



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SANTA CATARINA
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA NATUREZA COM HABILITAÇÃO EM FÍSICA
CAMPUS JARAGUÁ DO SUL**

**AS CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO ACERCA DA
NATUREZA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO**

**Acadêmica: Cíntia Krueger
Orientador: Luiz Henrique Martins Arthury**

Jaraguá do Sul
Novembro de 2017

AS CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO ACERCA DA NATUREZA DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

CÍNTIA KRUEGER

Monografia apresentada o Curso de Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Física, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina, apresentado como requisito para a conclusão do curso.

Orientador: Professor Dr. Luiz Henrique Martins Arthury

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.
Albert Einstein

RESUMO

No presente Trabalho de Conclusão de Curso buscou-se investigar as concepções de ciência de um grupo de alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola estadual de Jaraguá do Sul. Para isso, propôs-se uma reflexão sobre a utilização de filmes de ficção científica como elemento problematizador sobre a Natureza da Ciência, além de apresentar a análise de alguns trechos de filmes em relação a concepções inadequadas da atividade científica, segundo literatura especializada. Para identificar as concepções dos estudantes, implementou-se um questionário contendo questões sobre a atividade científica, sendo exibidos na sequência alguns trechos de filmes de modo que os estudantes se posicionassem diante da concepção de ciência representada. Em seguida, proporcionou-se um momento de discussão aportado em um texto acerca do processo de construção do conhecimento científico. Através de uma atividade final, buscou-se uma possível reconstrução da visão dos estudantes acerca da Natureza da Ciência. A partir dos dados obtidos se verificou a presença de concepções inadequadas da ciência na fala dos estudantes. Quanto à utilização dos trechos de filmes para dar subsídios às discussões acerca da Natureza da Ciência, estes se mostraram ferramentas relevantes, uma vez que, no grupo de estudantes pesquisados, todos tinham acesso a este tipo de produto cultural. Finalmente, compreendeu-se que, para que haja uma reestruturação significativa das concepções dos estudantes diante dos aspectos metodológicos da ciência, são necessárias outras estratégias pedagógicas, pois com uma intervenção pontual encontraram-se inúmeros limites para tal mudança.

Palavras-chave: Concepções de Ciência; Ficção Científica; Natureza da Ciência; Ensino de Ciência.

ABSTRACT

In the present study, the aim was to investigate the conceptions of science of a group of students of the 3rd year of high school in a state school in Jaraguá do Sul. For this purpose, a reflection was made on the use of science fiction films as a problematizing element on the Nature of Science, besides presenting the analysis of some sections of films in relation to inadequate conceptions of scientific activity, according to specialized literature. In order to identify the students' conceptions, a questionnaire containing questions about scientific activity was implemented, showing a few excerpts of the films in a sequence so that the students could stand in front of the conception of science represented. Then, a moment of discussion was provided in a text about the process of construction of scientific knowledge. Through a final activity, a possible reconstruction of the students' vision about the Nature of Science was sought. From the obtained data, the presence of inadequate conceptions of the science in the speech of the students was verified. As for the use of the film clips to support the discussions about the Nature of Science, these were shown to be relevant tools, since, in the group of students surveyed, all had access to this type of cultural product. Finally, it was understood that, in order to have a significant restructuring of students' conceptions regarding the methodological aspects of science, other pedagogical strategies are necessary, because with a specific intervention, there were innumerable limits to such a change.

Keywords: Science Conceptions; Science Fiction; Nature of Science; Science Teaching.

LISTA DE IMAGENS

IMAGEM 01: Imagem atribuída ao trabalho do cientista.....	42
IMAGEM 02: Charge elaborada por um grupo de estudantes.....	50
IMAGEM 03: Charge elaborada por um grupo de estudantes.....	51
IMAGEM 04: Charge elaborada por um grupo de estudantes.....	51
IMAGEM 05: Charge elaborada por um grupo de estudantes.....	53

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 Faixa etária dos discentes participantes.....	37
GRÁFICO 02 Relação de filmes priorizados pelos estudantes.....	38
GRÁFICO 03 Possibilidade de construir teorias sem experimentação na concepção dos estudantes	41

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: Concepções de ciência e suas características.....	28
QUADRO 2: Síntese dos momentos principais da implementação.....	31
QUADRO 3: Filmes selecionados e suas concepções representadas.....	32
QUADRO 4: Concepções manifestadas pelos estudantes diante dos trechos de filmes.....	48

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.	9
2 JUSTIFICATIVA	11
3 PROBLEMA DE PESQUISA	14
4 OBJETIVOS	15
5 NATUREZA DA CIÊNCIA	16
5.1 CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA COMO OBJETO DE ENSINO.....	16
5.2 FICÇÃO CIENTÍFICA E A NATUREZA DA CIÊNCIA.....	17
5.3 CULTURA CIENTÍFICA E O COTIDIANO ESCOLAR.....	20
5.4 VISÕES INADEQUADAS DA ATIVIDADE CIENTÍFICA.....	22
6 METODOLOGIA	27
6.1 LOCAL DE ESTUDO.....	27
6.2 PROCEDIMENTOS.....	27
7 SELEÇÃO E DESCRIÇÃO DOS FILMES	32

7.1 O NÚCLEO: MISSÃO AO CENTRO DA TERRA (2003)	32
7.2 CONTATO (1997)	33
7.3 G.I JOE: A ORIGEM DE COBRA (2009)	34
7.4 A COSTA DO MOSQUITO (1986)	35
7.5 GENIUS: A VIDA DE EINSTEIN (2017)	35
7.6 COSMOS (2014)	36
8 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	37
8.1 A COMPREENSÃO DO PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DA CIÊNCIA ATRAVÉS DO DEBATE DE TRECHOS DE FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA	43
8.2 ATIVIDADE FINAL: CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA PREDOMINANTE ENTRE OS ESTUDANTES	49
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
10 REFERÊNCIAS	58
11 APÊNDICES	62
12 ANEXOS.....	72

1 INTRODUÇÃO

A ciência enquanto atividade humana surge em um período que pode ser considerado recente em nossa história. Apesar disso, o conhecimento científico que é apresentado na escola, ou em muitos casos meramente reproduzido, no ensino de ciência, difere muito das concepções dos estudantes acerca da Natureza da Ciência do que de fato ela representa para a sociedade.

Diante dos muitos desafios e dificuldades na busca por proporcionar aos alunos uma melhor compreensão da natureza do conhecimento científico, pode-se buscar subsídios em caminhos alternativos que auxiliem os estudantes na construção de seu próprio raciocínio, para além da mera transmissão de conhecimentos. Neste contexto, Silva (2000) afirma que nossas concepções acerca da ciência são influenciadas por imagens e representações da ciência presentes no cinema, nos quadrinhos e nos meios de comunicação em geral, os quais fazem parte da cultura cotidiana dos indivíduos. Além disso, Martinez e Diez (2010) enfatizam que, utilizando-se dos meios de comunicação, os professores poderão estar mais preparados para lidar com as preconceções sociais que motivam as atitudes dos estudantes em relação às ciências que predominam na sociedade em geral.

Dito isso, com os avanços científicos e tecnológicos, os produtos sócio culturais ultrapassam as barreiras do conhecimento adquirido, antes, essencialmente na escola e incorporam elementos tradicionalmente escolares à sua estrutura. Neste trabalho os filmes de ficção científica (daqui por diante FC) foram tratados como produções culturais, pois podem desempenhar papel relevante na discussão acerca da produção de conhecimento científico e sua relação com a cultura cotidiana uma vez que se propõe a veicular ideias entre as questões culturais da atividade científica e a nossa relação sociocultural com a ciência.

Sendo assim, considera-se relevante investigar o que pensam os estudantes de Ensino Médio acerca do que vem a ser a ciência, a atividade científica e o trabalho do cientista a partir da imagem veiculada em filmes de FC e que concepção de ciência estes filmes instituem ou substanciam nestes estudantes. Os filmes de FC selecionados para compor este trabalho são os que têm buscado aproximar os assuntos apresentados nos filmes com os debates acerca da natureza do conhecimento científico encontrados na literatura, dando maiores possibilidades de utilização destes filmes para fins pedagógicos, visto que as representações da atividade científica, e também dos conceitos científicos, encontrados nos filmes de FC podem despertar no aluno o senso crítico,

tornando-o um conhecedor da natureza científica, o que para ele pode ainda ser uma realidade distante.

Para tanto, os trechos de filmes foram selecionados e classificados de acordo com a visão que representam a respeito da atividade científica, contrastando estas perspectivas com as concepções de ciência encontradas na literatura. Posteriormente, para identificar as possíveis concepções dos estudantes acerca do desenvolvimento do trabalho científico, foi elaborado e implementado um questionário aos alunos, a partir de uma atividade na qual foram utilizados alguns trechos de filmes de FC como ferramentas pedagógicas para a familiarização dos estudantes com os aspectos metodológicos da ciência e posterior debate das representações.

Para efeitos de análise das respostas encontradas no questionário, estas também foram classificadas de acordo com as concepções de ciência identificadas para em seguida, através da leitura que os estudantes fizeram sobre cada cena, verificar possíveis concepções inadequadas da atividade científica apresentadas por estes, estando de acordo ou não com as visões de ciência representadas nos trechos de filmes selecionados.

Além disso também implementou-se uma atividade final, que consistiu na elaboração de uma charge ou história em quadrinhos pelos estudantes, com o objetivo de identificar, ao final da atividade proposta, uma possível mudança na postura dos discentes a respeito da Natureza da Ciência.

2 JUSTIFICATIVA

No mundo atual faz-se necessário compreender aspectos da Natureza da Ciência, pois a compreensão do contexto científico é indispensável para a participação ativa dos cidadãos perante debates relacionados a questões científicas (REIS; GALVÃO, 2006). Para tanto, os cidadãos devem ter a possibilidade de se deparar com diversas representações que o permitam agir, tomar decisões e compreender não apenas os aspectos da ciência apresentados pela mídia, mas ter a oportunidade de compreender como se dá a construção do conhecimento científico em diferentes perspectivas.

De acordo com Ledermann (1992), o objetivo de promover um entendimento acerca da Natureza da Ciência já foi explicitado no ensino no início do século XX, porém, as pesquisas relacionadas às concepções de ciência, no que diz respeito ao ponto de vista dos estudantes, dos currículos e dos professores de ciências, ainda é muito recente.

As concepções dos estudantes acerca do conhecimento científico são importantes para o aprendizado dos mesmos, uma vez que se estes apresentarem uma visão ingênua da atividade científica poderão ter mais dificuldade para conseguir fazer uma leitura do mundo e, conseqüentemente, terão maior dificuldade em compreender a real identidade e relevância do conhecimento científico. Além disso, em consonância com o trabalho de Kosminsky e Giordan (2002), a presente abordagem se fundamenta em três perspectivas distintas.

A primeira é de natureza epistemológica, pois entende-se que o pensar científico pode ser constituído por meio da resolução de problemas típicos da ciência, buscando encontrar procedimentos, organizar, relacionar e confrontar informações para compreender uma dada situação problema, sendo elas de natureza material ou espiritual, uma vez que, de acordo com os autores, “Pensar e agir cientificamente contribuem para entender-se no mundo e com o mundo” (KOSMINSKY; GIORDAN, p. 12, 2002).

A segunda é de origem ideológica, na qual podemos admitir que algumas decisões a serem tomadas pela sociedade e por seus cidadãos devem ser orientados pelo entendimento da Natureza da Ciência e de seu funcionamento, “pois muitas dessas decisões são instruídas pelo conhecimento científico e são por ele legitimadas” (KOSMINSKY; GIORDAN, p. 12, 2002).

Por fim, a terceira encontra sua origem nos objetos da educação, na qual entendemos que ensinar e aprender ciência são atividades adequadamente planejadas, buscando uma

aproximação com a cultura científica e entendendo que alunos e professores são agentes fundamentais no processo de construção do pensar e agir cientificamente.

Na tentativa de tornar a ciência mais íntima do aluno, surgem novas estratégias de ensino e recursos didáticos que podem ser utilizados no cotidiano de uma sala de aula, na busca de dar mais significação ao que é apresentado ao educando. Neste contexto, Piassi e Pietrocola (2006, p. 8) afirmam que “a discussão das relações entre ciência e sociedade em seus vários âmbitos é um dos temas que mais são suscetíveis de exploração a partir das obras de ficção científica”. Diante disso, acredita-se que as visões de mundo dos estudantes podem ser influenciadas pelo pensamento científico e pelas expressões de sua cultura, cujos traços são parcialmente representados na mídia.

Além disso, diversas pesquisas apontam que as visões de ciência de crianças e adolescentes sofrem influência direta dos veículos de comunicação e mesmo da divulgação científica, tais como desenhos animados, filmes de FC, séries de televisão, livros ou revistas (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002; OLIVEIRA, 2006; REIS; RODRIGUES; SANTOS, 2006; SIQUEIRA, 2006). Deste modo os meios de comunicação social configuram um papel de destaque na veiculação de diversas imagens, podendo ser inadequadas e/ou estereotipadas, acerca das características do cientista ou sua atividade profissional. Estas visões distorcidas acerca da ciência e da atividade científica, vinculadas aos instrumentos midiáticos em questão, podem configurar um problema ao ensino, uma vez que a mídia está presente e acompanha o indivíduo desde cedo e, como exemplo, os filmes, os quais podem exercer forte influência na formação do pensamento crítico.

Sendo assim, acredita-se que os filmes de FC, aliados a outras ferramentas pedagógicas, podem ser utilizados como mediadores da análise de questões metodológicas da ciência, pois a partir deles os estudantes podem formular suas próprias visões acerca da atividade científica, estando estas de acordo ou não com as representações encontradas no conteúdo midiático em questão. Trata-se de uma abordagem inovadora, uma vez que poucas são as propostas referentes à este tipo de prática, e válida, uma vez que filmes que discutem ciência podem ser usados como uma maneira de aproximar e disseminar ideias relacionadas à ciência, além de possibilitar mudanças na visão de mundo dos estudantes.

A partir disso, justifica-se a relevância da presente pesquisa, não apenas por apresentar critérios para a seleção, análise e planejamento de uma atividade de ensino aportada por um texto e trechos de filmes de FC, mas, principalmente, por contribuir para a reflexão sobre as concepções

de atividade científica apresentadas por estudantes do Ensino Médio e suas possíveis implicações no contexto educacional.

3 PROBLEMA DE PESQUISA

Quando nos deparamos com as diversas definições acerca do que vem a ser ciência, estas, muitas vezes, buscam dividir o que é ciência e o que não é. Neste contexto, quando um estudante busca estas definições, encontra-se diante de concepções parciais ou até mesmo inadequadas sobre o que vem a ser a ciência. Dito isso, considerou-se a necessidade de investigar o que pensam alguns estudantes do Ensino Médio acerca do que vem a ser a ciência e a imagem do cientista a partir da imagem representada por trechos de filmes de FC e que concepção de ciência os filmes instituem ou reforçam nesses alunos. Desta forma, a questão norteadora desta pesquisa define-se como:

- As concepções de estudantes do Ensino Médio acerca da ciência e da atividade científica concordam com as visões representadas em trechos de filmes?

4 OBJETIVOS

Geral

Problematizar a discussão acerca das visões de ciência e atividade científica junto a estudantes do Ensino Médio.

Específicos

- Identificar e analisar a concepção de alunos do Ensino Médio sobre ciência e a representação do cientista.
- Analisar a leitura que os alunos fazem da ciência e do cientista a partir de trechos de filmes.
- Contrastar os resultados encontrados previamente com uma possível reconstrução da visão dos alunos após a atividade.

5 NATUREZA DA CIÊNCIA

Os avanços científicos e tecnológicos atuais podem despertar nos jovens um maior interesse sobre temas relacionados à ciência de uma forma geral. Nas aulas de Física é comum que os alunos tragam questões sobre assuntos presentes na mídia, muitas vezes sendo a estes apresentados sob a forma de filmes ou documentários, e que envolvem direta ou indiretamente a ciência. Neste contexto, ao se deparar com o contexto histórico e epistemológico de determinada descoberta ou conceito científico o estudante pode ter a possibilidade de ver que os cientistas também cometem equívocos e encontram diversos impasses em seu trabalho.

5.1 Concepção de ciência como objeto de ensino

Desde o final dos anos 70, muitas foram as pesquisas realizadas sobre o que se denominou de concepções alternativas. As concepções alternativas são aquelas em que os estudantes possuem "com significados contextualmente errôneos, não compartilhados pela comunidade científica" (SILVEIRA *et al.*, 1989, p.1129) podendo estar em desacordo com as teorias científicas atuais.

De acordo com (FARIA, 2012, p.16) “a maioria dos cidadãos não possui uma compreensão elementar do funcionamento da atividade científica”. Neste sentido, muitas pesquisas em educação estão voltadas a analisar as chamadas visões epistemológicas de professores, estudantes e materiais didáticos (ROSA, 2010; MARTINS, 2008, SILVEIRA, 2008, entre muitos outros).

Inúmeros estudos têm revelado que muitos professores possuem concepções deturpadas acerca da ciência e, conseqüentemente, dos cientistas, sendo estas em sua grande maioria visões de índole empírico-indutivistas. Além disto, abordam questões da Natureza da Ciência em suas aulas, as quais, muitas vezes, acabam reforçando as concepções alternativas dos estudantes ou as mesmas passam até despercebidas (PRAIA, CACHAPUZ, GIL-PÉREZ, 2002). Neste sentido, as concepções alternativas podem ser diretamente influenciadas pelos meios de comunicação, como por exemplo os filmes, e muitas vezes essas imagens se apresentam incompreensíveis aos olhos dos estudantes, os quais frequentemente interpretam a ciência como algo complexo e distante da realidade vivenciada por eles (SILVA, 2000).

No trabalho de Silva (2010) encontra-se um estudo exploratório realizado com 80 alunos de uma escola pública, no qual buscou-se investigar as concepções de discentes do Ensino Médio sobre a Natureza da Ciência e verificar se há diferença entre as concepções dos alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio. Como instrumento de coleta de dados utilizou-se de um questionário e verificou-se, entre os resultados, que há pouca diferença entre a concepção de alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio. Acerca dos dados obtidos, Silva (2010, p.626) afirma que “este trabalho, mesmo que introdutório, apontou para as discrepâncias entre as visões de Natureza da Ciência ditas como mais corretas e consensuais pela literatura da área e as apresentadas pelos estudantes, no nosso caso, do Ensino Médio”.

Diante dos desafios e das dificuldades em proporcionar aos alunos uma melhor compreensão da natureza do conhecimento científico, pode-se procurar caminhos alternativos que permitam apoiar os estudantes na construção de seu próprio raciocínio, para além da mera transmissão de conhecimento.

5.2 Ficção Científica e a Natureza da Ciência

É consenso entre pesquisadores que a ciência deve proporcionar aos educandos uma melhor compreensão do mundo que os cerca, dando a possibilidade de conhecer, sob diferentes perspectivas, como acontece o desenvolvimento da ciência e atuando de forma crítica sobre as possíveis concepções alternativas de ciência apresentadas pelos estudantes. Neste contexto, Freudenrich (2000) defende o uso da FC em sala de aula pois, segundo ele, “uma das maneiras de estimular e manter o interesse em ciência é proporcionar um ambiente de contextualização para o aprendizado, e uma das mais poderosas e flexíveis contextualizações é o estudo da ficção científica” (FREUDENRICH, 2000, p. 42). Sendo assim, a FC no campo do ensino de ciências pode ser vista como elemento problematizador de conceitos científicos e de seu processo de construção, contextualizando-os e proporcionando aos estudantes construções mais amplas de sentidos.

