O método científico envolve técnicas exatas, objetivas e sistemáticas, implementadas através de regras fixas para a formação de conceitos, para a condução de observações, para a realização de experimentos e para a validação de hipóteses explicativas.

O objetivo básico da atividade científica não é o de descobrir verdades ou ser uma compreensão plena da realidade, mas sim o de fornecer um conhecimento que, ao menos provisoriamente, facilite a interação com o mundo, permitindo previsões confiáveis sobre eventos futuros e indicando mecanismos de controle para que se possa intervir favoravelmente sobre os mesmos. Nós...

(Entra uma música de fundo e vai apagando as luzes enquanto o psicanalista escreve Carlos continua falando)

Fim

CHARGE

ASSIM CAMINHA A HUMANIDADE**EM 1964**

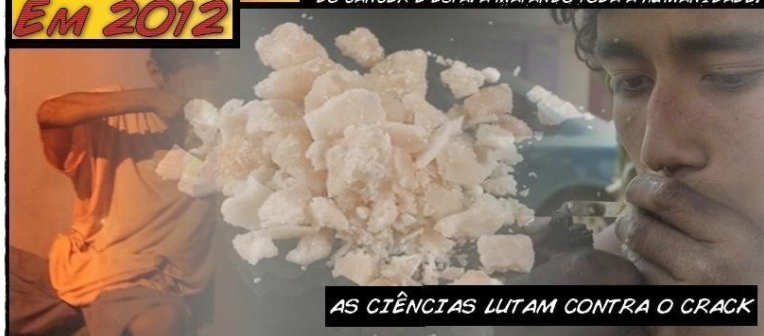
AS CIÊNCIAS LUTAVAM CONTRA O BACILO VAMPIRIS, QUE VITIMOU TODA A POPULAÇÃO MUNDIAL

EM 1971

AS CIÊNCIAS LUTAVAM CONTRA UMA MUTAÇÃO GÊNÉTICA QUE ASSOLOU TODO O PLANETA, E ERA PRODUTO DE UMA GUERRA BACTERIOLÓGICA.

EM 2007

AS CIÊNCIAS LUTAVAM CONTRA UMA EPIDEMIA DEFLAGRADA PELO VÍRUS DO SARAMPO QUE FOI MODIFICADO GENETICAMENTE PARA O TRATAMENTO DO CÂNCER E ESTAVA MATANDO TODA A HUMANIDADE.

EM 2012

AS CIÊNCIAS LUTAM CONTRA O CRACK

**COMO AS
CIÊNCIAS
EVOLUÍRAM
NOS ÚLTIMOS
50 ANOS!**



ROTEIRO BASE PARA DRAMATURGIA

Inspirado no Livro Eu sou a lenda de Richard Matheson (1954)

DRAMATURGIA - TEXTO

O texto teatral tem como base a criação por meio da improvisação e do contato com o material base para a produção teatral. Para trabalhar os aspectos ligados aos diferentes contextos históricos abordados nas três versões para o cinema, foi utilizado o princípio do Teatro do Oprimido de Augusto Boal, em que a dramaturgia é feita simultaneamente à ação, sendo tênue a barreira entre o espectador e o ator, produzindo uma encenação que baseia-se na vida real ou, no caso, numa possível realidade onde há um confronto entre os personagens e a plateia que são estimulados a darem novas soluções para o problema sugerido como argumento do texto, por exemplo:

1 - como atuar numa guerra biológica nos dias de hoje?

2 – como atuar como um sobrevivente de uma manipulação biológica em pleno século XXI?

3 – e se o sobrevivente estivesse em plena década de 50 do século XX?

Ou seja, a abordagem procura problematizar a questão da ciência e do assunto tratado pelo autor Richard Matheson considerando as versões apresentadas no cinema em épocas diferente, logo, com uma abordagem própria para cada época.

CENÁRIO

O cenário não caracteriza o tempo cronológico, pois o espetáculo irá passar por períodos diferentes da história do protagonista. Será feito com caixas de papelão ou similares que poderão ser utilizados como móveis ou qualquer objeto que haja necessidade de ser utilizado em cena.

Cena 01 – Introdução

Neste momento, há apresentação do espetáculo pelo narrador.

Narrador (texto base)

Bem vindos ao futuro! Uma guerra dizimou toda a população existente sobre a Terra. E a arma utilizada foi a guerra biológica! Robert Neville é o último da sua raça sobre a Terra. Aparentemente, ele é o único ser humano sobrevivente desta guerra. E uma coisa é certa: não é fácil ser o único sobrevivente num lugar infestado por vampiros... Amigos, quanto tempo você acha que Neville conseguirá sobreviver? Quanto tempo ele conseguirá resistir? Não se sabe. A única coisa que sabemos é que os vampiros dominam a noite e querem o seu sangue. Qual o preço que Neville terá que pagar pela sua sobrevivência? E qual o preço de se viver sozinho? E qual a esperança do último homem sobre a Terra?

Cena 02 – Mutação e Guerra

Texto base:

Mas será que suas necessidades são mais chocantes do que as dos outros animais e homens? Será que seus feitos são mais ultrajantes do que os do pai que sugou o espírito do próprio filho? O vampiro pode disparar corações e arrepiar cabelos. Mas será que ele é pior do que o pai que deu à sociedade um filho neurótico que virou político?

Cena 03 – Passado e Família

Texto base:

“—E dizem que ganhamos a guerra —disse.

—Quem ganhou?

—Os mosquitos ganharam.

Neville sorriu fracamente.

—Parece que tem razão —disse.

Calaram-se um momento. Só se ouvia o garfo de Neville no prato e o da xícara no pires.

—Levantou-se ontem à noite para ver a Kathy? —perguntou por fim a mulher.

—Acabo de vê-la agora. Estava dormindo.

—Bom.

Virginia olhou Neville atentamente.

—Estive pensando, Bob —disse—. Possivelmente deveríamos enviá-la ao Leste, para a casa da sua mãe, até que melhore. Pode ser contagioso.

—Possivelmente sim —disse Neville”

Cena 04: Mundo Pós -Apocalíptico

Texto Base

Meu nome é Robert Neville! Eu sou um sobrevivente! Tem alguém me ouvindo? Eu também sou um sobrevivente! Você não está sozinho!

Música de Heitor Villa Lobos: Uirapuru

Cena 05: O Julgamento

Entram em cena Leonardo da Vinci, Galileu Galilei e Albert Einstein para julgar a Ciência no século XXI e a morte de Robert Neville

Texto Base 1 (Texto da peça A Dança do Universo de Oswaldo Mendes:

Terra

azul de metileno

Terra

azul de oceano

Terra

azul enluarado

Terra

de todos os azuis

Terra.

Terra

de todos os azuis.

Casa

Azul é minha casa

Todos

Aqui são meus iguais

Terra

azul casca de noz

Terra.

Homem

mais frágil que um verme

Homem

mais frágil que um sopro

Homem
mais frágil que um ai
Homem
mais frágil que um sonho.
Homem.
Homem
mais frágil que um sonho.
Terra
Casa
Homem
Terra, terra, terra.

Texto Base 2 (texto da peça A Dança do Universo de Oswaldo Mendes):

“Na dança do infinito
pequeno infinito
Sei que tudo é finito.
Na dança do universo
Do pequeno infinito
Ao imenso infinito
Sei que tudo é finito.
Na dança do universo
Do começo da vida
Ao desfecho da vida
Sei que tudo é mistério
na dança do universo
é o homem no espaço
Infinitos espaços
De uma casca de noz.
Bela obra de arte
é o que somos no espaço
de uma casaca de noz