



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

Centro Acadêmico do Agreste

Núcleo de Formação Docente

Curso de Química - Licenciatura

JORGE ARMANDO ESPÍNDOLA DA GAMA

**Cine Debate “Sci-Pop” um estudo da natureza dos ácidos, metais pesados e a
Divulgação científica sob a ótica das produções “Erin Brockovich – Uma
Mulher de Talento” e *Breaking Bad* “Cat’s in the bag”.**

JORGE ARMANDO ESPÍNDOLA DA GAMA

Cine Debate “Sci-Pop” um estudo da natureza dos ácidos, metais pesados e a Divulgação Científica sob a ótica das produções “Erin Brockovich – Uma Mulher de Talento” e “*Breaking Bad* “*Cat’s in the bag*”.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Licenciatura em Química do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção parcial do título de Licenciado em Química.

Orientadora: Roberta Dias

Caruaru

2018

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 – 1242

G184c Gama, Jorge Armando Espíndola da.
Cine Debate “Sci-Pop” um estudo da natureza dos ácidos, metais pesados e a Divulgação Científica sob a ótica das produções “Erin Brockovich – Uma Mulher de Talento” e “Breaking Bad “Cat’s in the bag”. / Jorge Armando Espíndola da Gama. – 2018. 69 f. ; il. : 30 cm.

Orientadora: Roberta Pereira Dias.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2018.
Inclui Referências.

1. Cinema. 2. Divulgação científica. 3. Tecnologia da informação. 4. Química – Ensino. I. Dias, Roberta Pereira (Orientadora). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.)

UFPE (CAA 2018-432)

JORGE ARMANDO ESPÍNDOLA DA GAMA

“Cine Debate "Sci-Pop" um estudo da natureza dos ácidos, metais pesados e a divulgação científica sob a ótica das produções "Erin Brockovich - Uma Mulher de Talento" e "Breaking Bad - Cat's in the Bag”

TCC apresentado à Universidade Federal de Pernambuco, como parte das exigências para a obtenção do título de graduado em Química-Licenciatura.

Aprovado em:

Caruaru, 07 de Dezembro de 2018.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Roberta Pereira Dias (CAA/UFPE)
(Orientadora)

Profa. Dra. Flávia Cristina Gomes Catunda de Vasconcelos (CAA/UFPE)
(Examinadora 1)

Prof. Dr. João Roberto Ratis Tenório (CAA/UFPE)
(Examinador 2)

AGRADECIMENTOS

Assistir filmes e séries é um dos melhores passatempos dessa vida e não seria de estranhar que essa fosse minha temática, mas houveram momentos nos quais a vontade de jogar tudo para o auto foi imensa, a vontade de deixar assistir um filme com um conceito de química para assistir um *Transformers*, não faltou e até me deixei levar, porém logo esses momentos de desistência passaram e muita gente me incentivou sempre a seguir em frente, em momentos em que o curso entrava em momentos decisivos muitas dessas pessoas estavam comigo e são essas as pessoas que agradeço

Em primeiro lugar agradeço Deus e a minha família, minha mãe Dona Cida, meu pai Seu Armando, meu irmão Claudio, minha irmã Anna, meu sobrinho Arthur. A minha outra família que são meus amigos e muitas vezes foram cobaias dessa pesquisa (em ordem alfabética). Adson Emanuel, José Henrique, José Sávio, Paulo Sérgio e Wendreson Charryê.

Em âmbito acadêmico não poderia deixar de agradecer a professora Flávia Vasconcelos, por ter me dado suporte durante esse percurso, sem ela muita coisa dessa pesquisa não seria possível, Cariny Brenda (CB), Janaina Silva, Joice Tatiane, José Aneilson, Rosália Vasconcelos, todos que já passaram e está na van “Destino UFPE”, aos amigos que fiz durante a graduação e aos professores do Núcleo de Formação Docente (NFD).

As pessoas que me apoiaram nessa escalada, desde minha ex-professora e sempre amiga, Henryzalva Braga, Yollanda (Yo) Nayara e Kamilla Barbara.

E acima de tudo a professora Roberta Dias por ter encarado essa loucura comigo, agradecer, pois suas orientações não serviram apenas para este trabalho, servem para a vida toda. Ao professor Everaldo Fernandes por ter me dado os primeiros alicerces de como fazer uma pesquisa.