Atuando como uma ferramenta que pode auxiliar no processo de superação dos desafios educacionais, os filmes de FC apresentam-se como instrumentos relevantes, pois na medida em que são apresentados ao público podem influenciar nas formas de pensar e agir dos cidadãos. Como ressalta Ferro (1992, p. 15), é difícil medir ou avaliar a ação exercida pelo cinema,

mas não é possível ignorar esta intervenção, pois os realizadores de filmes propõem, com suas criações, uma visão de mundo inédita, vigorosa, discutindo e colocando em cheque os dilemas e preocupações da sociedade. Neste contexto, Brake e Thornton dão destaque específico para a relação entre ciência, cultura e sociedade presentes em filmes de FC:

Comercialmente a ficção científica possui uma história impressionante e, visto que para muitas pessoas a principal exposição à ciência se dá através da ficção científica, tanto as visões sobre os cientistas quanto as relativas à natureza da atividade científica são de crucial importância para questões relacionadas às atitudes públicas perante a ciência (BRAKE e THORNTON, citado por PIASSI e PIETROCOLA, 2008, p.2).

Neste sentido, o trabalho de Faria (2012) buscou investigar as concepções de alunos do Terceiro ano do Ensino Médio de uma escola pública a respeito da ciência e do trabalho do cientista. Em sua proposta, sugeriu-se fazer o uso de filmes de circuito comercial como recurso didático de interação no processo de ensino-aprendizagem de forma significativa para o aluno durante aulas de Biologia, pois de acordo com seu levantamento bibliográfico, os estudantes possuem um conhecimento reduzido sobre a Natureza da Ciência. Neste contexto, conforme Quintana (2004), a narrativa de FC permite que discursos sobre a ciência e/ou avanços científicos sejam formulados de uma maneira particular, constituindo um tipo específico de interação, podendo ser realizada em um leque de mídias diferentes. Para tanto, a FC tem sido apresentada, por diversos autores, como uma possibilidade interessante na educação em ciências. Para Dubeck,

[...] o uso de tais filmes pode ajudar os estudantes a aprender ciência de várias maneiras: 1. Os princípios científicos ilustrados ou violados em um filme serão melhor entendidos pelos estudantes do que se fossem apresentados apenas através das abordagens tradicionais. As fórmulas matemáticas e as descrições dos livros-texto frequentemente são confusas. É mais fácil, para os estudantes, entenderem princípios científicos abstratos quando eles são diretamente visualizados. Em suma, os filmes podem fazer o abstrato compreensível de uma forma atrativa. 2. Exibir um filme e discuti-lo aperfeiçoa o entendimento da ciência tanto como um processo racional quanto como um processo de descoberta. Isso auxilia os estudantes a aprenderem abordagens científicas de problemas e a identificar abordagens pseudocientíficas. 3. Os filmes, ao apresentarem a ciência em uma situação dramática e relacioná-la a questões socialmente significantes, tornam a ciência mais relevante aos estudantes. 4. Os filmes, muitas vezes, lidam com os temas científicos sob a perspectiva de muitas disciplinas. Consequentemente, o estudante não cientista vivencia a ciência em um contexto interdisciplinar. Isso é valioso porque, no “mundo real”, as situações raramente são restritas a uma única disciplina. (DUBECK, citado por PIASSI, 2013, p. 154)

O primeiro ponto está diretamente relacionado com a questão da aprendizagem de conceitos abstratos, uma vez que a partir da utilização de filmes de FC pode auxiliar na

compreensão destes conceitos e tornar o abstrato mais acessível a estrutura cognitiva dos estudantes.

Além disso, a utilização da FC no ensino pode também ter um viés interdisciplinar, uma vez que um único filme abrange questões de diferentes disciplinas escolares, podendo também servir como ferramenta de apoio à discussão da ciência como construção humana e discutir questões socialmente relevantes.

Ademais, a FC pode ser utilizada como um elemento articulador entre as curiosidades e motivações dos estudantes, e a relação destes com temas científicos e conteúdos curriculares já estabelecidos. Diversos autores falam da possibilidade de inserir tópicos de FC em sala de aula como elemento motivador para a discussão de conceitos e leis científicas, abrangendo uma reflexão mais ampla, que inclui os processos de produção do conhecimento científico e a própria carreira profissional de um cientista.

Em outro trabalho, Piassi (2015) busca mostrar que a FC pode ser inserida no contexto da educação científica para discutir a ciência em uma perspectiva ampla, oferecendo conexão entre a FC e questões presentes no contexto social. Além disso, apresenta-se quatro diferentes categorias de razões para a utilização da FC no âmbito educacional, sendo elas:

- (1) **Motivação** – O uso da ficção científica se justifica por um suposto interesse que ela é capaz de despertar nos estudantes.
- (2) **Atitudes** – A ficção científica é vista como uma forma de produzir uma relação positiva do estudante com a cultura e o conhecimento científicos.
- (3) **Cognição** – A ficção científica auxiliaria os estudantes no processo de aprendizagem de conceitos científicos.
- (4) **Habilidades** – Algumas habilidades, tais como a criatividade e o pensamento crítico, consideradas importantes na educação científica seriam incentivadas pelo uso da ficção científica. (PIASSI, 2015, p. 784)

Sendo assim, a FC pode ser apresentada como algo além de um recurso didático inovador para a sala de aula. Ela pode trazer consigo concepções relevantes quanto a conceitos e leis científicas, a atividade científica, a Natureza da Ciência e sua relação com a sociedade, pois ela se constitui como uma forma de divulgação das ideias ligadas à ciência. Além disso, as concepções de atividade científica apresentadas em filmes, quando incorporados a aula e expostos de modo a proporcionar uma reflexão crítica acerca das questões envolvidas, podem auxiliar na aquisição ou ressignificação destes conceitos por parte dos educandos. Neste contexto, a utilização de trechos filmes durante as aulas de Física pode torná-las mais atraentes, motivando os educandos

quanto a sua criticidade e auxiliando na problematização da visão da atividade científica apresentada na mídia.

5.3 Cultura Científica e o Cotidiano Escolar

Atualmente, devido a inúmeros avanços tecnológicos, o cotidiano dos alunos está repleto de informações disseminadas através dos veículos de comunicação. Na busca por possibilitar aos estudantes diferentes modos de experimentar o mundo, pode-se utilizar a riqueza das várias formas de linguagem cultural disponíveis atualmente, como por exemplo os filmes de FC, e inseri-las no ambiente escolar. Neste contexto, Napolitano (2009) considera que a experiência de assistir um filme, analisá-lo, comentá-lo e trocar ideias em torno das questões por ele representadas, permite que se pense o mundo utilizando uma das mais fascinantes e encantadoras experiências culturais. Para ele

[...] 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 (NAPOLITANO, 2008, p.11)

A cultura científica, que aqui é identificada como a cultura referente aos processos de produção e difusão do conhecimento, quando apresentada em produtos culturais como, por exemplo, em filmes de FC, pode surgir sob perspectivas epistemológicas distintas. No caso da produção do conhecimento, a cultura científica envolve não somente o conhecimento que produz resultados, mas, também, as tentativas de construir teorias alternativas de saber e novos modos de produzir conhecimento. Neste contexto, o conhecer permeia a desconstrução do conhecimento científico e também uma possível reconstrução desse conhecimento. Dessa forma, a definição e apresentação dos elementos que legitimam uma teoria reflete na possibilidade de diferentes interpretações desse corpo de conhecimento.

No entanto, a atividade científica apresentada pelas escolas muitas vezes a afasta do contexto social e cultural dos estudantes. O ensino de Física, por exemplo, mostra-se normalmente voltado a aplicação de fórmulas matemáticas para a solução de problemas típicos de exames vestibulares.

É inegável a influência da ciência em diversos âmbitos da cultura. Porém a escola poucas vezes se utiliza desta influência para proporcionar aos alunos o interesse pelas questões

científicas e suas repercussões. Sendo assim, o desafio é tentar fazer do aluno um espectador mais crítico, com escolhas mais exigentes, e, enquanto espectador, formar uma opinião crítica e argumentada a respeito do que é produzido pela mídia como um todo (CUNHA; GIORDAN, 2009).

Para mudar este cenário, pode-se sugerir um ensino mais contextualizado com as questões históricas, filosóficas e de outras relações com a sociedade de uma forma geral. Isto favorece a construção de um ensino voltado a problematização. De acordo com Zanetic (2005)

um fator determinante no encaminhamento de um jovem para o encantamento com o conhecimento, para o estabelecimento de um diálogo inteligente com o mundo, para a problematização consciente de temas e saberes, é a vivência de um ambiente escolar e cultural rico e estimulador, que possibilite o desabrochar da curiosidade epistemológica (ZANETIC, 2005, p.21).

Com o desenvolvimento científico e com a influência que este tem sobre as nossas vidas, a mídia passou a representar um dos principais meios de expressar preocupações e questionamentos humanos frente ao universo da ciência, e que ainda se desvinculam-se do ensino de ciências. A ciência que é retratada nas obras de ficção deveria ser vista como um produto cultural, que reflete determinados pontos de vista e preocupações em relação à ciência, mas que ao mesmo tempo podem utilizar-se de argumentos levianos para manifestar tais visões e preocupações.

A cultura científica, como aqui é tratada, inclui também o que diz respeito às várias visões sobre o processo de cognição humana, reconhecendo a diferença existente entre crença, que tem um valor individual e particular, e conhecimento, aquilo que é coletivamente sancionado. Neste contexto, o desenvolvimento da ciência deve ser reconhecido como um processo de contínua construção, sendo impulsionado por subsídios culturais, econômicos e sociais. Na escola faz-se necessário incentivar os estudantes a refletirem a ciência como um conhecimento que auxilia a explicar o mundo e, ao mesmo tempo, como uma forma de produção coletiva, que está de acordo com a cultura e as ideias do ser humano no seu contexto histórico-social. Isso implica aos professores

[...] ir mais além da habitual transmissão de conhecimentos científicos, de incluir uma aproximação à natureza da ciência e à prática científica e, sobretudo, de enfatizar as relações ciência-tecnologia-sociedade-ambiente, de modo a favorecer a participação dos cidadãos na tomada fundamentada de decisões. (AIKENHEAD, citado por CACHAPUZ *et al.*, 2005, p.23).

Neste âmbito, o pedagogo francês George Snyders (1988) trabalha com a ideia de que existem basicamente dois tipos de cultura: uma cultura imediata, formada no cotidiano, não sistematizada, que ele chama de cultura primeira, e uma cultura sistematizada, que ele ora denomina de cultura elaborada, ora de cultura escolar. O que se discute neste âmbito é a existência de uma cultura científica e uma cultura popular. Snyders tenta mostrar que entre estas duas culturas não existem antagonismos, que existem diferenças entre elas, mas que não são insuperáveis. Não necessariamente é preciso abandonar uma delas completamente, mas faz-se necessário situar os limites de cada uma delas. Snyders também volta a sua atenção no que diz respeito a satisfação que o acesso à cultura pode proporcionar, e além disso, o papel que a escola desempenha no acesso dos estudantes a essa cultura. Em sua fala, afirma que “[...] para dar alegria aos alunos, coloco minha esperança na renovação dos conteúdos culturais” (Snyders, 1988, p.13), mostrando assim a importância do contexto cultural relacionado ao conteúdo. Além disso afirma que

a cultura não é uma soma de conhecimentos, um conjunto de obras a admirar, amar, degustar, mas simultaneamente obras e um modo de vida e a procura de novos modos de vida; são os modos de vida inovadores que permitem tirar das obras toda a força de inovação que elas contêm, reciprocamente, é apoiando-se nas obras inovadoras que se vai fortificar os novos modos de vida (SNYDERS, 1988, p.68).

Não se trata de um culto a irrealidade impossível, mas a uma irrealidade que ganha existência em si nos anseios coletivos da humanidade. Neste sentido, o conhecimento científico pode ser visto tanto como uma resposta quanto como uma ameaça aos anseios humanos, indo de encontro ao futuro e da transformação no presente.

No âmbito escolar, é necessário que a abordagem científica se desprenda um pouco da “matéria dada” e se aproprie efetivamente do conhecimento como valor cultural, adquirindo assim o caráter revolucionário proposto por Snyders. Neste contexto, os filmes de FC, quando selecionados e analisados, passam a exercer função cultural e por suas características próprias apresentam-se como ferramentas potencialmente pertinentes para a abordagem de questões metodológicas referentes à atividade científica.

5.4 Visões Inadequadas da Atividade Científica

A aprendizagem acerca da Natureza da Ciência e da sua relação com a sociedade e a cultura constitui um aspecto importante da maioria dos currículos de ciências vigentes. Entretanto,

grande parte dos cidadãos não possui uma compreensão básica do processo de construção do saber científico.

De acordo com Barca (2005, p.31), “ao longo do século XX, personagens que se tornaram famosos no cinema, como o Dr. Frankenstein, Dr. Jekyll, Dr. Moreau, Dr. Strangelove e outros, colaboraram de forma decisiva para a construção da imagem pública da ciência e dos cientistas”. Essa imagem, na grande maioria das vezes, é representada por um indivíduo do sexo masculino trabalhando em um laboratório e cercado de fórmulas matemáticas. É esta imagem que muitas vezes as pessoas têm de um cientista e de como se faz ciência. A imagem que a população forma acerca da ciência e dos cientistas é muitas vezes baseada na imagem destes que está sendo representada na mídia. Neste âmbito, Barca (2005, p.33) apresenta uma análise feita pelo sociólogo inglês Andrew Tudor, da Universidade de York, EUA, em seu livro *Monsters and mad scientists: a cultural history of the horror movie* (Monstros e cientistas malucos: a história cultural dos filmes de terror), publicado em 1989 na Inglaterra, no qual foram analisados quase mil filmes, especificamente do gênero terror, produzidos entre 1931 e 1984. Em sua grande maioria, representado por mais de um quarto desses filmes (264), a ciência é a principal promotora de ameaças à humanidade. Sendo um cientista louco a origem de todos os problemas em 169 filmes. Em outros 95 restantes, as ameaças não são ocasionadas pela ação direta do cientista, mas são consequências das investigações e descobertas científicas.

Conforme Cachapuz et al. (2005), estudos mostram que o ensino transmite visões de ciência, de tecnologia e do cientista muito distantes da forma como se constroem e se transformam os conhecimentos científicos e tecnológicos.

Neste contexto, por haver grande quantidade de concepções alternativas acerca da atividade científica, faz-se necessária a utilização da epistemologia para fundamentar uma orientação. A epistemologia está necessariamente contida em qualquer currículo de ciências. Porém, mesmo com a relevância do conhecimento em epistemologia no âmbito educacional sendo destacada na fala de diversos autores, pouco ainda se faz na prática em relação a isto. De acordo com Praia et. al,

o que transparece muitas vezes nos currículos de ciências são concepções incoerentes e desajustadas, nomeadamente, de natureza empirista e indutivista que se afastam claramente das que a literatura contemporânea considera fundamentais a propósito da produção científica e do que significa hoje a idéia de ciência (PRAIA et. al, 2002, p.3).

Apesar da concepção empírico-indutivista se apresentar com maior destaque em estudos referentes às visões de ciência, no artigo de Pérez et. al (2001) apresenta-se uma classificação para as diversas concepções equivocadas do trabalho científico, presente no discurso de um grupo de professores. Neste trabalho faz-se o uso desta classificação para posteriormente identificar as possíveis visões apresentadas pelos alunos a respeito da atividade científica.

Numa concepção definida como empirista, o problema surge, muitas vezes, de uma situação ditada unicamente pela realidade observada. Por não se considerar a observação como falível, tem-se uma visão de ciência como conhecimento seguro. Na perspectiva empirista, que defende o papel da observação e da experimentação neutra, desconsiderando a importante função das teorias já existentes para orientar todo o processo, o ensino acaba transmitindo visões de ciência, de tecnologia e do cientista que se apresentam muito distantes do modo como são construídos os conceitos científicos e tecnológicos, e também de como estes se transformam.

Em uma visão rígida da atividade científica se apresenta o método científico como um conjunto de etapas rígidas a serem seguidas, desconsiderando qualquer proposta de utilizar a criatividade em sua realização. Resultados de episódios marcantes na história da ciência, como as inovações de Galileu, Newton e também as de Einstein, os quais não foram desenvolvidos em procedimentos nada semelhante aos métodos descritos por filósofos que defendem este ponto de vista. Por outro lado, quando se recusa completamente esta visão também pode-se gerar um relativismo extremo, considerando qualquer método como científico, que pode ser encontrado na literatura de Feyerabend (1989).

Já uma visão aproblemática e ahistórica, não mostra os problemas e dificuldades encontradas na construção do conhecimento científico, nem mesmo as limitações do conhecimento científico atual. São transmitidos os conhecimentos já elaborados sem mostrar quais foram os problemas que lhe deram origem, seu processo de evolução e suas limitações. Nesta concepção não se considera a Ciência como uma construção humana.

Enquanto isso, uma concepção exclusivamente analítica apresenta uma característica de simplificação da ciência e não leva em consideração a interação entre diferentes campos do conhecimento. Nesta perspectiva há uma grande preocupação com a questão do conteúdo disciplinar, sem pensar em qualquer tipo de interdisciplinaridade.

Uma visão meramente acumulativa do conhecimento científico ignora as controvérsias científicas e suas remodelações, pois nesta concepção a ciência não passa de um mero sistema de acumulação linear de conhecimento.

Para uma concepção de ciência individual e elitista, os conhecimentos científicos são definidos como obras concebidas por gênios isolados. Não se encontra nenhum esforço para tornar a ciência acessível a todos nem para demonstrar seu caráter de construção humana.

Já em uma visão descontextualizada e socialmente neutra da atividade científica são desconsideradas as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Enquanto isso, na perspectiva racionalista contemporânea é indispensável a utilização de um embasamento teórico que oriente as observações. Sendo assim as observações estão cada vez mais preparadas e orientadas. De acordo com Jacob (citado por PRAIA e CACHAPUZ 2002, p. 10) “para se obter uma observação com algum valor, é preciso ter, logo à partida, uma certa ideia do que há para observar (...). A investigação científica começa sempre pela invenção de um mundo possível”.

Todas estas concepções nos colocam a necessidade de estabelecer o que se entende por uma visão mais adequada da atividade científica, porém é inegável a dificuldade de se estabelecer uma imagem adequada da construção do conhecimento científico, pois este parece nos remeter imediatamente a um método científico universal. De acordo com Martins (2015)

Em seu conjunto, essas noções compõem, em grande parte, o que poderia ser caracterizado como uma concepção de senso comum da ciência e de seu desenvolvimento, amplamente presente em nosso cotidiano e propagada pelos veículos midiáticos (jornais, revistas, TV etc.), em geral, e até por livros didáticos e professores de ciências (MARTINS, 2015, p.3)

Em síntese, pode dizer-se que a essência do trabalho científico deve superar a ideia de existência de um método que deve ser seguido em todas as situações. Portanto, concordando com a posição de Bachelard (1990), o qual defende o descontínuo da ciência, ou seja, defendendo que não há uma hierarquização ou linearização do conhecimento científico, entende-se que a atividade científica se constitui na mudança de um pensamento, atitude e ação, embasadas nas “evidências” presentes no senso comum, para um raciocínio em termos de hipóteses, indo além de apenas imaginar novas possibilidades, buscando fundamentos para posteriormente submeter estas hipóteses à prova cuidadosamente, isto é, confrontá-las com o mundo, duvidar dos resultados e procurar a coerência coletiva.

Nesta perspectiva, a proposta desenvolvida neste trabalho buscou verificar quais são as concepções dos estudantes acerca da atividade científica, buscando uma possível concordância, no que diz respeito a construção deste conceito pelos alunos, com as visões representadas em filmes de FC.

6 METODOLOGIA

O presente trabalho utiliza-se da metodologia de pesquisa qualitativa, buscando entender os fenômenos segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, a partir daí, buscar sua interpretação de forma a contribuir para melhor compreensão dos mesmos, o que, de acordo com André (2008), permite que tal metodologia se encaixe no grupo denominado educacional. Na descrição de Minayo (2010, p.57), a metodologia qualitativa “[...] se aplica ao estudo da história, das relações, das representações, das crenças, das percepções e das opiniões, produtos das interpretações que os humanos fazem a respeito de como vivem, constroem seus artefatos e a si mesmos, sentem e pensam”.

Procurou-se realizar uma pesquisa com técnica de observação participante, que pode ser conceituada como o processo no qual um investigador estabelece um relacionamento multilateral e de prazo relativamente longo com uma associação humana na sua situação natural com o propósito de desenvolver um entendimento científico daquele grupo (MAY, 2001, p. 177).

6.1 Local de estudo

O presente estudo foi realizado com duas turmas do Terceiro ano do Ensino Médio, contando com a participação de 54 (cinquenta e quatro) alunos, em uma escola de Ensino Médio da rede estadual de Jaraguá do Sul, localizada no bairro Ilha da Figueira, com o auxílio e colaboração de um professor de Física que disponibilizou algumas aulas para a implementação desta pesquisa.

6.2 Procedimentos

A presente pesquisa foi composta por três etapas: observações prévias, implementação da atividade, análise dos dados.

Inicialmente foram realizadas algumas observações nas turmas que participaram da atividade proposta, com o intuito de conhecer melhor os sujeitos que foram objeto de estudo desta pesquisa.

Após a etapa de observações, iniciou-se a implementação da atividade, na qual, em um primeiro momento os discentes participantes responderam, individualmente, um questionário diagnóstico (Apêndice 1), visando a caracterização dos mesmos, bem como a identificação de suas concepções acerca da ciência e o trabalho científico antes de qualquer tipo de intervenção. A elaboração deste questionário se deu através do que Gil (2008, p.113) define como entrevista estruturada, a qual “[...] desenvolve-se a partir de uma relação fixa de perguntas, cuja ordem e redação permanece invariável para todos os entrevistados, que geralmente são em grande número”. A análise das visões manifestadas pelos estudantes foi feita a partir da classificação e contraste destas dentre as concepções e suas principais características apresentadas no quadro 1.

QUADRO 1: Concepções de ciência e suas características

Concepção	Principais características
Empirista	Os problemas ditados unicamente através da observação e experimentação, sem considerar teorias já existentes. Visão de Ciência como conhecimento seguro e imutável, verdade absoluta.
Rígida	A atividade científica se apresenta “o” método científico. Um conjunto de etapas rígidas e infalíveis a serem seguidas.
Linear e Ahistórica	Não se considera a Ciência como construção humana. O conhecimento científico não passa de um mero sistema de acumulação linear.
Individual, Elitista e Descontextualizada.	A Ciência é definida por estereótipos, os quais determinam que o conhecimento científico é concebido por gênios isolados. Além disso, desconsideram-se as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.
Verificacionista	A ciência só pode determinar “a verdade” através da observação de fatos e verificação dos mesmos.
Racionalista contemporânea	É indispensável a utilização de um embasamento teórico que oriente as observações, preparando e orientando cada vez mais o desenvolvimento da ciência.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Pérez et. al (2001)

Quanto ao processo de análise do questionário, este se deu pela técnica do agrupamento, que segundo Gil (2010, p. 123) “consiste num processo de categorização de elementos [...] que permite identificar agrupamentos que se definem por compartilhar o mesmo conjunto de atributos”, relacionando as concepções dos estudantes com as representações presentes nos filmes, e contrastando-as com as encontradas na literatura e expostas no quadro 1.

Após o levantamento de dados acerca das concepções dos discentes, a turma foi orientada a se dividir em grupos, de modo que cada grupo ficou responsável por fazer a análise de um trecho de filme, mediante indicação prévia destes (Apêndice 2), baseando-se em um roteiro de orientação (Apêndice 3), no qual constam questionamentos elaborados de acordo com cada concepção abordada. Os grupos fizeram o registro escrito através do roteiro e posteriormente fizeram uma exposição de sua análise em sala de aula, discutindo, de acordo com o filme sugerido, questões como: De que forma a ciência é representada no filme? Caracterize o cientista e o trabalho que ele realiza no filme. Concorda com essa imagem do cientista veiculada pelo filme? e se posicionando de forma a concordar ou não com a representação daquele filme. Durante a exposição das análises por um grupo, o restante da turma também foi orientado a se manifestar.

Destaca-se que para a seleção dos filmes e para a elaboração do questionário, foram elencados os seguintes eixos sobre a Natureza da Ciência que desejam-se analisar, sendo eles: os objetivos ou finalidades da ciência, o conhecimento científico como permanente ou provisório, a influência de aspectos culturais não científicos na formação de uma teoria, a delimitação entre ciência e não ciência, a caracterização de gênio na ciência, o papel da experimentação e das metodologias do trabalho científico. A seleção e descrição dos filmes encontra-se no item 7 desta pesquisa.

Depois de encerradas as discussões acerca dos trechos de filmes, realizou-se uma análise prévia das visões manifestadas pelos estudantes, para dar sequência à um momento de discussão no qual foi trabalhado um texto (Apêndice 4) com o intuito de discutir a concepção empirista de ciência, que de acordo com diversas pesquisas, já citadas anteriormente, é a mais presente na fala de estudantes. O texto foi elaborado pela autora da presente pesquisa, sendo produzido com base na discussão do processo de construção do pensamento científico, trazendo exemplos da história da ciência para fortalecer este debate, baseando-se em leituras presentes no acervo de Braga, Guerra e Reis (vol. 2, 2004), Freire (1995), Chalmers (1993) e Silveira e Peduzzi (2008).

Os estudantes receberam uma cópia impressa do texto, e após a leitura, proporcionou-se um momento de discussão das propriedades deste texto em forma de apresentação eletrônica (Apêndice 5) feita pela pesquisadora, na qual os alunos poderiam colaborar com os pontos que destacaram, mostrando suas constatações sobre o texto.

Por fim, implementou-se uma atividade final aos estudantes, que consistiu na elaboração de uma charge ou história em quadrinhos representando uma situação de diálogo entre cientistas na tentativa de resolver o impasse entre suas teorias. Através da análise desta atividade buscou-se verificar se houve contribuição, ainda que pequena, das atividades implementadas enquanto recursos para a (re)elaboração do conceito de ciência por parte dos discentes. Vale ressaltar que trata-se de uma intervenção pontual, realizada em 3 horas/aula, e que para se obter resultados mais significativos quanto a mudança na postura dos estudantes frente à Natureza da Ciência, seria necessária uma carga horária muito maior e também diversas outras atividades que poderiam contribuir de forma efetiva para tal mudança.

A síntese dos momentos indicados para a implementação desta atividade pode ser encontrada no quadro 2.

QUADRO 2: Síntese dos momentos principais da implementação

Aula	Objetivo	Atividade Desenvolvida	Material
1	Identificar concepções prévias dos estudantes sobre ciência.	1º momento (5 min): Apresentação da proposta de pesquisa. 2º momento (5 min): Entrega do questionário diagnóstico. 3º momento (35 min): Tempo destinado aos alunos.	Questionários impressos.
2	Apresentação e discussão dos trechos de filmes	1º momento (5 min): Divisão da turma em até 7 grupos para contemplar os 7 trechos de filmes selecionados. Cada grupo ficou responsável por analisar um trecho de filme diferente. 2º momento (5 min): Entrega do roteiro de orientação para a análise de determinadas expressões do trecho de filme. 3º momento (15 min): Exibição dos trechos em Datashow para toda a turma, tendo a equipe responsável 5 minutos para formular sua opinião acerca daquele trecho. 2º momento (20 min): Socialização, de forma oral, das opiniões dos grupos para que todos possam se posicionar diante da cena retratada.	Projetor e caixa de som. Roteiro para análise dos trechos de filmes.
3	Promover a reflexão acerca da Natureza da Ciência	1º momento (25 min): Entrega do texto para leitura e discussão com base em slides. 2º momento (20 min): Orientações para a atividade final a ser elaborada, ainda em grupo, pelos estudantes.	Texto e Slides. Folhas para a produção dos alunos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

7 SELEÇÃO E DESCRIÇÃO DOS FILMES

No quadro 3 encontra-se a seleção e classificação dos filmes que serão confrontados com as concepções encontradas nas respostas dos estudantes. Logo após, encontra-se a análise feita sobre cada filme, mostrando sua relevância no contexto desta pesquisa.

QUADRO 3: Filmes selecionados e suas concepções representadas

Filme	Trecho selecionado	Concepção representada
O núcleo: missão ao centro da terra (2003)	00:40:00 a 00:41:24	Verificacionista
Contato (1997)	00:14:29 a 00:15:21	Empirista
G.I. Joe: A Origem de Cobra (2009)	00:32:17 a 00:32:55	Empirista
Genius: A vida de Einstein (2017)	Ep. 2. 00:02:34 a 00:03:03 Ep. 8. 00:11:55 a 00:12:50	Verificacionista Empirista
A Costa do Mosquito (1986)	00:20:48 a 00:21:11	Individual e Elitista
Cosmos (2014)	Ep. 1. 00:01:00 a 00:02:04	Rígida

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ressalta-se que nem todas as concepções encontradas no trabalho de Pérez et al. (2001) puderam ser contempladas pelos filmes, mas que estes retratam as mais comuns a serem encontradas em nossa sociedade.

7.1 O núcleo: missão ao centro da terra (2003)

Lançado em 2003, o filme cujo nome original é “The Core” é uma ficção científica dirigido por Jon Amiel e estrelada por Aaron Eckhart e Hilary Swank. Repentinamente o núcleo da Terra parou de realizar seu movimento de rotação, por causa de uma força desconhecida que está agindo sobre o planeta. Isso acaba causando diversas consequências desastrosas para o planeta. Então uma equipe de cientistas é enviada em uma missão para chegar ao centro da Terra e reativar a rotação do planeta.

Este filme foi inicialmente selecionado por representar uma imagem dos cientistas que é contrária a concepção individual e elitista da ciência, na qual a ciência é produzida apenas por

gênios isolados. O grupo de cientistas enviado a missão é composto por três cientistas norte-americanos, um deles negro, um cientista francês (especialista em armas atômicas) e dois pilotos da NASA (*National Aeronautics and Space Administration*), sendo um deles uma mulher. Além disso, em “O Núcleo” o discurso técnico da ciência é conduzido junto a um apelo emocional. As soluções para os inúmeros problemas que vão surgindo ao longo da viagem são todas baseadas em princípios científicos, com direito a analogias e todas as liberdades que o cinema tem em favor de uma narrativa emocionante e atraente aos espectadores.

Dentro dessa perspectiva, o trecho deste filme que foi selecionado para compor esta pesquisa está situado a partir de 40 minutos até 41 minutos e 24 segundos, a partir do momento em que se discute o projeto de construção da máquina que os levará até o núcleo da Terra. Aos 41 minutos um membro da NASA questiona o projeto, comentando que possivelmente o núcleo não seja como o previsto pela teoria. Neste momento o personagem Conrad Zinmsky diz que a ciência é feita por conjecturas, referindo-se ao fato de que a ciência é baseada em suposições que podem ou não ser verdadeiras, sendo necessário testá-las em busca das evidências.

Sendo assim, o trecho selecionado pode ser classificado de acordo com a concepção verificacionista, pois nesta concepção acredita-se que a ciência só determinará a verdade através da verificação dos fatos.

7.2 Contato (1997)

Sob a direção de Robert Zemeckis já conhecido por seu trabalho na trilogia “de volta para o futuro” (*Back to the future*, 1985), Contato foi lançado em 1997 e surge com grande potencial de discussão acerca das questões científicas envolvidas em seu enredo. *O filme “Contato”* relata a trajetória de uma jovem cientista (Ellie) em busca de um sonho acalentado desde a infância: saber se existe ou não vida em outros planetas e se é possível estabelecer contato com eles. Quando adulta, Ellie trabalha em um centro de pesquisa que tem como finalidade captar e receber sinais sonoros que possam ser enviados por outros planetas através de ondas sonoras ou de imagens.

Além dos diversos conceitos físicos presentes no filme, este também mostra o aspecto da divulgação científica, a influência política e econômica visando o amparo à pesquisa, a relação entre ciência e religião e também a questão dos estereótipos de cientista, no caso, a mulher cientista.

O trecho selecionado deste filme se localiza aos 14 minutos e 29 segundos e se encerra aos 15 minutos e 21 segundos. A cena representada inicia em uma festa e a fala de alguns personagens se destaca. Primeiramente, a fala do dirigente do conselho nacional de pesquisa indicava traços de que não mais apoiariam as pesquisas básicas, mas sim focar os recursos nas aplicadas.

Surge então a questão de que a ciência deve se preocupar em dar respostas as pessoas que pagam pelo seu desenvolvimento, e que é necessário parar de gastar dinheiro com abstrações idealistas, para gastar em meios práticos que visem melhorar a vida das pessoas que estão pagando por ela. Neste momento apresenta-se a preocupação dos investimentos na ciência “pura”, nas palavras da personagem Ellie. Surge então outro personagem, um padre, cuja fala incita que o objetivo da ciência deve ser o de “buscar a verdade”, pensando na ciência como detentora da verdade universal e absoluta acerca da natureza.

Neste contexto o trecho selecionado se enquadra na concepção empirista, pois trata a ciência como um conhecimento seguro e imutável, além de defender que a ciência é o caminho para a verdade universal e absoluta.

7.3 G.I. Joe: A Origem de Cobra (2009)

Produção dirigida por Stephen Sommers e lançado no ano de 2009 apresenta uma passagem rápida sobre as questões metodológicas da ciência entre 32 minutos e 17 segundos e 32 minutos e 55 segundos.

Na cena em questão, uma das personagens está sendo seduzida por outro, e ela retribui afirmando que a atração é um tipo de emoção e que as emoções não apresentam nenhum fundamento científico, portanto, para ela, se não é possível quantificar ou provar que algo existe, no caso o sentimento, ele não existe.

A partir deste trecho é possível classificar a visão apresentada como empirista, além de ser ingênua. Pois tratando-se da visão empirista de ciência, esta é detentora da verdade absoluta acerca dos fenômenos e que para se chegar a esta verdade é necessário que haja alguma forma de quantificar ou provar sua existência.

7.4 A Costa do Mosquito (1986)

A Costa do Mosquito, lançado em 1986 sob direção de Peter Weir, apesar de ser um filme que circula já há algum tempo na sociedade aborda questões pertinentes aos dias atuais. O filme se desenvolve a partir da história de Allie Fox, interpretado por Harrison Ford, que é um criativo inventor, mas se vê cansado da mediocridade da sociedade. Aos 20 minutos e 48 segundos, em uma cena no navio, o filho de Allie comenta com outra personagem que seu pai é um inventor, e que ele é um gênio por fazer o que faz. Neste momento, a visão de ciência representada é individual e elitista, pois entende-se na fala do personagem que ser um cientista não é tarefa que cabe a qualquer cidadão.

7.5 Genius: A vida de Einstein

Diferente dos demais, Genius é uma série de TV exibida pela *National Geographic*, baseada no livro sobre Einstein (nome do livro e autor), e retrata a vida de Albert Einstein, passado pela sua vida acadêmica e suas discussões com professores que mostravam ver a ciência de forma ingênua e verificacionista.

Logo no início do segundo episódio da série, entre 02 minutos e 34 segundos e 03 minutos e 03 segundos, o professor Weber discute com Einstein, dizendo que estudamos apenas o conhecimento que é provado, sem dar espaço para teorias ainda não provadas experimentalmente. Este momento pode ser classificado na concepção verificacionista de ciência, pois de acordo com a fala do professor, a ciência só é capaz de determinar “a verdade” através da observação de fatos e verificação dos mesmos, ou seja, são necessárias provas de que determinado fenômeno realmente existe.

Já no oitavo episódio da série o momento selecionado para compor este trabalho encontra-se aos 11 minutos e 55 segundos, em uma cena em que membros do comitê do Nobel discutem a possibilidade de negar novamente o prêmio a Albert Einstein, Dr. Lenard enfatiza que a física teórica é a área dos charlatães, e não há ciência além daquela que pode ser explorada experimentalmente. Este momento pode ser classificado de acordo com a concepção empirista, pois na fala representada neste trecho a ciência é ditada unicamente pela observação e experimentação, desconsiderando-se a função das teorias científicas.

7.6 Cosmos (2014)

Cosmos também é uma série televisiva, exibida pela primeira vez em 1980, sendo apresentada por Carl Sagan. Após a morte de Carl Sagan, em 1996, sua esposa e co-autora da série, juntamente com Steven Soter, produtor da série, e Neil deGrasse Tyson, astrofísico, buscaram criar uma nova versão do seriado, que foi ao ar no ano de 2014.

No início do primeiro episódio da série, apresentada por Tyson, faz-se uma contextualização da série, momento em que surge o trecho a ser analisado neste trabalho. Tyson diz que o universo foi (e ainda é) explorado por uma geração de questionadores, que seguiram um conjunto simples de regras – testar ideias experimentando e observando, desenvolver ideias, rejeitar as que não passaram no teste, seguir evidências onde quer que nos levem e questionar tudo. Nesta fala encontra-se uma visão rígida da ciência, pois a atividade científica, neste caso, se apresenta “o” método científico. Um conjunto de etapas rígidas e infalíveis a serem seguidas que tornam possível a exploração do universo.

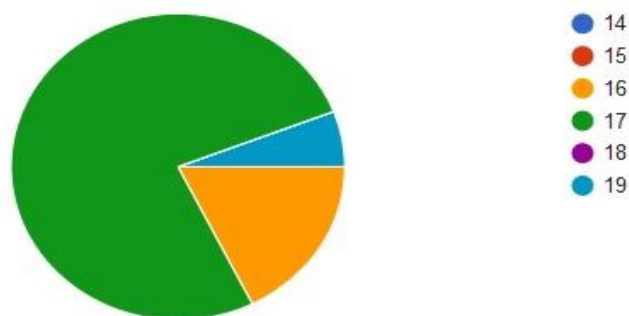
8 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Inicialmente, com o intuito de identificar a realidade dos estudantes, foram observados alguns momentos da rotina escolar dos mesmos, como por exemplo o momento de chegada à escola, o intervalo e também uma feira de trabalhos de física. Através destas observações foi possível perceber que, dentro do universo pesquisado, todos possuíam acesso ao celular e à internet, portanto, considerou-se que todos tinham acesso aos produtos culturais, como por exemplo os filmes, que estão disponíveis nestes meios. Uma vez que nesta pesquisa utilizaram-se estes produtos, tornou-se relevante identificar que os estudantes possivelmente já haviam tido contato anterior com estas ferramentas.