Parafraseando Tobias Sammet, ao fim da primeira turnê da Metal Opera Avantasia: “São tantas pessoas envolvidas que fizeram desse projeto um sucesso... A próxima cerveja é por minha conta”.

Nada na vida pode ser obtido Sem uma espécie de sacrificio.

É preciso oferecer em troca algo de valor equivalente.

Esse é o Principio Básico da Alquimia. A Lei da Troca Equivalente.

Naquela época, nós acreditávamos que essa lei fosse absoluta.

(Alphonse Elric, Fullmetal Alchemist, 2003, TBS)

RESUMO

O recurso do vídeo seja ele filme documentário ou apenas vídeo esta sendo cada vez mais usada nas salas de aula, a facilidade ao acesso desses está a tornar este recurso bastante usado, mas infelizmente ainda de forma de “enrolação” sem nenhuma discussão sobre o vídeo, portanto o presente Trabalho de Conclusão de Curso busca apresentar uma proposta de como o uso de produções cinematográficas podem favorecer na divulgação científica e como a partir dela o espectador pode compreender e filtrar os eventos vistos em tais produções e compreender como de fato se dá esse fenômeno, quando mostrado através de estratégias eficazes. É com essa estratégia que foi proposta a alunos da Universidade Federal de Pernambuco, Centro Acadêmico do Agreste, em Caruaru um cine debate, “*Sci-Pop*”. Onde os alunos da instituição assistiram à filmes e séries com intuito de analisar como as produções cinematográficas podem contribuir para o pensamento crítico em relação as substancias ácidas que estão muito presentes no imaginário cinematográfico coletivo e também sobre a presença de metais pesados e contaminação das águas através destes, para isso foi utilizado as Produções *Breaking Bad* precisamente o segundo episodio da primeira temporada “*Cat’s in the Bag*” e o filme “*Erin Brockovich – Uma Mulher de Talento*”. Cada vez mais no cotidiano das pessoas, principalmente na cultura jovem, as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) se tornam ferramentas para o ensino e, atrelado a isso, o cinema traz a humanização. Para a coleta de dados foi realizado questionários após cada exibição das produções e analisar as concepções dos participantes sobre as substancias ácidas e os metais pesados.

Palavras-Chave: Cinema. Divulgação Científica. Tecnologias da Informação e Comunicação. Ensino de Química.

ABSTRACT

The feature of the video whether it is documentary film or just video is being increasingly used in classrooms, the ease of access to these is making this feature widely used, but unfortunately still in the form of "coaxing" without any discussion about the video, therefore the present Work of Conclusion of Course tries to present a proposal of how the use of cinematographic productions can favor in the scientific divulgation and how from her the spectator can understand and filter the events seen in such productions and to understand how in fact it happens phenomenon, when shown through effective strategies. It is with this strategy that was proposed to students of the Federal University of Pernambuco, Agreste Academic Center, in Caruaru a film debate, "Sci-Pop." Where the students of the institution attended the films and series with the purpose of analyzing how the cinematographic productions can contribute to the critical thinking regarding the acid substances that are very present in the collective cinematographic imaginary and also on the presence of heavy metals and contamination of the waters through for this was used the Breaking Bad Productions precisely the second episode of the first season "Cat's in the Bag" and the film "Erin Brockovich - A Woman of Talent". Increasingly in people's daily lives, especially in young culture, Information and Communication Technologies (ICTs) become tools for teaching and, linked to this, cinema brings humanization. For the collection of data, questionnaires were carried out after each production exhibition and the participant's conceptions about acid substances and heavy metals were analyzed.