Com o objetivo de traçar o perfil dos discentes envolvidos nesta pesquisa, fez-se a implementação de um questionário diagnóstico, no qual a primeira seção era destinada a informações pessoais acerca dos envolvidos. Neste momento foi possível identificar a faixa etária dos participantes, tratando-se de estudantes de duas turmas do Terceiro ano do Ensino Médio. No total esta pesquisa contou com a participação de 54 estudantes, porém, apenas 17 questionários foram respondidos, os quais foram analisados e considerados como o representativo deste determinado universo de estudantes. Entende-se que os estudantes encontravam-se em semana de provas e levaram o questionário para responde-lo em casa, porém não o retornaram. Os questionários com as devidas respostas dos estudantes encontram-se no Anexo 1 desta pesquisa.

Da parcela de estudantes que responderam o questionário, observa-se no gráfico 1 que a faixa etária atendida foi de 16 anos a 19 anos.

Gráfico 01 Faixa etária dos discentes participantes.

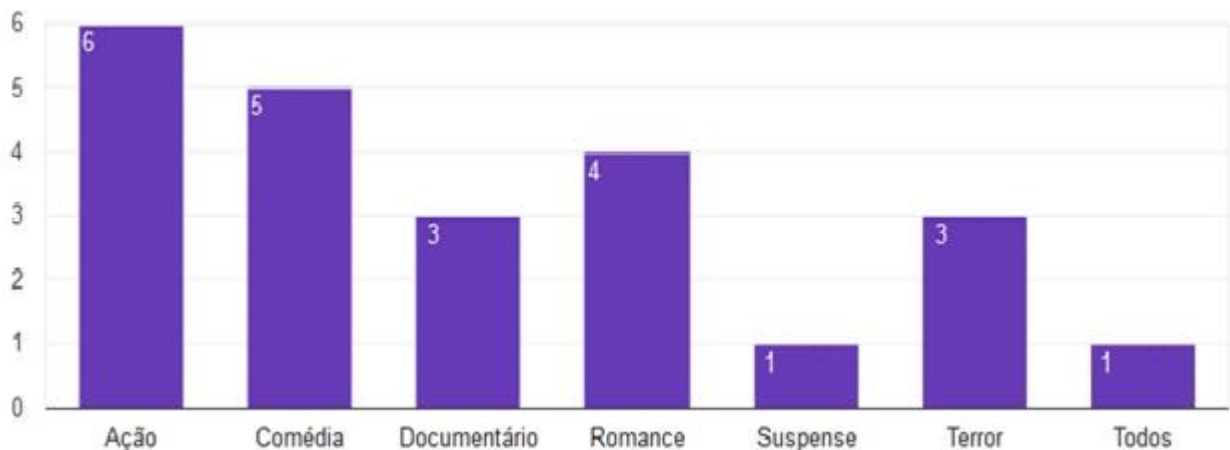


Fonte: Elaborado pelo autor.

Com o intuito de identificar os estudantes participantes da pesquisa, estes foram questionados quanto ao seu sexo, sendo entre os 17 questionários respondidos 9 pessoas do sexo feminino e 8 pessoas do sexo masculino.

Além disso, como a implementação proposta visava a utilização de trechos de filmes de FC, elaborou-se uma questão em que se buscava identificar qual o tipo de filme preferido dos estudantes. Notou-se que dentre as respostas obtidas que os gêneros ação e comédia aparecem com maior frequência na fala dos alunos, e que em nenhuma das respostas houve menção à FC. Vale destacar que nesta questão os estudantes poderiam indicar mais de um gênero de filme de sua preferência. No gráfico 2 encontra-se a relação de filmes priorizados pelos estudantes.

Gráfico 02 Relação de filmes priorizados pelos estudantes.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após identificado o perfil dos discentes participantes, a segunda seção do questionário foi composta por perguntas relacionadas a Natureza da Ciência, contemplando os eixos pré-estabelecidos, sendo eles: os objetivos ou finalidades da ciência, o conhecimento científico como permanente ou provisório, a influência de aspectos culturais não científicos na formação de uma teoria, a delimitação entre ciência e não ciência, a caracterização de gênio na ciência, o papel da experimentação e das metodologias do trabalho científico.

Nesta perspectiva a primeira questão desta seção visava identificar a concepção de ciência dos estudantes antes de qualquer intervenção ou discussão sobre esta temática através da pergunta: Para você, o que é ciência? Dentre as respostas dos estudantes, encontra-se com destaque

“Estudante 1 e 5: conhecimento aprofundado”, “Estudante 2 e 3: algo que faz experiência”, “Estudante 6: é o meio de estudar os fenômenos que acontecem no mundo de forma a seguir uma metodologia” e “Estudante 9: conjunto de estudo, acerca de um assunto, e a partir destes estudos, com sua comprovação, formam-se as teorias e leis”.

Além disso, encontram-se também algumas menções acerca da ciência como uma matéria que estuda os seres vivos e as plantas, fazendo referência a disciplina de ciências. Através das respostas obtidas percebe-se que, em sua maioria, as concepções dos estudantes remete-se a ciência como uma forma de estudo ou instrumento para compreender o mundo através de alguma metodologia elaborada com base na verificação de fatos que são apresentados experimentalmente.

Apenas em uma das respostas obtidas nesta questão nos remete a uma concepção mais sofisticada da ciência, identificando-a como “Estudante 11: campo da atividade humana que se dedica a construção de um conhecimento”, na qual percebe-se que a ciência é considerada como construção humana, desprendendo-se da concepção linear e ahistórica e aproximando-se da visão racionalista contemporânea, pois o discente relatou que a ciência é um processo em construção, sendo necessário um suporte teórico que oriente o desenvolvimento desta, proporcionando mudanças em suas teorias a qualquer momento, reconhecendo também o caráter social da atividade científica, o que de acordo com Pérez et. al (2001, p 137) é uma das características essenciais do trabalho científico.

Percebe-se então que na pequena amostra de questionários obtida, a maior parcela das respostas indica o predomínio da concepção empirista e atórica da ciência, na qual de acordo com Pérez et.al (2001, p. 129) a observação e a experimentação são entendidas como atividades neutras, independentes de compromissos teóricos, e encontram-se visões que se aproximam da concepção verificacionista, pois, de acordo com a fala de alguns estudantes, a ciência só consegue obter a verdade a partir da observação de fatos e a verificação dos mesmos (SHEID et.al, 2016, p. 163). No contexto pesquisado encontra-se também a concepção acumulativa e linear de ciência, uma vez que alguns estudantes a consideram como o conjunto de conhecimentos adquiridos acerca de algum fenômeno sem se preocupar com as revoluções que ocorreram na história da ciência (PÉREZ et. al, 2001, 132).

Acerca da importância da ciência para a vida dos participantes desta pesquisa é unânime o fato desta se preocupar em melhorar a qualidade de vida das pessoas, citando a importância da ciência para os avanços tecnológicos e também na área da medicina afirmando que

a ciência “Estudante 2 e 3: pode ajudar muita gente” e que “Estudante 16: através dela, muitas doenças foram eliminadas, outras controladas”, além de reconhecer que “Estudante 5: ela é responsável pelas transformações tecnológicas da nossa vida”.

Quanto ao termo cientificamente comprovado, quando aplicado a algum produto, os estudantes relataram que trata-se de um produto que passou por diversos estudos e por inúmeros testes, considerando estes produtos como melhores do que os demais por ter passado pelas diversas etapas da pesquisa até ter seu funcionamento comprovado. De acordo com os estudantes, um produto cientificamente comprovado “Estudante 5: é um produto que já foi testado e funcionou, porque ele passa por várias etapas de pesquisa e desenvolvimento até funcionar” e “Estudante 9: que possui sua eficiência comprovada, pois após serem feitos testes e ter-se suas comprovações, o produto é eficaz”. Neste contexto, Moreira e Ostermann (1993, p.108) já afirmavam que quando busca-se comprovar a eficácia e a qualidade de um produto, o termo mais comumente empregado é “cientificamente comprovado”. A partir da inclusão desta frase no anúncio de algum produto todas as suspeitas de ineficácia ou fraude são afastadas e, em seu lugar surge a confiança na qualidade do mesmo, o que de fato pode ser percebido entre as concepções dos estudantes.

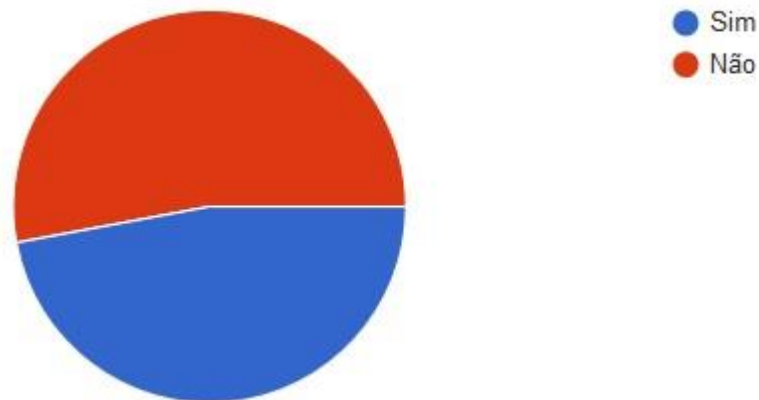
Ao serem questionados a respeito da relação entre a ciência e a economia, política e sociedade, os estudantes afirmaram existir tal relação, constatando que no mundo atual “Estudante 10 e 12: está tudo conectado” e que “Estudante 9: andam todas juntas, para a ciência avançar é necessário pesquisas, estas precisam ser financiadas e ao se ter avanço na ciência, acaba se tendo um avanço na sociedade também”. Apenas um estudante afirma não existir nenhuma relação entre estes campos, mostrando uma posição bastante ingênua diante da sociedade atual. Com o desenvolvimento e avanços da tecnologia, atualmente estão ocorrendo diversas transformações na sociedade, o que reflete em mudanças econômicas, políticas e sociais, e percebe-se que os estudantes reconhecem a influência que estes fatores têm nas relações mundiais atuais (PINHEIRO, 2005).

Referindo-se ao papel da experimentação em ciências os discentes afirmaram que esta ajuda a entender a teoria através de exemplos práticos, além de relatar que os experimentos servem para dizer se uma teoria está certa pela comprovação de suas hipóteses. De acordo com os estudantes, a experimentação serve “Estudante 2 e 3: para ver se as coisas dão certo” e “Estudante 6: comprovar que determinada teoria pode ser aplicada”. Acerca dos procedimentos adotados em uma pesquisa científica percebe-se que por diversas vezes os estudantes se referiram a existência

de um suposto método científico, indicando a experimentação como uma das etapas deste método. Neste caso os estudantes apresentaram uma visão rídica da ciência, na qual a atividade científica apresenta-se como um conjunto de regras e etapas rígidas a serem seguidas para então se determinar alguma lei (PÉREZ et. al, 2001, p.130).

Sobre a possibilidade da elaboração de teorias sem uma base experimental encontra-se no gráfico 3 a visão dos estudantes.

Gráfico 03 Possibilidade de construir teorias sem experimentação na concepção dos estudantes.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Percebe-se que em 9 casos a prática experimental é uma etapa essencial do desenvolvimento científico, e por outro lado, 8 estudantes afirmam que o experimento é relevante mas não necessário no estudo de todos os fenômenos.

De forma geral os estudantes afirmaram que pode haver o diálogo entre diferentes cientistas e que estes podem discordar entre si, relatando que este contato poderia favorecer a elaboração de teorias mais corretas.

Questionados sobre se gostariam de ser cientistas, 16 estudantes responderam que não. A principal justificativa para a resposta negativa tem como base o desinteresse dos alunos pela área em questão, o que poderia nos levar a diversos questionamentos acerca da desmotivação dos estudantes em relação às carreiras científicas se este fosse o enfoque do presente estudo. Enquanto

isso, apenas 1 estudante respondeu que pretende cursar, futuramente, ciências biológicas e desenvolver pesquisas nesta área.

A partir da apresentação de um desenho feito pelos estudantes observou-se uma predominância de uma da imagem estereotipada do sujeito cientista. Os estudantes o julgaram como maluco, que desenvolve seu trabalho em laboratórios e de forma solitária, usa jaleco e óculos, além da característica bastante conhecida - o cabelo bagunçado.

Seu cabelo característico pode indicar um homem desapegado aos valores de seu tempo, sem se preocupar com aspectos estéticos. A realidade do cientista é o maior agente de transformação de seu meio e tempo. Praticamente não sofre influências externas, denunciado pelo vazio de relações e a alienação do mundo em seu dia livre (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002. p. 11).

Na Imagem 1 encontra-se um apanhado de algumas das ilustrações acerca da imagem de um cientista e seu trabalho, feitas por um pequeno número de estudantes, pois nem todos os estudantes fizeram este trabalho.

Imagem 01: Imagem atribuída ao trabalho do cientista.



Fonte: acervo da pesquisadora.

Através da análise destas ilustrações percebeu-se que em sua maioria entende-se a ciência como um trabalho masculino, destacando o ambiente de trabalho como sendo em um laboratório,

mostrando uma visão estereotipada do trabalho científico, que pode ser entendida como uma concepção individual e elitista da ciência.

Utilizando-se das visões de ciência elencadas por Pérez e colaboradores (2001) pode-se caracterizar as concepções apresentadas pelos estudantes principalmente como rígida, aproblemática e elitista. A visão rígida (exata, infalível e algorítmica) evidencia o método científico como o conjunto de etapas a se seguir mecanicamente, nas quais deve-se evitar incertezas e assegurar confiabilidade. A visão aproblemática concebe a ciência como dogmática e fechada, os conhecimentos já elaborados são transmitidos sem demonstrar os problemas que lhes deram origem. E por último, a visão elitista, na qual o conhecimento é produto de gênios isolados, ignorando-se o papel coletivo. O trabalho científico é um domínio reservado a minorias, não mostra o caráter humano, discrimina sexos e classes (PÉREZ et al., 2001).

Além disso, por meio dos dados obtidos inicialmente, percebe-se um distanciamento do que de fato a Ciência pode vir a ser. Apesar de nem todas as respostas contemplarem fielmente as perguntas propostas, em decorrência de diferentes interpretações causadas pelo fato de os estudantes possivelmente nunca terem tido contato com este tipo de atividade, acredita-se que ficam evidentes concepções prévias de ciência apresentadas pelos estudantes. De acordo com Kosminsky e Giordan (2002, p.12), se observados os conceitos de ciência e cientista em um dicionário, por exemplo, um estudante “encontraria uma concepção parcial, carente de aspectos como o caráter dinâmico da descoberta, a natureza da dúvida, a influência de concepções diversas do sujeito, o processo de pesquisa, ou mesmo a existência de conflitos entre diferentes linhas de pensamento sobre o que vem a ser ciência e aqueles que a praticam”. Cada uma das concepções apresentadas pelos estudantes têm ainda relação direta com a sua cultura e os produtos culturais, parcialmente representados pela mídia. Portanto, a partir da atividade implementada, utilizando-se de trechos de filmes e séries de FC, faz-se a análise da visão que os estudantes têm destas representações e da possível crítica que estes fazem às concepções de ciência representadas.

8.1 A compreensão do processo de construção da ciência através do debate de trechos de filmes

Além da influência dos produtos culturais, a concepção de ciência e de cientista por parte dos estudantes também pode estar relacionada às práticas educativas e as atividades que estes

desenvolvem no processo de ensino e aprendizagem, pois o contato com o conhecimento científico tende a se dar no período em que o estudante se encontra na escola.

[...] ensinar e aprender ciências são atividades adequadamente planejadas quando seus atos, cenários, propósitos e meios mediacionais guardam uma estreita aproximação com a cultura científica, e alunos e professores se vejam como agentes de autênticas comunidades escolares. Pensar e agir cientificamente constituem-se em ações educacionais significativas (KOSMINSKY; GIORDAN, 2002. p. 13)

Neste contexto, na sequência da atividade implementada, buscou-se levar à sala de aula uma proposta que relacionasse aspectos da Natureza da Ciência com os produtos culturais presentes no cotidiano dos estudantes.

Para isso, os estudantes foram organizados em grupos, de modo a contemplar todos os filmes anteriormente selecionados, conforme Apêndice 2. Cada grupo recebeu então um roteiro que guiaria a observação e a análise do trecho de filme indicado, para por fim, elaborar sua análise a respeito da imagem de ciência representada. A análise feita pelos estudantes acerca de cada trecho apresentado encontra-se no Anexo 2 desta pesquisa.

O primeiro trecho de filme exibido foi Contato (1997), no qual representa-se uma ciência baseada no empirismo, pois trata a ciência como um conhecimento seguro e imutável, além de defender que a ciência é o caminho para a verdade universal e absoluta. Os estudantes responsáveis por se posicionar acerca deste trecho inicialmente o descreveram como uma conversa em que há opiniões opostas, na qual um homem diz que a ciência é a busca pela verdade e deve ser acessível para todos e outro diz que a ciência e seus produtos devem ser acessíveis apenas àqueles que podem pagar por eles.

Quanto a análise feita a respeito desta representação, os estudantes afirmam concordar com o personagem que diz que a ciência é a busca pela verdade e deve ser acessível para todos, mas relatam que não se deve tratar a ciência como verdade absoluta, pois com o passar do tempo as teorias sofrem mudanças, conforme os estudos evoluem e descobrem novos fatos. Porém, quanto a caracterização do cientista neste trecho, afirmam que há a figura de uma mulher como cientista e relatam que isto não é muito comum dentro deste ramo, além desta personagem ser a única mulher presente ativamente na cena.

Para tanto, entende-se que o posicionamento dos estudantes, neste caso, nos remete a uma contrariação da concepção empirista, na qual a ciência assegura uma verdade absoluta, um

conhecimento seguro e imutável (PÉREZ et. al, 2001), pois de acordo com os estudantes a ciência pode sofrer mudanças ao longo do tempo. Mas no que diz respeito a representação do cientista neste filme, encontra-se uma visão estereotipada da ciência, pois de acordo com os estudantes normalmente são os homens os responsáveis pela prática científica.

O segundo trecho apresentado aos estudantes se tratava da abertura da série Cosmos (2014), estrelada por Neil deGrasse Tyson, no qual o apresentador destaca algumas questões e etapas indispensáveis para o processo de pesquisa científica. Quanto ao posicionamento dos estudantes diante desta cena, estes concordam com o fato de que para chegar a um certo resultado precisa-se passar por diversas etapas de pesquisa e experimentos, mas que estas etapas podem mudar dependendo do tipo de pesquisa ou projeto, mas sempre passando por um caminho de pesquisa. Apesar de os estudantes relatarem que não há necessariamente um único método científico a ser seguido, indicando a possibilidade de um pluralismo metodológico, estes relataram que a prática dos experimentos é indispensável na prática da ciência, o que nos remete a uma concepção verificacionista, pois a ciência para estes, só pode determinar seus resultados através da verificação dos fatos (MEDEIROS e BEZERRA FILHO, 2000).

Já o terceiro trecho exibido tratava-se de uma cena no filme G.I Joe – a origem de cobra (2009), e apresenta dois personagens discutindo a possibilidade de explicar cientificamente o sentimento do amor e da atração, na qual uma personagem relata não acreditar em nada que não possa ser provado cientificamente. Na fase de elaboração da análise os estudantes se posicionaram de formas distintas. Um grupo relatou não concordar com a cena pois sentimentos são extremamente difíceis de serem comprovados de forma científica, e que experimentalmente isto seria impossível, mostrando que para eles a ciência passa necessariamente pela etapa de experimentação. Enquanto isso, outro grupo diz não concordar pois já existem estudos que mapeiam o cérebro do ser humano e conseguem perceber como o cérebro reage aos sentimentos, mas afirmam que acreditam em teorias mesmo que a ciência ainda não consiga provar, mostrando assim que a ciência pode não conseguir provar determinados fenômenos experimentalmente, mas que suas teorias ainda recebem maior aceitação diante de outros tipos de conhecimento. Sendo assim entende-se o posicionamento dos estudantes em uma perspectiva empirista ingênua, pois de acordo com Medeiros e Bezerra Filho (2000, p. 109), neste ponto de vista “as afirmações da ciência têm o status de ‘verdades inquestionáveis’”.

O quarto trecho de filme exibido representava uma cena de *A costa do mosquito*, de 1986, tratando-se do filme mais antigo entre os demais. Neste, nos estudantes o relataram como sendo um diálogo entre dois adolescentes acerca da profissão de seus pais, no qual um deles relata ter um pai inventor, o classificando como gênio. Os estudantes, neste caso, posicionaram-se também de formas distintas acerca da cena. Um grupo relata ser contra a existência de gênios, afirmando que todos somos capazes de criar algo. Porém, outro grupo concorda com a existência de gênios e que através deles é que existe a tecnologia que temos nos dias de hoje. A posição do primeiro grupo diante da cena apresentada mostrou que, em pequeno número, alguns estudantes compreendem a ciência como um processo de construção social, apresentando um pensamento crítico e humanista em relação a atividade científica, o que se aproxima de uma posição mais adequada do trabalho científico. Enquanto isso, no segundo caso, encontra-se uma visão estereotipada da ciência, podendo este posicionamento ser relacionado a uma concepção individual e elitista da atividade científica, uma vez que nesta concepção, de acordo com Pérez et. al (2001), os conhecimentos científicos aparecem como obras de gênios isolados, ignorando-se o papel do trabalho coletivo e cooperativo na prática científica.

Em seguida apresentou-se o segundo episódio da série *Genius: a vida de Einstein* (2017), sendo descrito pelos estudantes como uma cena na qual uma jovem questiona o professor sobre a teoria das moléculas, sendo repreendida pelo mesmo que afirma que eles só irão estudar o que já foi comprovado, e naquele momento, a existência das moléculas ainda tratava-se de uma teoria. Neste caso, os estudantes se posicionaram contra a representação, alegando que a ciência busca novos conhecimentos e que se não estudarmos as teorias novas nunca será possível comprová-las. Partindo destes argumentos, entende-se que os estudantes assumiram uma posição racionalista contemporânea, pois nesta perspectiva, para que haja o desenvolvimento da ciência, é indispensável um embasamento teórico que oriente novos estudos (PRAIA et. al, 2002).

O sexto trecho exibido também se tratava de um episódio da série *Genius: a vida de Einstein*, no qual discute-se a possibilidade de Einstein receber o prêmio Nobel. Na discussão entre personagens, um destes afirma que não existe ciência além da que pode ser explorada experimentalmente e que física teórica é a área dos charlatões. Os estudantes responsáveis pela análise deste trecho afirmaram que não concordam com a representação, pois em alguns casos não é necessária a comprovação prática. Porém, entre um mesmo grupo de estudantes houve grande discussão acerca desta decisão, pois enquanto a maioria defendia a opinião de que nem sempre é

necessária a comprovação experimental, um estudante argumentava dizendo que na ciência não basta termos fé em nossos argumentos e que a comprovação prática é uma das etapas indispensáveis a serem seguidas na ciência. Neste caso se faz presente uma concepção rígida da atividade científica, pois o estudante considera o desenvolvimento da ciência a partir de um conjunto de etapas e regras a serem seguidas, reconhecendo a existência de um método científico (PÉREZ et. al, 2001)

Por fim, o último trecho apresentado dizia respeito a uma cena do filme Núcleo: viagem ao centro da terra (2003), a qual foi descrita pelos estudantes como uma discussão sobre a construção de uma máquina para se chegar ao centro da Terra, na qual um dos personagens afirma que a ciência não passa de conjecturas. Neste caso, os estudantes dividiram suas opiniões, afirmando que é através das especulações e hipóteses que se chega a uma verdade, mas que, por outro lado, em algum momento pode-se comprovar outra teoria, fazendo com que a atual não seja mais válida. Neste contexto, o grupo de estudantes em questão apresentou uma concepção de ciência mais sofisticada, em relação ao grande grupo pesquisado. Estes entendem a ciência como um processo de construção contínua, afirmando que com o passar do tempo as teorias podem sofrer alterações e até mesmo deixarem de ser válidas, possibilitando a refutação da concepção linear e acumulativa encontrada no trabalho de Pérez et. al (2001).

Os discursos dos estudantes, quando analisados, mostram que existem grandes contradições em suas falas, reproduzindo um quadro confuso composto por um misto de concepções inadequadas sobre ciência, apontando sua dificuldade de compreensão acerca da atividade científica e o distanciamento entre o discurso dos estudantes, considerando seu posicionamento frente à ficção científica, e os científico-acadêmicos. Para Siqueira (1999), o modo particular de tecer narrativas desses, que busca atrair o espectador, acarreta a produção de representações muitas vezes equivocadas e espetacularizadas que ajudam a construir o mito da ciência.

No quadro 4 encontram-se os trechos de filmes exibidos, a concepção representada na cena em questão e a concepção de ciência manifestada pelos estudantes.

QUADRO 4: Concepções manifestadas pelos estudantes diante dos trechos de filmes.

Filme	Concepção do Filme	Concepção dos Estudantes
Contato (1997)	Empirista	Concepção Adequada
Cosmos Ep. 1 (2014)	Rígida	Verificacionista
G.I. Joe: A origem de cobra (2009)	Empirista	Empirista
A costa do mosquito (1986)	Individual e Elitista	Individual e Elitista
Genius: A vida de Einstein Ep. 2 (2017)	Verificacionista	Racionalista Contemporânea
Genius: A vida de Einstein Ep. 8 (2017)	Empirista	Rígida
O núcleo: missão ao centro da Terra (2003)	Verificacionista	Concepção Adequada

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir deste comparativo percebe-se que em dois filmes (Contato e O núcleo: missão ao centro da Terra) os estudantes manifestaram concepções mais sofisticadas da ciência, contrariando a concepção empirista e linear e acumulativa da ciência. Porém, nos outros filmes em questão, percebe-se que mesmo não concordando com a concepção representada em alguns casos, a visão dos estudantes ainda mostra-se dentro do contexto de concepções inadequadas apresentadas por Pérez e colaboradores (2001).

Além de analisar a implementação dos trechos de filmes com o objetivo de identificar a leitura que os estudantes fazem acerca da atividade científica representada por estes, também busca-se identificar uma possível reconstrução na visão dos envolvidos nesta pesquisa acerca da Natureza da Ciência. Para dar subsídios a nossa análise, através da leitura e discussão, em grupo, de um texto produzido pela autora e apresentado aos estudantes com auxílio de slides, os estudantes elaboraram uma charge ou história em quadrinhos que retratava um momento de discussão entre cientistas acerca de alguma teoria que é analisada na seção seguinte.

8.2 Atividade final: concepção de ciência predominante entre os estudantes

Dando sequência, foi entregue aos estudantes um texto, produzido pela autora desta pesquisa, com o objetivo de proporcionar um momento de discussão acerca da atividade científica, trazendo elementos históricos para fortalecer o debate a respeito do processo de construção do conhecimento científico. Para isso, após a leitura do texto, fez-se a utilização de slides, conforme Apêndice 5, para proporcionar este momento. Através da discussão do texto produzido percebeu-se grande interesse dos estudantes acerca dos exemplos da história da ciência envolvidos. Além disso buscou-se também discutir a existência de um método científico universal, que se aplicaria a qualquer investigação científica. Os exemplos utilizados foram:

- Como é possível calcular a massa de Júpiter, se não podemos colocá-lo numa balança?
- Como podemos determinar o raio da Terra, sem necessariamente ter que cruzá-la?
- Como podemos saber que o sistema Heliocêntrico é melhor que o Geocêntrico, sem sair do planeta?

A partir destes elementos fez-se a problematização das situações, explicando como se deu o processo de elaboração das respostas a estas questões mostrando o caráter social do processo de desenvolvimento da ciência, e, por fim, implementou-se a atividade final que consistia na elaboração de uma charge ou história em quadrinhos pelos estudantes, pois manifestar uma visão dinâmica de ciência ao responder um questionário ou ao se posicionar diante de um trecho de filme pode não refletir a imagem de ciência que os estudantes possuem.

A análise da produção dos estudantes mostra que, de forma geral, estes não estão habituados com este tipo de atividade, tanto no que diz respeito a implementação de uma pesquisa quanto a representação de uma situação de diálogo entre personagens. Além disso, apesar de em alguns momentos os estudantes terem manifestado visões da ciência que podem ser consideradas adequadas, a atividade final mostrou que há algumas contradições neste aspecto. Na Imagem 2 encontra-se uma charge elaborada por um grupo de estudantes.

Imagem 02 Charge elaborada por um grupo de estudantes

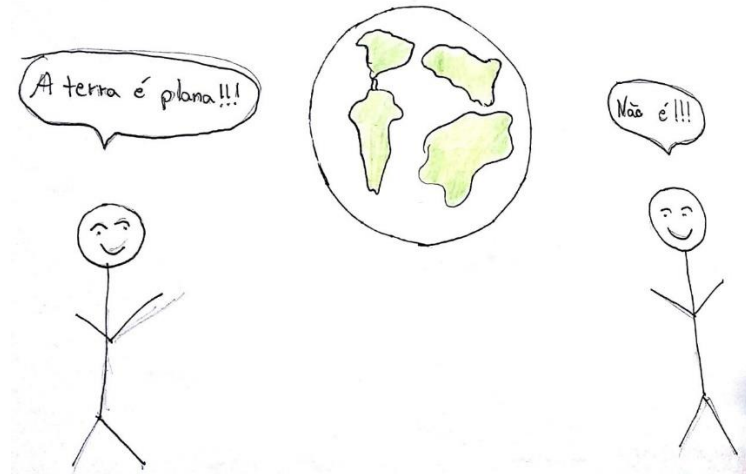


Fonte: acervo da pesquisadora.

Percebe-se nesta representação que há dois indivíduos discutindo a existência da teoria da relatividade. Enquanto um indivíduo afirma que ela não existe, o outro afirma que existe sim e que Albert Einstein provou que ela é real. A partir da leitura desta produção verifica-se que ainda há a representação da necessidade de comprovação de uma teoria para validá-la, e que através da comprovação a teoria passa a ser a verdade absoluta acerca do fenômeno da relatividade. Sendo assim, a concepção verificacionista de ciência ainda se faz presente na visão dos estudantes, pois, de acordo com Medeiros e Bezerra Filho (2000, p. 110) “a posição verificacionista assume que a aceitação do mesmo dá-se pelas comprovações experimentais. A tarefa do cientista, portanto, segundo a posição verificacionista, seria a de comprovar as teorias científicas” e mesmo não explicitado o modo pelo qual a teoria foi comprovada na charge, de acordo com esta entende-se que a verdade foi estabelecida através da verificação e comprovação dos fatos.

Enquanto isso, percebe-se na Imagem 3 que os estudantes entendem o processo de observação como uma forma de validar uma teoria.

Imagem 03 Charge elaborada por um grupo de estudantes.

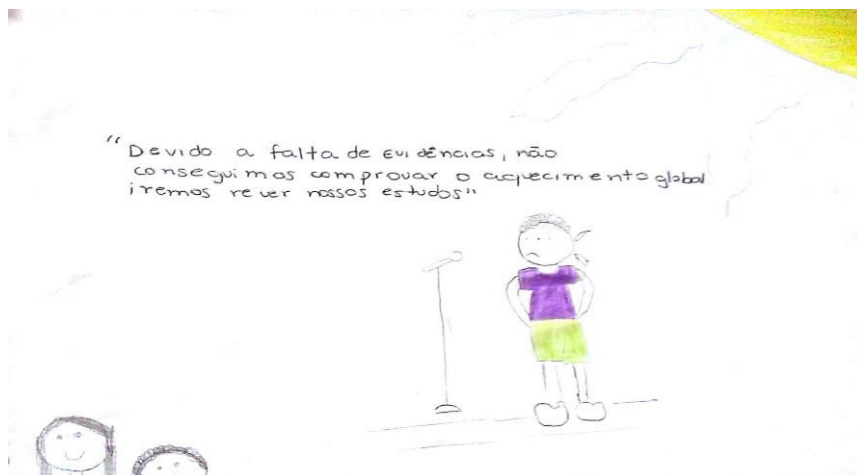


Fonte: acervo da pesquisadora.

Neste caso, constata-se mais uma vez a predominância de uma concepção verificacionista de ciência, uma vez que, através da observação dos fatos foi possível determinar a verdade acerca do formato da Terra.

Na Imagem 4, encontra-se a ilustração de uma cientista discursando sobre o aquecimento global. Percebe-se na fala da cientista que devido à falta de evidências, não foi possível comprovar o aquecimento global, e que por este motivo será necessário revisar os estudos feitos sobre este fenômeno.

Imagem 04 Charge elaborada por um grupo de estudantes.



Fonte: acervo da pesquisadora.

No caso desta representação, apesar de notar-se a necessidade da comprovação do fenômeno, entende-se que o fato de aparecer a questão da revisão de uma teoria possibilite a classificação desta produção em uma concepção racionalista contemporânea, uma vez que de acordo com Praia et. al (2002, p. 135) “na perspectiva racionalista contemporânea [...] considera-se indispensável um enquadramento teórico que oriente a observação”, pois nesta produção a revisão dos estudos faria necessária a revisão da base teórica por trás dos mesmos. Além disso, nesta produção encontra-se uma visão que supera os estereótipos científicos, pois retratou-se a cientista enquanto indivíduo do sexo feminino e sem aparentar o aspecto de gênio e louco, presente na representação inicial encontrada em alguns questionários diagnósticos.

A necessidade de comprovação experimental no processo de construção da ciência evidencia-se também na Imagem 5, na qual encontram-se outras produções dos estudantes que destacam esta indispensabilidade.

Imagem 05 Charge elaborada por um grupo de estudantes.



Fonte: acervo da pesquisadora.

Nesta perspectiva percebe-se que o caráter experimental da atividade científica acompanha a visão que muitos dos estudantes que participaram desta pesquisa têm da própria Natureza da Ciência. Neste contexto, Fourez (2003) cita algumas razões para isso. Em primeiro lugar, seria o fato da experiência ser decisiva na aceitação ou rejeição de um modelo científico, muito embora, hoje, se reconheça que a experiência nunca fala por si só, devendo sempre ser interpretada a partir de uma teoria. Em segundo lugar, outra forte razão seria o fato da atividade

experimental mostrar uma reconhecida autoridade, sobretudo entre as áreas não-científicas. Além disso, também deve-se considerar a grande ênfase dada pelos livros didáticos ao caráter experimental das ciências.

Destaca-se que através da análise destas produções identificou-se a mudança na postura de alguns estudantes. Ainda que o processo de reconstrução da concepção de ciência dos estudantes tenha baixa representatividade dentro do grupo pesquisado, este grupo possibilitou a verificação do objetivo inicialmente proposto que tratava de identificar uma possível reconstrução na visão que os estudantes têm da ciência.

Além destas, encontram-se no Anexo 3 as demais produções dos estudantes, mas que de certa forma não contemplaram o objetivo proposto pela atividade, não podendo ser analisada diante da discussão acerca das concepções de ciência apresentadas pelos estudantes. Destaca-se que o fato de os estudantes não estarem familiarizados com este tipo de trabalho pode ter influenciado nos resultados obtidos, de modo que alguns aspectos, como a atividade final proposta, não puderam ser totalmente analisados. Neste contexto, entende-se que o contrato didático estabelecido entre o professor da turma e os alunos possa ter influência, pois Brousseau (1986) estabelece o conceito de contrato didático e o caracteriza como

...uma relação que determina, - explicitamente por uma pequena parte, mas sobretudo implicitamente, - a cada parceiro, professor e aluno, a responsabilidade de gerir aquilo que, de uma maneira ou de outra, ele terá de prestar contas perante o outro. Esse sistema de obrigações recíprocas assemelha-se a um contrato. O que nos interessa é o contrato didático, ou seja, a parte deste contrato que é específica do conteúdo (1986, p.45 – tradução nossa).

Em outras palavras, de acordo com Ricardo et. al (2016) entende-se que “no cotidiano da sala de aula há um conjunto de expectativas dos participantes, definidas a priori, nem sempre de modo explícito, que se traduzem como cláusulas do contrato didático estabelecido”. Desse modo, o contrato didático estabelecido entre o professor e a turma pode ter características diferentes em relação a atividade proposta e portanto, as etapas da implementação podem ter causado um estranhamento inicial e uma ruptura com o contrato didático vigente na turma, tendo em vista as atividades desenvolvidas no que já estava estabelecido anteriormente, o que traz certa instabilidade e incerteza no que diz respeito a postura de cada um dos envolvidos no processo.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da investigação realizada verificou-se a existência de diversas concepções inadequadas sobre as atividades dos cientistas e o processo de desenvolvimento da ciência. De acordo com Reis e Galvão (2006), essa situação pode ser influenciada por diversos fatores, como as imagens estereotipadas de cientistas veiculadas pela mídia, e, conforme ressalta o presente trabalho, a ausência de qualquer tipo de reflexão crítica sobre as imagens de ciência nas práticas em sala de aula.

Com base nos discursos dos alunos nos deparamos com a situação real em que se encontra o ensino das ciências, sendo este embasado por uma perspectiva da escola tradicional, tendo como base a simples transmissão dos conhecimentos, no qual o aluno é entendido como agente passivo, um receptáculo de informações, favorecendo um ensino mecânico, fragmentado, em que este não se insere dentro do processo educativo.

Diante do trabalho realizado com os estudantes, percebe-se que a maioria realmente acredita que ciência é uma atividade para poucos privilegiados, indicando em suas ilustrações iniciais que a ciência é concebida enquanto atividade realizada por indivíduos do sexo masculino, em um ambiente de trabalho que se apresenta geralmente na forma de um laboratório.

Os resultados encontrados com esta pesquisa mostram concordância com os apresentados por Gilbert (1999) e indicam que persiste a concepção de que o trabalho dos cientistas se caracteriza pela descoberta de leis e verdades, isto é, que o conhecimento científico é absoluto. Das concepções identificadas, destacamos como as principais a concepção empirista e atórica, na qual a observação e a experimentação são entendidas como atividades neutras, independentes de compromissos teóricos, a concepção rígida de ciência, na qual entende-se a ciência como conhecimento derivado de um método científico universal, além de uma visão de ciência socialmente neutra e descontextualizada e também uma visão elitista de ciência, na qual o conhecimento científico é visto como obra de gênios isolados, ignorando-se o processo de construção e reconstrução do conhecimento científico. Além disso, em sua minoria, alguns estudantes apresentaram uma visão crítica da ciência, o que se aproxima de uma concepção mais adequada do trabalho científico, entendendo-a como um processo de construção social e considerando a necessidade de embasamento teórico antes de qualquer estudo.

A implementação dos trechos de filmes permitiu o debate acerca de diferentes concepções de ciência, colaborando para a participação ativa dos estudantes quanto a sua interpretação dos aspectos representados nestes. Pensando em termos educacionais, este momento da atividade colaborou com o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes, uma vez que para estes foram exibidas situações as quais deveriam, através do diálogo em grupo, se posicionar criticamente acerca da representação. A consideração de que deve-se, em uma proposta de ensino, levar o aluno a posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva em diferentes situações já é enfatizada desde os PCN (Parâmetros Curriculares Nacionais, 1999), colocando este fato entre os objetivos do ensino, o que justifica o trabalho realizado em sala de aula.

Quanto a utilização dos trechos de filmes para dar subsídios às discussões acerca da Natureza da Ciência, estes se mostraram ferramentas relevantes, uma vez que, no grupo de estudantes pesquisados, todos têm acesso a este tipo de produto cultural. Apesar disso, constatou-se que grande parte dos estudantes não costuma refletir acerca da representação que as mídias fazem sobre a atividade científica. Para tanto, o conjunto de concepções dos estudantes indica a necessidade de uma educação científica mais contextualizada, que busque não isolar a ciência, a tecnologia e os contextos socioculturais, e que, além disso, busque estratégias que permitam motivá-los até mesmo a seguirem o caminho da ciência considerando-a uma alternativa viável de atividade profissional.

Ressalta-se que a mudança na postura de alguns estudantes acerca da atividade científica, ainda que apresentada por um pequeno grupo de estudantes em relação a sua totalidade, mereça destaque, pois uma mudança efetiva na postura dos estudantes exigiria uma implementação muito mais exaustiva, o que por fatores temporais não foi possível neste momento, mas que pode futuramente ser fruto de um novo trabalho.

Por fim, considerando as poucas pesquisas encontradas que trabalhassem em uma perspectiva semelhante no que diz respeito a utilização de filmes de FC como ferramenta de auxílio à discussão de questões metodológicas da ciência, percebe-se a necessidade de novos estudos que busquem discutir as concepções acerca da Natureza da Ciência em relação a ferramentas que possam auxiliar nos aspectos de discussão acerca destes conceitos. Neste trabalho, conseguiu-se apenas fazer algumas aproximações sobre o tema, partindo dos dados coletados em um curto prazo de tempo. Diante dos limites deste estudo exploratório, considera-se que seria necessário aprofundar diversas questões e desenvolver um estudo com maior tempo de interação e

implementação, buscando verificar, de maneira aprofundada, as concepções dos estudantes e trabalhar para uma reconstrução efetiva das visões de ciência mais comuns na atualidade.

10 REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Maria Eliza Dalmazo Afonso de. **Estudo de caso em pesquisa e avaliação educacional**. Líber Livro, 2008.

BACHELARD, Gaston. **O materialismo racional**. São Paulo: Edições 70, 1990.

BARCA, Lacy. As múltiplas imagens do cientista no cinema. **Comunicação & Educação**, v. 10, n. 1, p. 31-39, 2005.

BRAGA, Marco. GUERRA, Andreia. REIS, José Claudio. Breve História da Ciência Moderna. Vol. 2: **Das máquinas do mundo ao universo-máquina** (séc. XV a XVIII) (Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2004);

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: 1999.

BROUSSEAU, Guy. Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática. **Recherches en didactique des mathematiques**, v. 7, n. 2, p. 33-115, 1986.

CACHAPUZ, António. et al. (Orgs.). **A necessária renovação do ensino das Ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CHALMERS, Alan Francis; FIKER, Raul. **O que é ciência afinal?**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

CUNHA, Márcia Borin da; GIORDAN, Marcelo. A imagem da ciência no cinema. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 1, p. 9-17, 2009.

ROSA, Cleci Werner da; ROSA, Álvaro Becker da. Discutindo as concepções epistemológicas a partir da metodologia utilizada no laboratório didático de Física. **Revista Iberoamericana de Educación**, n. 52/6, 2010.

SILVEIRA, Fernando Lang da. A filosofia da ciência e o ensino de ciências. **Em Aberto**, v. 11, n. 55, 2008.

DUBECK, Leroy W. et al. Finding the Facts in Science Fiction Films. **Science Teacher**, v. 60, n. 4, p. 46-48, 1993.

FARIA, Ana Constância Macedo. O cinema e a concepção de ciência por estudantes do ensino médio. 2012.

FERNÁNDEZ, Isabel et al. Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 3, p. 477-488, 2002.

FERRO, Marc. História e cinema. **Rio de Janeiro: Paz e Terra**, 1992.

- FEYERABEND, Paul Karl. **Contra o método**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1989.
- FONSECA, João José Saraiva. **Metodologia da Pesquisa Científica**. 2002.
- FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de ciências?. **Investigações em ensino de ciências**, v. 8, n. 2, p. 109-123, 2016.
- FREIRE, Maria Ivoneide Barbosa. **É possível pensar sem teoria? O que veria um suposto Tabula rasa teórico?**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 12, n. 2, p. 79-94, 1995.
- FREUDENRICH, Craig C. Sci-fi science. **The science teacher**, v. 67, n. 8, p. 42, 2000.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184p.
- GILBERT, John K. On the explanation of change in science and cognition. **Science & Education**, v. 8, n. 5, p. 543-557, 1999.
- JACOB, François et al. **O jogo dos possíveis: ensaio sobre a diversidade do mundo vivo**. 1982. 276p.
- KOSMINSKY, Luis; GIORDAN, Marcelo. Visões de ciências e sobre cientista entre estudantes do ensino médio. **Química nova na escola**, v. 15, n. 1, p. 11-18, 2002.
- LEDERMAN, Norman G. Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research. **Journal of research in science teaching**, v. 29, n. 4, p. 331-359, 1992.
- MARTÍNEZ, Ángel Ezquerro; DÍEZ, Alicia M. Polo. Una exploración sobre la televisión y la ciencia que ve el alumnado. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 9, n. 3, p. 696-715, 2010.
- MARTINS, André Ferrer Pinto. História e Filosofia da Ciência no ensino: Há muitas pedras nesse caminho... **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 1, p. 112-131, 2008.
- MARTINS, André Ferrer Pinto. Natureza da Ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em “temas” e “questões”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 32, n. 3, p. 703-737, maio 2015. ISSN 2175-7941.
- MAY, Tim. **Pesquisa social**. Questões, métodos e processos. Porto Alegre, Artemed. 2001.
- MEDEIROS, Alexandre; BEZERRA FILHO, Severino. A natureza da ciência e a instrumentação para o ensino da física. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 6, n. 2, p. 107-117, 2000.
- MINAYO, María C de Souza. O desafio do conhecimento. Pesquisa qualitativa em saúde. 2008.

MOREIRA, Marco Antonio; OSTERMANN, Fernanda. Sobre o ensino do método científico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 10, n. 2, p. 108-117, 1993.

NAPOLITANO, Marcos. **Como usar o cinema na sala de aula**. 4ª edição, São Paulo: Contexto, 2008.

NAPOLITANO, Marcos. Cinema: experiência cultural e escolar. **Caderno de Cinema do Professor**, p. 10, 2009.

OLIVEIRA, Bernardo Jefferson. Cinema e imaginário científico. **Revista História, Ciências, Saúde**, Rio de Janeiro, v.13, p.133-50, 2006.

PÉREZ, Daniel Gil et al. Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001.

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

PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. A ficção científica como elemento de problematização na educação em ciências. **Ciencia & Educação**, v. 21, n. 3, p. 783-798, 2015.

PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. A ficção científica e o estranhamento cognitivo no ensino de ciências: estudos críticos e propostas de sala de aula. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 1, p. 151-168, 2013.

PIASSI, Luís Paulo de Carvalho; PIETROCOLA, Maurício. De olho no futuro: ficção científica para debater questões sociopolíticas de ciência e tecnologia em sala de aula. **Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)**, v. 1, 2008.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel et al. Educação crítico-reflexiva para um ensino médio científico-tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino aprendizagem do conhecimento matemático. Tese (**Doutorado em Educação Científica e Tecnológica**). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PRAIA, João Felix; CACHAPUZ, António Francisco Carrelhas; GIL-PÉREZ, Daniel. Problema, teoria e observação em ciência: para uma reorientação epistemológica da educação em ciência. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 8, n. 1, p. 127-145, 2002.

QUINTANA, Haenz Gutiérrez. Os discursos da ciência na ficção. **Revista On-line Com Ciência**, 2004.

REIS, Pedro; GALVÃO, Cecília. 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**, p. 213-234, 2006.

REIS, Pedro; RODRIGUES, Sara E.; SANTOS, Filipa. 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 Ciências**, Ourense, v.5, n.1, p.51-74, 2006.

RICARDO, Elio; SLONGO, Ione; PIETROCOLA, Maurício. A perturbação do contrato didático e o gerenciamento dos paradoxos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 8, n. 2, p. 153-163, 2016.

SANTOS, Alex Vieira dos, Baiardi, Amílcar. Cultura científica, seu papel no desenvolvimento da ciência e da atividade inovativa e seu fomento na periferia da ciência. **III ENECULT–Encontro de estudos Multidisciplinares em Cultura**, 2007.

SCHEID, Neusa Maria John; FERRARI, Nadir; DELIZOICOV, Demétrio. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 2, p. 157-181, 2016.

SILVA, T. Os filmes infantis e a aprendizagem de ciências na sala de aula. **Santos, LHS Biologia dentro e fora da escola: meio ambiente, estudos culturais e outras questões. Porto Alegre: Meditação**, p. 55-70, 2000.

SILVA, Boniek Venceslau da Cruz. A natureza da ciência pelos alunos do ensino médio: um estudo exploratório. **Lat. Am. J. Phys. Educ. Vol**, v. 4, n. 3, p. 620, 2010.

SILVEIRA, Fernando Lang da; MOREIRA, Marco Antonio; AXT, Rolando. Validação de um teste para verificar se o aluno possui concepções científicas sobre corrente elétrica em circuitos simples. **Ciência e Cultura, São Paulo**, v. 41, n. 11, p. 1129-1133, 1989.

SILVEIRA, Fernando Lang da; PEDUZZI, Luiz Orlando de Quadro. Três episódios de descoberta científica: da caricatura empirista a uma outra história. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 1, p. 27-55, 2008.

SNYDERS, Georges. **A alegria na escola**. São Paulo: Manole, 1988.

SIQUEIRA, Denise da Costa Oliveira. **A ciência na televisão: mito, ritual e espetáculo**. Annablume, 1999.

SIQUEIRA, Denise da Costa Oliveira. O cientista na animação televisiva: discurso, poder e representações sociais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, 2006.

TUDOR, Andrew. Monsters and mad scientists: a cultural history of the horror movie (Monstros e cientistas loucos: a história cultural dos filmes de terror). In: BARCA, Lacy. As múltiplas imagens do cientista no cinema. **Comunicação & Educação**, v. 10, n. 1, p. 31-39, 2005.

ZANETIC, João. Física e cultura. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 3, p. 21-24, 2005.

11 - APÊNDICES

APÊNDICE 1

QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:

14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos

Outro: _____

2. Sexo: Masculino Feminino

3. Qual seu tipo de filme preferido? _____

4. Para você, o que é ciência? _____

5. Qual é a importância da ciência para sua vida? _____

6. O que você pensa quando ouve que um produto é “cientificamente comprovado”? Por quê?

7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se existir, explique que tipo de relação.

8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

11. É possível construir teorias sem experimentação? _____

12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.

APÊNDICE 2 - Trechos de filmes selecionados

QUADRO 2: Filmes selecionados e suas concepções representadas Filme	Trecho selecionado	Concepção representada
O núcleo: missão ao centro da terra (2003)	00:40:00 a 00:41:24	Verificacionista
Contato (1997)	00:14:29 a 00:15:21	Empirista
G.I. Joe: A Origem de Cobra (2009)	00:32:17 a 00:32:55	Empirista
Genius: A vida de Einstein (2017)	Ep. 2. 00:02:34 a 00:03:03 Ep. 8. 00:11:55 a 00:12:50	Verificacionista Empirista
A Costa do Mosquito (1986)	00:20:48 a 00:21:11	Individual e Elitista
Cosmos (2014)	Ep. 1. 00:01:00 a 00:02:04	Rígida

APÊNDICE 3

ROTEIRO DE ORIENTAÇÃO PARA APRESENTAÇÃO E ELABORAÇÃO DE RESENHA

Durante a exibição dos trechos de filmes, cada grupo deverá elaborar uma resenha contendo os seguintes itens:

- Identificação do filme: nome do filme e do diretor, país, ano do filme e gênero (ficção, baseado em história real, comédia, drama etc).
- Conteúdo: breve resumo da história apresentada pelo trecho do filme, quais questões o trecho selecionado levanta neste trecho e qual a relevância das mesmas.
- Elaborar uma relação entre o trecho do filme e sua opinião acerca do que foi representado nele (Você concorda com a representação? Não concorda? Por que? De que forma a ciência é representada no filme? Caracterize o cientista e o trabalho que ele realiza no filme. Concorda com essa imagem do cientista veiculada pelo filme?)

APÊNDICE 4

TEXTO: A CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO

Cíntia Krueger

Nos tempos atuais a ciência tem sido altamente considerada. A atribuição do termo "científico" a alguma frase ou linha de raciocínio é feita de um modo a pretender implicar algum tipo de mérito ou um tipo especial de confiabilidade. *Mas o que é tão especial em relação à Ciência?*

Diversos anúncios frequentemente dizem que um produto específico foi cientificamente comprovado como melhor e mais potente que seus concorrentes, fazendo com que sua afirmação se mostre particularmente bem fundamentada e talvez até além de qualquer tipo de contestação.

Além disso, muitas áreas de estudo se dizem como ciência na tentativa de demonstrar que os métodos utilizados são tão confiáveis e potencialmente frutíferos como os de uma ciência tradicional, como a física. Muitas vezes, nestes campos, os “cientistas” seguem o chamado método científico, que, para eles levará à verdade. Este método consiste na coleta de dados, por meio de cuidadosas observações e repetidos experimentos, resultando na derivação de leis ou teorias a partir destes dados. Neste caso, a ciência é baseada unicamente pelo que podemos ver, ouvir e tocar.

No entanto, será que existe um método universal que possibilite as teorias científicas serem provadas verdadeiras?

Ciência como conhecimento derivado unicamente dos dados da experiência

Baseado na ideia de que a ciência deriva suas teorias a partir de dados experimentais, poderíamos nos questionar, por exemplo: como é possível calcular a massa de Júpiter, se não podemos colocá-lo numa balança? Como podemos determinar o raio da terra? Como podemos saber se o Sistema Heliocêntrico é melhor que o Geocêntrico, sem sair do planeta?

A seguir, apresentamos alguns episódios da história da ciência que podem elucidar estas questões.

Qual é a massa de júpiter?

A primeira coisa que vem à cabeça, diante de uma pergunta desse tipo, é um certo sentimento de perplexidade, já que não se pode colocar Júpiter numa balança. A avaliação da massa de Júpiter é rigorosamente impossível se admitirmos que ela se dá através de observações desprovidas de qualquer teoria. Em primeiro lugar porque o conceito de massa, do ponto de vista teórico, é consideravelmente complicado. Podemos nos reportar a pensadores do nível de Galileu e Descartes, que não tinham o conceito de massa como conhecemos hoje. Galileu se refere a *peso*, e a *corpo*. Já Descartes, atribuía à *extensão* a propriedade fundamental da matéria. Em segundo lugar, porque o conceito de massa de um planeta somente pode ser concebido à luz de uma teoria bastante elaborada a qual, para ser construída, precisou de um número considerável de passos conceituais, alguns deles, inclusive, gigantescos.

De acordo com a Teoria da Gravitação Universal de Newton, quaisquer dois corpos pontuais ou esféricos do universo, de massas respectivamente m_1 e m_2 , atraem-se com uma força, $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$, onde r é a distância entre os centros das esferas e G é uma constante universal. A partir de algumas operações matemáticas, relacionando a equação acima com a Terceira Lei de Kepler, podemos obter a seguinte equação:

$$\frac{M_{Júpiter}}{M_{Terra}} = \left(\frac{R_{Io}}{R_{Lua}} \right)^3 \cdot \left(\frac{T_{Lua}}{T_{Io}} \right)^2$$

A partir dela, poderemos calcular a razão entre as massas de Júpiter e da Terra, utilizando o período e o raio orbital de dois satélites naturais desses planetas, no caso, Io e Lua. No entanto, para se obter a massa de Júpiter, é necessário conhecer a massa da Terra, que no momento da realização destes estudos já era estimada por outras teorias, que por sua vez eram baseadas em outras, e assim por diante. Além disso, só podemos determinar a massa de Júpiter se aceitarmos a validade das relações acima, o que implica em aceitarmos que a gravidade funciona da mesma forma em qualquer lugar do Sistema Solar.

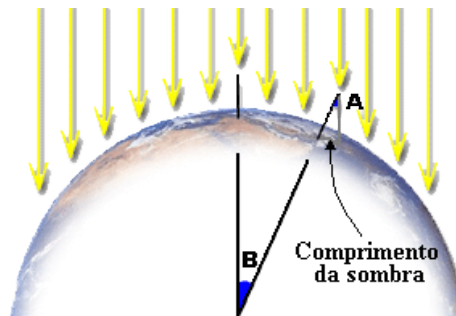
Em outras palavras, sem uma inserção teórica profunda, não poderemos responder a questão da massa de Júpiter. Não adianta observarmos os “fatos”, simplesmente; é necessário lê-los através de uma teoria. Na verdade, é mais que isso: é inevitável lermos os “fatos” por meio de considerações teóricas, sem as quais nem sequer conseguimos avaliar o que é um “fato”.

Qual é o raio da terra?

A primeira avaliação conhecida do raio da Terra é devida a Eratóstenes (276 a.C - 194 a.C). Para medir o raio da Terra, Eratóstenes tinha que ter alguns conhecimentos sobre geometria, pois, do contrário não conseguiria medir o raio da Terra. Ainda, isso não seria possível sem supor previamente a esfericidade da Terra.

O feito de Eratóstenes requereu teoria, e teoria sofisticada, principalmente se lembrarmos que ele fez isso há mais de dois mil anos. A avaliação de Eratóstenes exigiu assumir, implícita ou explicitamente, que os raios solares percorrem linhas retas, linhas essas paralelas entre si, as quais, pela geometria, se encontram no infinito e que, portanto, o Sol está no infinito.

Ele mediu o comprimento de uma sombra, projetada por uma estaca, na cidade de Alexandria ao meio-dia, enquanto outra estaca na cidade Siena, ao Sul do Egito, não produzia sombra. Assim, ele obteve o ângulo A, conforme a figura abaixo.



A partir disso, Eratóstenes considerou os raios solares como paralelos e, sabendo que o ângulo A e B é o mesmo, medindo aproximadamente 7° , chegou ao raio da Terra. -Dá para imaginar, geometricamente, que se as estacas fossem longas o bastante, iriam se encontrar no centro da Terra. Sendo a distância entre as cidades de 800 km, e o ângulo formado pelas estacas de 7° , Eratóstenes concluiu que o raio da Terra é de 6400 km. O que é surpreendentemente preciso, principalmente se pensarmos nos recursos da época.

Através de alguns recursos de geometria e muitas considerações teóricas, Eratóstenes determinou com grande aproximação o valor do raio da Terra, sem propriamente medi-la.

Os Céus e a Terra

O século XVI viu nascer uma nova astronomia que trouxe diversas mudanças para a humanidade.

De forma geral, todos estamos acostumados ao fato de que a Terra se encontra em movimento ao redor do Sol, e não o contrário. Apesar disso, é difícil apresentar argumentos que sustentem esta ideia, uma vez que nenhum de nós sente o movimento da Terra e todos observamos o aparente movimento diurno do Sol no céu.

Então, como alguns astrônomos passaram a acreditar que a Terra tinha movimentos de rotação e revolução (translação) sem que houvesse qualquer “comprovação” experimental para isso?

De Ptolomeu a Copérnico

Durante mais de mil anos, o sistema geocêntrico de Ptolomeu e Aristóteles serviu de guia para que a humanidade se localizasse no mundo. Nesta perspectiva, a Terra estaria no centro do Universo, em um local privilegiado, no qual Deus colocou os homens para contemplar as maravilhas da criação.

Este sistema era regido por leis completamente diferentes das que conhecemos hoje. Por exemplo, o sistema de Ptolomeu se baseava nas considerações de Aristóteles, que possuía uma física que tentava lhe dar coerência. Ela afirmava que os corpos pesados caíam em direção à Terra, pois o elemento terra, do qual eram constituídos, encontrava-se no centro do Universo. Em suma, este sistema era aparentemente sustentado pelas observações e pela percepção imediata do céu.

O astrônomo polonês Nicolau Copérnico (1473-1543) foi um dos responsáveis pelo nascimento da nova astronomia. Sabe-se que ele não foi o primeiro a colocar o Sol em repouso, com os planetas em movimento ao seu redor, porém sua obra permitiu a discussão de novas questões.

Copérnico utilizou a hipótese do heliocentrismo, mas não se pode afirmar que o sistema copernicano era superior ao ptolomaico, pois as previsões astronômicas de ambos eram praticamente equivalentes.

Porém, Copérnico construiu um modelo mais simples, que necessitava de menos recursos geométricos do que o sistema de Ptolomeu. O movimento dos astros passava a depender da distância dos planetas com relação ao Sol, e este era, para Copérnico, o centro do Universo.

O sistema copernicano, em seu contexto, encontrou diversas dificuldades para sua aceitação, principalmente no âmbito religioso, que o acusava de se ser contrário às sagradas escrituras. No entanto, no século XVII, o heliocentrismo passou a encontrar maior aceitação.

Tycho Brahe e Johannes Kepler

Durante o nascimento desta nova astronomia foram utilizadas algumas tabelas astronômicas para determinar a posição dos corpos celestes. Até o século XV, as tabelas utilizadas necessitavam de constantes correções, pois algumas continham erros de previsão de até um mês.

O astrônomo dinamarquês Tycho Brahe (1546-1601), no entanto, buscou formas de alterar esta prática de constantes reformulações. Tycho foi um dos maiores astrônomos de todos os tempos. Suas observações foram fundamentais para a aceitação definitiva do heliocentrismo, apesar de o próprio astrônomo não concordar com este sistema. Um dos grandes feitos de Tycho Brahe foi a constatação de uma supernova, na constelação de Cassiopéia. A observação deste fenômeno juntou-se à de um cometa, e Tycho foi capaz de determinar que a órbita do cometa se situaria próxima de Vênus, caso adotássemos o sistema ptolomaico. Estes fatos fizeram com que Tycho se visse obrigado a trabalhar com a ideia de órbitas planetárias.

Ao realizar observações precisas do movimento dos planetas e das estrelas, Tycho percebeu que o sistema de Ptolomeu não se ajustava. Entretanto, o sistema proposto por Copérnico também não parecia conveniente. Pois se realmente existisse o movimento da Terra, deveríamos observar um desvio angular das estrelas, pois, ao observarmos as estrelas na Terra, com meses de intervalo, deveríamos vê-las em posições diferentes no céu.

Como Tycho não determinou tal fato, ele propôs um sistema intermediário, no qual a Terra estaria em repouso, com a Lua e o Sol girando ao seu redor, enquanto os planetas girariam em torno do Sol. Mas sua tentativa não teve muita repercussão, pois o sistema proposto por Tycho também não se adaptava plenamente aos dados observados.

Foi neste cenário que surgiu o astrônomo alemão Johannes Kepler (1571-1630). Kepler não era discípulo, muito menos um simpatizante das ideias de Tycho. Na verdade, ele era um grande

rival dessas ideias, e ambos sabiam disso. No entanto, cada um reconhecia e respeitava a competência científica do outro. Esses homens, tão diferentes em temperamento, personalidade e concepção de mundo, trabalharam juntos. Eles precisavam um do outro para confirmar ou invalidar os seus respectivos modelos. A relação de conflito entre esses dois cientistas mostra o duplo caráter, cooperativo e competitivo, da ciência.

A construção da obra de Kepler foi marcada por um intenso diálogo crítico com os dados observacionais disponíveis, e depois com os de Tycho. Essa interação entre a teoria e dados observacionais permitiu que Kepler, por diversas vezes, reelaborasse os seus próprios modelos, levando-o a estabelecer as leis do movimento planetário empregadas até os dias atuais. Mas o que podemos perceber é que essas leis não foram obtidas com base em simples observação. Foi o resultado de muitas hipóteses e teorias, que somente em confrontação com os dados observacionais foram ganhando adeptos entre os cientistas.

Considerações Finais

Através da análise de alguns episódios da história da ciência percebemos que os homens de cada período histórico assimilam os resultados científicos das gerações anteriores, desenvolvendo e ampliando aspectos novos.

A ciência, por muito tempo foi entendida como sendo resultado da demonstração e da experimentação, só se aceitando o que fosse “provado”. Hoje, a concepção de ciência é outra. A ciência não é considerada algo pronto, acabado ou definitivo. Não é a posse de verdades imutáveis. Atualmente, a ciência é entendida como uma busca constante de explicações e de soluções, de revisão e de reavaliação de seus resultados, apesar de sua falibilidade e de seus limites. Nessa busca sempre mais rigorosa, a ciência pretende aproximar-se cada vez mais do fenômeno estudado por meio de diversos métodos que proporcionem maior controle, sistematização, revisão e segurança, do que outras formas de conhecimento. Por ser dinâmica, a ciência busca renovar-se e reavaliar-se continuamente. Ela é um processo em contínua construção.

APÊNDICE 5 – Slides utilizados

A CONSTRUÇÃO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO

Licenciatura em Ciências da Natureza com Habilitação em Física
Cíntia Krueger

O Método Científico

- 1 Observação;
- 2 Experimentos;
- 3 Leis/Teorias.

Massa de Júpiter

- Requer teoria sofisticada;
- Relação entre Teoria da Gravitação Universal e Terceira Lei de Kepler;
- $\frac{M_{Júpiter}}{M_{Terra}} = \left(\frac{R_{Júpiter}}{R_{Terra}}\right)^3 \left(\frac{T_{Terra}}{T_{Júpiter}}\right)^2$
- É necessário conhecer, primeiramente, a massa da Terra;
- Não adianta observarmos os "fatos", simplesmente, é necessário lê-los através de uma teoria!

Os céus e a Terra

- Terra no centro, em um lugar privilegiado;
- Corpos pesados caem pois eram atraídos para o centro do Universo;
- Percepções imediatas do céu.

Tycho Brahe

- Aceitação definitiva do heliocentrismo;
- Sistema intermediário com a Terra em repouso;
- Também não se adaptava plenamente aos dados observados.

Considerações finais

- Ciência não é algo pronto, acabado e definitivo;
- Ciência é a busca constante de explicações e de soluções, de revisão e de reavaliação de seus resultados, apesar de sua falibilidade e de seus limites.
- Ela é um processo em contínua construção.

O que é tão especial em relação à Ciência?

Ciência como conhecimento derivado unicamente dos dados da experiência

- Como é possível calcular a massa de Júpiter, se não podemos colocá-lo numa balança?
- Como podemos determinar o raio da terra?
- Como podemos saber se o Sistema Heliocêntrico é melhor que o Geocêntrico, sem sair do planeta?

Raio da Terra

- Conhecimentos prévios de geometria;
- Raios solares percorrem linhas retas;
- Ângulos A e B são iguais;
- Raio da Terra, para Eratóstenes, é de 6400 km;
- 6371 km!

Nova astronomia

- Hipótese do heliocentrismo;
- Modelo mais simples;
- Dificuldades de aceitação.

Johannes Kepler

- Rival das ideias de Brahe;
- Trabalhou junto com Brahe;
- Diálogo crítico com os dados observacionais;
- Reelaboração de modelos;
- Leis do movimento planetário empregadas até os dias atuais.

12 ANEXOS

ANEXO 1 – Questionários respondidos pelos estudantes.



QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:
 14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos
 Outro: _____
2. Sexo: Masculino Feminino
3. Qual seu tipo de filme preferido? Ação
4. Para você, o que é ciência? Conhecimentos aprofundados.

5. Qual é a importância da ciência para sua vida? Compreender algo existente com detalhes do método científico e da tecnologia.

6. O que você pensa quando ouve que um produto é “cientificamente comprovado”? Por quê?
Que foi estudado e passado por experimentos e testes. Porque são isso que os cientistas fazem.
7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se existir, explique que tipo de relação.
Existe, a organização política e institucional da sociedade influencia a atividade econômica.

Estudante 1



8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

O ensino de ciências na escola física.

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

Conhecimento é compreender algo por meio da razão, já a ciência, aprofunda esse conhecimento até chegar a proficiência ou ponto dela.

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

com muitas teorias e experimentos, cálculos... Tudo na vida é por etapas e cada etapa concluída é um aperfeiçoamento melhor.

11. É possível construir teorias sem experimentação?

Sim

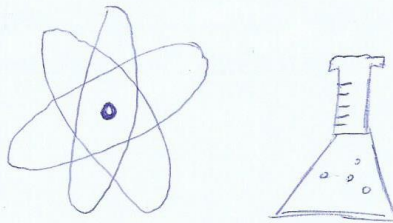
12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

Sim, cada um tem sua teoria e nem sempre um concorda com a teoria do próximo.

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

NÃO. NÃO.

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.





QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:
 14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos
 Outro: _____
2. Sexo: Masculino Feminino
3. Qual seu tipo de filme preferido? todos os gêneros
4. Para você, o que é ciência?
algo que faz de experiência,
alguma pesquisa

5. Qual é a importância da ciência para sua vida? pode ajudar muita gente

6. O que você pensa quando ouve que um produto é “cientificamente comprovado”? Por quê?
penso que pode ser algo bom,
para ajudar na evolução, na tecnologia.

7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se existir, explique que tipo de relação.
que tudo este envolvido entre
si



8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

para ver se as coisas são certas

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

não sei

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

fazendo experimentos, testando

11. É possível construir teorias sem experimentação? sim

12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

sim, cada um tem seu jeito de pensar

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

não, não me interessa

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.





QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:
 14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos
 Outro: _____
2. Sexo: Masculino Feminino
3. Qual seu tipo de filme preferido? Comédia, Terror, Documentário
4. Para você, o que é ciência? _____
algo que faz de experiência, alguma pesquisa

5. Qual é a importância da ciência para sua vida? _____
Pode ajudar muita gente

6. O que você pensa quando ouve que um produto é "cientificamente comprovado"? Por quê?
Penso que pode ser algo bom, para ajudar na evolução, na tecnologia.

7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se existir, explique que tipo de relação.
que tudo está evoluindo entre si.



8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

Para ver se as coisas são certas

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

Não sei

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

Fazendo experimentos, anotando

11. É possível construir teorias sem experimentação? É

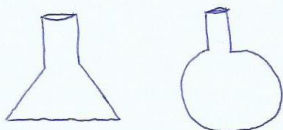
12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

Podem, nem todos estão de acordo sempre

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

Não, não tenho interesse

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.





QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:
 14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos
 Outro: _____
2. Sexo: Masculino Feminino
3. Qual seu tipo de filme preferido? Romance e Ação
4. Para você, o que é ciência?
É o que estuda o homem e sua natureza

5. Qual é a importância da ciência para sua vida? A ciência ajuda as pessoas a terem uma qualidade de vida melhor. Através dela, muitas doenças foram eliminadas, outras controladas.

6. O que você pensa quando ouve que um produto é “cientificamente comprovado”? Por quê?

7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se existir, explique que tipo de relação.



8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

É formular enunciados gerais de observações e coletas de dados particulares.

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

Explicando o "por que" e "como" os fenômenos ocorrem.

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

Conhecimento do assunto; motivos da realização do trabalho; ideia clara do problema que deseja resolver, precisão que deseja alcançar e dados do raciocínio.

11. É possível construir teorias sem experimentação? Não

12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

Podem discordar a respeito de pontos específicos dos métodos científicos.

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

~~Podem~~ Não, pois não gosto da profissão, não faz meu gosto.

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.





QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:
 14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos
 Outro: _____
2. Sexo: Masculino Feminino
3. Qual seu tipo de filme preferido? Suspense
4. Para você, o que é ciência? conhecimento atento e
aprofundamento de algo.

5. Qual é a importância da ciência para sua vida? ela é responsável
pelas transformações tecnológicas do nosso
vide

6. O que você pensa quando ouve que um produto é “cientificamente comprovado”? Por
 quê?
penso que é um produto que já foi testado
e funciona, por que ele passa por varias etapas
de pesquisa e desenvolvimento até funcionar.
7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se
 existir, explique que tipo de relação.
A ciência agrega, tanto na economia,
politica e sociedade. Existe uma relação de
auxílio de ambas as partes.



8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

desenvolver pesquisas

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

a ciência vem a fundo e possui experimentos

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

pesquisa, fazer um projeto, elaborar, fazer a parte prática

11. É possível construir teorias sem experimentação?

12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

Sim, pois podem ter opiniões diversas

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

não, não acho que seja impossível
mesmo que me interessar pelo assunto

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.





QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:
 14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos
 Outro: _____
2. Sexo: Masculino Feminino
3. Qual seu tipo de filme preferido? Romance, Drama, Documentários
4. Para você, o que é ciência? É o meio de estudar os fenômenos que acontecem no mundo, de forma a seguir uma metodologia.
5. Qual é a importância da ciência para sua vida? Citamos dela, coisas do dia a dia se tornam mais fáceis de se entender.
6. O que você pensa quando ouve que um produto é "cientificamente comprovado"? Por quê?
Que se desenvolveram pesquisas sobre este produto e que ele se demonstrou cientificamente "real".
7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se existir, explique que tipo de relação.
Sim, através da ciência é possível estabelecer padrões para os estudos voltados a economia, política e consequentemente a sociedade.



8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

Comprovar que determinada teoria pode ser aplicada.

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

Para o conhecimento ser científico ele precisa seguir regras, além de ser testado e comprovado como correto.

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

O pesquisador precisa desenvolver uma pesquisa sobre determinado problema e tentar resolvê-lo.
↳ ou tema.

11. É possível construir teorias sem experimentação? Não

12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

Claro, cada cientista vê o mundo de uma forma e crê no que lhe faz mais sentido.

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

Sim, pretendo cursar ciências biológicas e dessa forma trabalhar com pesquisas científicas na área.

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.



QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:
 14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos
 Outro: _____
2. Sexo: Masculino Feminino
3. Qual seu tipo de filme preferido? ~~Documentário~~ Documentário
4. Para você, o que é ciência? Tudo aquilo que estuda os
caronços da humanidade, e que busca também
as coisas e compreensões dos coisas novas.

5. Qual é a importância da ciência para sua vida? É ciência é importante
pois é ela que dita as curas para doenças que
matam a população

6. O que você pensa quando ouve que um produto é "cientificamente comprovado"? Por
 quê?
Que ele é um produto que foi constatado
em suas pesquisas

7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se
 existir, explique que tipo de relação.
Sim, pois tem influência e outros, como uma
previdência, a política comanda a economia,
que repõe a volta para a ciência e que
depois para o conhecimento para a sociedade.



8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

Para medir a real eficiência do produto

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

É difícil distinguir, pois se for pensar
a ciência está contida em todos os áreas

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

Desenvolver Ideias, análise, desenvolvimento, criação.

11. É possível construir teorias sem experimentação? Sim

12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

Sim, pois cada um detém de uma ideia
o conhecimento que pode ou não ser igual

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

Não, pois não é uma área em que sou
muito forte, acho interessante, mais não
como profissão.

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.



QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:
 14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos
 Outro: _____
2. Sexo: Masculino Feminino
3. Qual seu tipo de filme preferido? Cação.
4. Para você, o que é ciência? Ciência é uma matéria que estuda os Seres Vivos e analisa profundamente a Vida das plantas.
5. Qual é a importância da ciência para sua vida? Ciência é muito utilizada na medicina, o que pode fazer com que ela me salve de alguma doença.
6. O que você pensa quando ouve que um produto é "cientificamente comprovado"? Por quê?
Ele foi usado para testes com Seres Vivos.
7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se existir, explique que tipo de relação.
Sim. A Sociologia pode ser um estudo da Ciência.



8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

Física e Química não são utilizadas para fazerem experimentos, usando vários materiais.

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

Cientistas podem ^{pesquisar} ~~pesquisar~~ vários tipos de experimentos em animais e pessoas.

11. É possível construir teorias sem experimentação? Sim.

12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

Sim.

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

Não.

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.





QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:
 14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos
 Outro: _____
2. Sexo: Masculino Feminino
3. Qual seu tipo de filme preferido? Terror e comédia
4. Para você, o que é ciência? Trata-se de um estudo, ou conjunto de estudos, acerca de um assunto, e a partir destes estudos, com sua comprovação, formam-se as teorias e leis.

5. Qual é a importância da ciência para sua vida? Extrema, todo nosso conhecimento, de qualquer área, é baseado na ciência.

6. O que você pensa quando ouve que um produto é “cientificamente comprovado”? Por quê?
Que possui sua eficiência comprovada, pois após serem feitos testes e dar-se suas comprovações, o produto é eficaz
7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se existir, explique que tipo de relação.
Sim, andam todas juntas, para a ciência avançar é necessário pesquisar, estas precisam ser financiadas (pelo Estado normalmente), e ao se ter o



avango na ciência, acaba se tendo um avango na sociedade também.

8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

Comprovação de hipóteses acerca de um assunto específico.

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

Para a ciência, é necessário que seus estudos (hipóteses) sejam comprovados, assim, trata-se de um conhecimento exato e lógico.

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

Tem-se um problema, formula-se hipóteses de solução ou causas do mesmo, faz-se experimentos para comprovar as hipóteses, e após ter-se sucesso com uma comprovação, esta torna-se um lei da ciência.

11. É possível construir teorias sem experimentação? Não

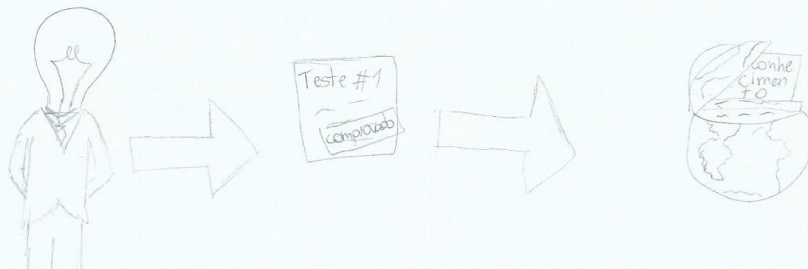
12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

Sim, pois podem ter diferentes opiniões de um assunto.

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

Já. Não. Não é a área em que me encaixo e gosto.

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.





QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:
 14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos
 Outro: _____
2. Sexo: Masculino Feminino
3. Qual seu tipo de filme preferido? Comédia
4. Para você, o que é ciência? É um estudo feito com base em uma teoria

5. Qual é a importância da ciência para sua vida? Ajudar em tarefas

6. O que você pensa quando ouve que um produto é “cientificamente comprovado”? Por quê?
Ele atende as expectativas do estudo da sua teoria.

7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se existir, explique que tipo de relação.
Sim, pois está tudo conectado



8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

Fazer testes para saber se uma teoria está certa.

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

Surge a partir de teorias

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

teorias, experimentos

11. É possível construir teorias sem experimentação? Sim

12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

Sim, pois eles tem opiniões diferentes

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

Não, porque não me identifica

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.





QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:
 14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos
 Outro: _____
2. Sexo: Masculino Feminino
3. Qual seu tipo de filme preferido? Comédias
4. Para você, o que é ciência? Campos das atividades humanas que resultam na construção de um conhecimento.

5. Qual é a importância da ciência para sua vida? _____

6. O que você pensa quando ouve que um produto é “cientificamente comprovado”? Por quê?
Que foi testado e elaborado antes de ser vendido.

7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se existir, explique que tipo de relação.



8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

11. É possível construir teorias sem experimentação? hã

12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

Sim, pois cada um tem opinião diferente e isso é fundamental

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

hã, não, pois meu papã está em outra país

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.



QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:

14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos

Outro: _____

2. Sexo: Masculino Feminino

3. Qual seu tipo de filme preferido? ação, terror, romance

4. Para você, o que é ciência? é o conhecimento

aprofundado de algo

5. Qual é a importância da ciência para sua vida? é importante

por me ajudar e ajudar a outras pessoas a ter uma qualidade mais de vida. Sem a ajuda da ciência a vida não estaria na evolução que se encontra

6. O que você pensa quando ouve que um produto é “cientificamente comprovado”? Por quê?

eu penso que é algo que é comprovado pela ciência e é algo estudado pelos cientistas

7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se existir, explique que tipo de relação.

Sim, pois está tudo conectado



8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

é ter um conhecimento maior sobre alguma teoria ou extrair mais dados sobre um experimento.

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

como algo que é comprovado,

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

descreveria como um processo de fases. Que seria a da teoria, pesquisa, comprovar, e ter um resultado.

11. É possível construir teorias sem experimentação? Sim

12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

Podem, porque todos tem uma opinião diferente sobre o assunto da discordância.

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

Não.

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.



QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:

14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos

Outro: _____

2. Sexo: Masculino Feminino

3. Qual seu tipo de filme preferido? Relampagos Marquinhos (Carros)

4. Para você, o que é ciência? A área que estuda e trabalha com os seres, desenvolver remédios, células, etc. Se trata de uma muito ampla, abrange uma gama de assuntos.

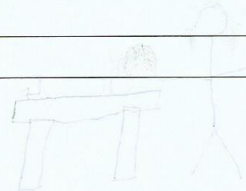
5. Qual é a importância da ciência para sua vida? sem a ciência nós seríamos uma raça muito ultrapassada por que a ciência desubril e desobedece tudo.

6. O que você pensa quando ouve que um produto é "cientificamente comprovado"? Por quê?

Por que foi testado por cientistas reais.

7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se existir, explique que tipo de relação.

Tudo está muito ligado.





8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

Trabalha com que serve para as pesquisas do medicamento.

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

Por que ela é uma área que está em constante evolução.

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

Muito bem elaborada, bem feita, com profissionais capacitados.

11. É possível construir teorias sem experimentação? não

12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

Sim? Por que nem todo mundo pensa igual.

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

não? não me identifico com essa área.

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.





QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:
 14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos
 Outro: _____
2. Sexo: Masculino Feminino
3. Qual seu tipo de filme preferido? Ação
4. Para você, o que é ciência? Estudo das coisas, do como e por que

5. Qual é a importância da ciência para sua vida? Entendo o que aconteceu da tua praxe

6. O que você pensa quando ouve que um produto é “cientificamente comprovado”? Por quê?
Ele passou nos testes de determinados testes

7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se existir, explique que tipo de relação.
Sim, pois cada coisa pode ajudar na outra



8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

Provar alguma tese usando o experimento, ou a reação.

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

A ciência é a pesquisa, em ela não seria possível ler as notícias

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

11. É possível construir teorias sem experimentação? Não

12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

Sim, pois cada um tem uma tese.

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

Não

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.





QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:
 14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos
 Outro: _____
2. Sexo: Masculino Feminino
3. Qual seu tipo de filme preferido? ação
4. Para você, o que é ciência? É um estudo feito com base em uma teoria

5. Qual é a importância da ciência para sua vida? Ajudar em tarefas.

6. O que você pensa quando ouve que um produto é "cientificamente comprovado"? Por quê?
Ele faz o que deve fazer.

7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se existir, explique que tipo de relação.
Sim, pois está tudo conectado



8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

Fazer teste para saber se uma teoria está certa

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

ciência surge a partir de ~~teorias~~ teorias

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

- Teorias - experimentos

11. É possível construir teorias sem experimentação? sim

12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

sim. Pois nem sempre as teorias estão certas

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

Não

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.





QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:
 14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos
 Outro: _____
2. Sexo: Masculino Feminino
3. Qual seu tipo de filme preferido? Romance
4. Para você, o que é ciência? Ciência representa todo o conhecimento adquirido através do estudo ou da prática.

5. Qual é a importância da ciência para sua vida? Ajuda a ter uma qualidade de vida melhor. Através dela, muitas doenças, foram eliminadas e outras controladas.

6. O que você pensa quando ouve que um produto é “cientificamente comprovado”? Por quê?
Que um produto foi cientificamente realizado com sucesso.

7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se existir, explique que tipo de relação.
Não



8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

Ajudar os alunos a terem mais conhecimentos e terem exemplos práticos.

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

Para a (toda) ciência muito das vezes fazemos experimentos e para os outros conhecimentos não necessitamos disso.

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

Um processo de fases.

11. É possível construir teorias sem experimentação? Sim

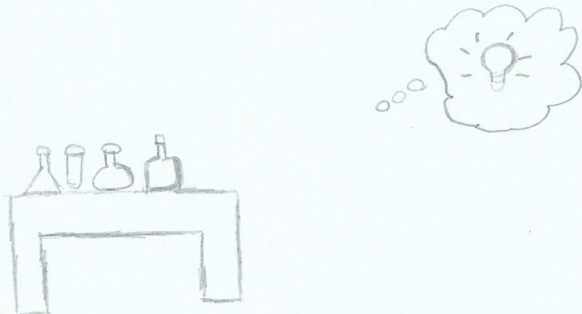
12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

Sim, pois debatem o assunto sobre a origem do monarquismo.

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

Não, pois não gosto dessa área.

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.





QUESTIONÁRIO DIAGNÓSTICO

O presente questionário busca conhecer um pouco sobre você e também compreender as representações de ciência/cientista dos alunos do Ensino Médio. Sua participação é de suma importância, assim como a veracidade de suas respostas. Se precisar, utilize o verso das folhas para responder a alguma das questões.

Desde já, agradeço sua colaboração.

1. Qual é a sua idade? Assinale a alternativa correspondente:
 14 anos 15 anos 16 anos 17 anos 18 anos 19 anos
 Outro: _____
2. Sexo: Masculino Feminino
3. Qual seu tipo de filme preferido? Comédia Romântica
4. Para você, o que é ciência? É ciência representada todo o conhecimento adquirido através de estudos e experiências.
5. Qual é a importância da ciência para sua vida? É boa para a saúde, para facilitar no dia-a-dia.
6. O que você pensa quando ouve que um produto é “cientificamente comprovado”? Por quê?
Que foi estudado e aprovado por cientistas
7. No seu entender, existe relação entre a Ciência e a economia, política e sociedade? Se existir, explique que tipo de relação.
Sim, pois estão totalmente relacionadas



8. Para você, qual é o papel da experimentação em ciências?

ajudar a entender a teoria com a prática de experimentação

9. Como você faria para diferenciar a ciência de outros tipos de conhecimento?

10. Como você descreveria os procedimentos de uma pesquisa científica? Exemplifique.

11. É possível construir teorias sem experimentação? Não

12. Os cientistas podem discordar entre si? Por que?

Sim, porque ninguém tem as mesmas ideias

13. Você já pensou em ser um(a) cientista? Acha possível? Justifique.

Não, não, pois meus se só tem vontade de ser algo, só tem que correr atrás

14. Faça um desenho que expresse a ideia de como você vê o cientista e o seu trabalho.

ANEXO 2 – Análise dos filmes com base no roteiro do apêndice 3

1



Escola de Educação Básica Holando Marcelino Gonçalves
 Disciplina: Física Turma: 3º Ano 03 Data: 08/11/17

ROTEIRO DE ORIENTAÇÃO PARA APRESENTAÇÃO E ELABORAÇÃO DE RESENHA

Durante a exibição dos trechos de filmes, cada grupo deverá elaborar uma resenha contendo os seguintes itens:

- Identificação do filme: nome do filme e do diretor, país, ano do filme e gênero (ficção, baseado em história real, comédia, drama etc).
- Conteúdo: breve resumo da história apresentada pelo trecho do filme, quais questões o trecho selecionado levanta neste trecho e qual a relevância das mesmas.
- Elaborar uma relação entre o trecho do filme e sua opinião acerca do que foi representado nele (Você concorda com a representação? Não concorda? Por que? De que forma a ciência é representada no filme? Caracterize o cientista e o trabalho que ele realiza no filme. Concorda com essa imagem do cientista veiculada pelo filme?)

• "Contato".

• Em uma conversa a opinião de 2 homens são opostas. Um diz que a ciência é a busca pela verdade e deve ser acessível para todos e o outro diz que a ciência deve ser acessível apenas àqueles que podem pagar por ela.

• Concordamos com o personagem que diz que a ciência é a busca da verdade e deve ser acessível a todos, inclusive o mesmo diz que não se deve tratar a ciência como verdade absoluta, pois com o passar do tempo as teorias sofrem mudanças, conforme os estudos evoluem e descobrem novos fatos.

No filme há a figura de uma mulher como cientista o que não é muito comum dentro desse ramo. No entanto ela não interveio muito na cena.

1

data 09/10/17

S I Q A S S D

Venus: Gabriel e João Pedro

3ºD

1- contato

2- É uma conexão com um valor humano que a ciência e pra quem tem certo no momento e outro tempo questiona o futuro que a ciência não pra todos que human e verobol de algo.

3- Eu concordo com o tudo ~~pra~~ de que a ciência e pra todos por cob. em tem a sigão de polucao e claus e a solucao pra tudo, a ciência e representada no folo do outro, a contato e uma moço. Para de ple claus e e a unico mulher que particip de era.

2 Contato

Danielly, Evelyn, Gabrieli, Mayara, Paula, William

Nome do filme: Cosmos

Diretor:

país:

ano: 2014

Gênero: Científico

* No trecho o homem explica métodos para chegar a um pensamento científico: ter dúvidas, testar ideias e questionar tudo em nossa volta.

* Nós concordamos com a ideia de que para se chegar a uma conclusão científica é necessário seguir etapas:

- 1- O problema
- 2- A dúvida
- 3- A raiz do problema
- 4- O estudo
- 5- A solução

Mas nem sempre serão as mesmas.

3 Cosmos


Alunos: Brenda, Emili, Izabella, Kevilyn e Jorca

1- 1º episódio do seri Cosmos

2- O personagem longa as questões e etapas mais relevantes no processo de pesquisa para chegar nos resultados finais.

3- Concluímos que para se chegar a um certo resultado precisamos passar por diversas etapas de pesquisa e experimentos. Talvez essas etapas possam mudar dependendo do tipo de pesquisa ou projeto mas sempre passando por um caminho de pesquisa.

3


 Nomes: Lucas Rech, Bruno Vaz, Eduardo dos Santos, Erick Telles e Henrique Graf.

Nome do filme: G.I Joe a origem do cobra.

Nome do Diretor:

Genero:

Conteudo: A mulher fala, que tem pessoas que não acreditam em nada que não pode ser provada cientificamente.

Elaboração:

Não concordamos, pois a atração sentimental e emocional entre os seres humanos existem. Atualmente, já existem estudos que mapeiam o cerebro do ser humano, e conseguem perceber como o cerebro reage aos sentimentos. Não acreditando no que a ciencia não pode provar, (essa é a maneira que o filme passa).

S T Q Q S S D

• G.I Joe : Origem da Cobra

Director :

Ano :

Gênero :

• É apresentado no trecho, dois personagens se exercitando, e um deles questiona se existe de alguma forma explicações científicamente o sentimento do amor e da atracção.

• Não, pois o amor e a atracção são sentimentos difíceis de serem comprovados de forma científico, talvez em forma teórico, porém experimentalmente seria impossível.

No filme, a ciência é representado em forma de questionamento, com um dos personagens perguntando se existe como fundamentos científicamente o amor e a atracção, que no filme quem é questionado diz que é algo impossível de explicar.



Escola de Educação Básica Holando Marcelino Gonçalves

Disciplina: Física Turma: 3º Ano 02 Data: 4/11

4

ROTEIRO DE ORIENTAÇÃO PARA APRESENTAÇÃO E ELABORAÇÃO DE RESENHA

Durante a exibição dos trechos de filmes, cada grupo deverá elaborar uma resenha contendo os seguintes itens:

- Identificação do filme: nome do filme e do diretor, país, ano do filme e gênero (ficção, baseado em história real, comédia, drama etc).
- Conteúdo: breve resumo da história apresentada pelo trecho do filme, quais questões o trecho selecionado levanta neste trecho e qual a relevância das mesmas.
- Elaborar uma relação entre o trecho do filme e sua opinião acerca do que foi representado nele (Você concorda com a representação? Não concorda? Por que? De que forma a ciência é representada no filme? Caracterize o cientista e o trabalho que ele realiza no filme. Concorda com essa imagem do cientista veiculada pelo filme?)

1) Nós concordamos que existe gênios, e que inventores também são gênios, pois através deles que existe a tecnologia hoje em dia.

• A costa do mosquito

4

data 09/11/2017.
S T Q Q S S D

Homage

Nome: Julia, Amanda, Thais e Bruna.

Data: 3º de

1- Cesta do mosquito

2- Eles estavam dialogando sobre o que os pais deles fazem e sobre o que eles acham. sobre isso

3- Não, pois todos somos capazes de criar algo.



nomes: Amanda, Dara, Geisyelli e Ketten

Escola de Educação Básica Holando Marcelino Gonçalves

Disciplina: Física Turma: 3º Ano 01 Data: 09-11-14

ROTEIRO DE ORIENTAÇÃO PARA APRESENTAÇÃO E ELABORAÇÃO DE RESENHA

Durante a exibição dos trechos de filmes, cada grupo deverá elaborar uma resenha contendo os seguintes itens:

- Identificação do filme: nome do filme e do diretor, país, ano do filme e gênero (ficção, baseado em história real, comédia, drama etc).
- Conteúdo: breve resumo da história apresentada pelo trecho do filme, quais questões o trecho selecionado levanta neste trecho e qual a relevância das mesmas.
- Elaborar uma relação entre o trecho do filme e sua opinião acerca do que foi representado nele (Você concorda com a representação? Não concorda? Por que? De que forma a ciência é representada no filme? Caracterize o cientista e o trabalho que ele realiza no filme. Concorda com essa imagem do cientista veiculada pelo filme?)

1. Genius: A vida de Einstein

2. Uma aluna questiona a teoria das moléculas, e o professor diz que eles só irão estudar o que já foi comprovado. Einstein levanta e questiona a posição do professor.

3. Não concordamos pois se não estudarmos as teorias nunca conseguiremos comprová-las

5

data 08/11/17
S T Q Q S S D

HOMAGEM
Caio, Daniel, Frank, Guilherme, Luiz, André
3º 02

1- Genius. A vida de Einstein

2- Uma jovem começa a questionar o professor, porém é repreendida, Einstein sonria com a ideia da jovem porém também é repreendido pelo professor dizendo que só não estava aquilo que foi provado

3- Não concordamos com o argumento do professor, porque a ciência busca novos conhecimentos

10 Genius: a vida de Einstein Ep. 2

data / /
S T Q R S S D

Nathan G. Nohel G. Rafael L. P.
Thiago R. Batista

Não

Tem algumas coisas que não é necessária compreensão prática pois temo que os outros nos menos argumentos

Opinião de Rolo: Ele acha que há importância de se ter compreensão prática.

11 Genius: a vida de Einstein Ep.8

data / /
S T Q Q S S D

Questões
de física

Nome: Leonardo, Nicoli, Renan, Eduardo

1- ficção científica - Nucleo

2- Eles estavam construindo uma maquina pra ir ao nucleo da terra.

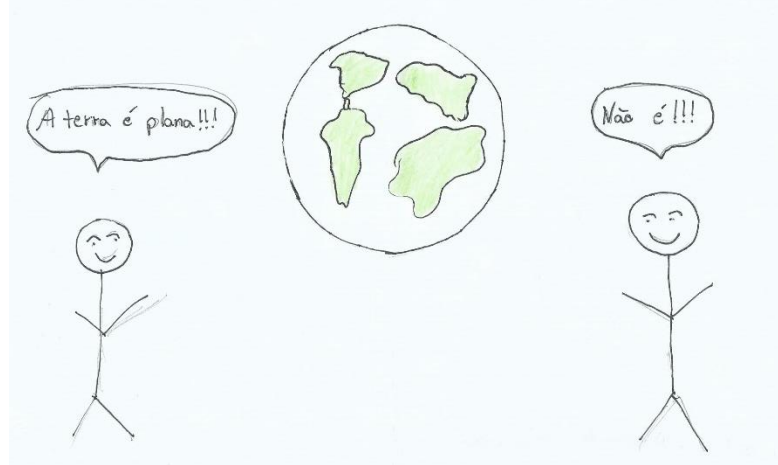
3- por um lado sim porque através das especulações chegou a verdade. por outro não porque algum dia alguém poderá comprovar outra teoria.

12 Núcleo: viagem ao centro da Terra

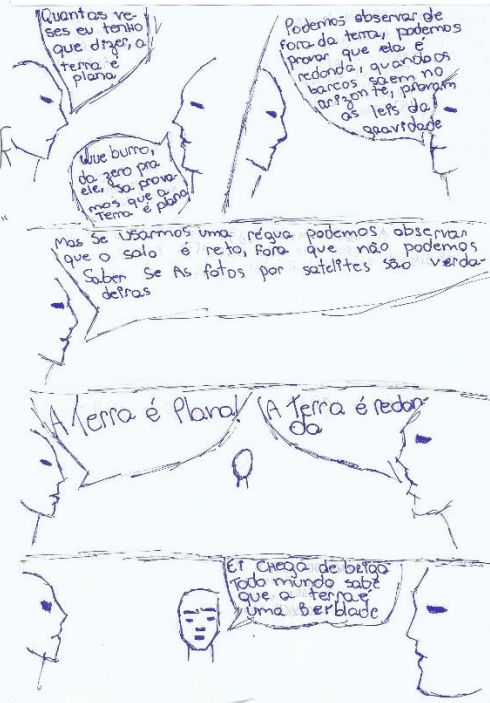
Não, porque são divisa comoda, ainda a ser estudada, e achamos que não dá pra se chegar no núcleo, levando em consideração o calor e a pressão.

13 Núcleo: viagem ao centro da Terra

ANEXO 3 – Produções dos estudantes referentes à atividade final



"NA VIDA, NÃO EXISTE NADA A TEMER MAS A ENTENDER"



"Devido a falta de evidências, não conseguimos comprovar o aquecimento global. iremos re-aver nossos estudos"