Keywords: Cinema. Scientific Divulgation. Information and Communication Technologies. Chemistry Teachin

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Levantamento no IMDB classificados pelos gêneros, Science, Sci-Fi e Chemistry.....	28
Tabela 2 –	Filmes/Séries que apenas ilustram algum fenômeno científico sem aprofundar no conceito	28

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Cientistas retratados em diferentes épocas do cinema	22
Figura 2 –	Capa do Filme "O Óleo de Lorenzo"	23
Figura 3 –	Capa do Filme "Planeta dos Macacos - A Guerra".....	23
Figura 4 –	Capa do filme "A Onda"	24
Figura 5 –	Os Simpsons: O Filme	24
Figura 6 –	Filme Gattaca.....	24
Figura 7 –	Filme Erin Brockovich - Uma Mulher de Talento	25
Figura 8 –	Filme Gênio Indomável	25
Figura 9 –	Caderno usado pela Doutora Veneno	29
Figura 10 –	Elementos que formam o corpo humano	35
Figura 11 –	Relato	40
Figura 12 –	Relato sobre conhecer o filme	40
Figura 13 –	Relato sobre conhecer o filme	40
Figura 14 –	Relato de J.D	42
Figura 15 –	Relato J.K	42
Figura 16 –	Relato de A.J	43
Figura 17 –	Relato de R.L	44
Figura 18 –	Relato de T.E	45
Figura 19 –	Relato de N.R	45
Figura 20 –	Relato de A.L	46

Figura 21 –	Relato de T.E	46
Figura 22 –	Relato de N.M	48
Figura 23 –	Estrutura da Metanfetamina	50
Figura 24 –	Estrago causado pelo ácido Fluorídrico na banheira	50
Figura 25 –	Relato de E.V	52
Figura 26 –	Relato de L.C	53
Figura 27 –	Relato de R.V	53
Figura 28 –	Relato de R.M	54
Figura 29 –	Conceitos de L.C	54
Figura 30 –	Conceitos de ácidos para o espectador R.M	55
Figura 31 –	Relato de E.L	56
Figura 32 –	Relato de N.R	57
Figura 33 –	Relato de K.K	57
Figura 34 –	Relato de J.M	58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Alunos que possuíam conhecimento do filme	39
Gráfico 2 – Questão 2.....	42
Gráfico 3 – Questão 3.....	44
Gráfico 4 – Aplicações em sala de aula.....	47
Gráfico 5 – Assuntos que podem ser explorados com o filme.....	47
Gráfico 6 – Descrição a partir dos conhecimentos dos participantes, o que seria um ácido	51
Gráfico 7 – Veracidade do possível uso de ácido fluorídrico	52
Gráfico 8 – Assuntos dos filmes que mais contribuíram para a formação..	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

NIPPEQ	Núcleo de Práticas Pedagógicas no Ensino de Química.
S1E2	Season 1 Episode 2 (Temporada 1, Episódio 2).
UFPE/CAA	Universidade Federal de Pernambuco Centro Acadêmico do Agreste.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS	17
2.1	Objetivo Geral	17
2.2	Objetivos Específicos	17
3	REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1	Divulgação Científica	18
3.2	Historia da Ciência no Cinema	20
3.3	Uso do Cinema em Sala de Aula	25
3.4	Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC'S).....	30
3.5	Ácidos em um Contexto Histórico	31
3.6	O PH e a Força dos Ácidos	33
3.7	Metais Traço	34
3.8	Cromo	35
4	METODOLOGIA	37
4.1	Coleta de Dados	37
4.2	Questionário	38
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	39
5.1	Análise dos Resultados	39
5.2	Análise dos Resultados da Exibição do Filme Erin Brockovich	39
5.3	Análise dos Resultados da Exibição de Breaking Bad S1E2 “Cat’S in The Bag.....	50
5.4	Análise dos Resultados dos Questionário Avaliativo	56
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
	REFERÊNCIAS	61
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO SOBRE ERIN BROCKOVICH UMA MULHER DE TALENTO	64
	APÊNDICE B – QUESTIONARIO REFERENTE AO EPISODIO CAT’S IN THE BAG DE BREAKING BAD	65
	APÊNDICE C QUESTIONARIO REFERENTE AO “SCI-POP”	66
	ANEXO A – FOTOS DA EXIBIÇÃO DE ERIN BROCKOVICH	67
	ANEXO B – FOTOS DA EXIBIÇÃO DE CAT’S IN THE BAG	68

1 INTRODUÇÃO

As produções cinematográficas estão cada vez mais presentes no cotidiano da população, por si só o filme propicia uma atração especial, pois é envolvente e mobiliza a concentração e a atenção (CASTILHO, 2003). Além de poder ser usada como uma estratégia didática também é possível o replay podendo retornar para qualquer momento do filme.

Muitas vezes os cientistas retratados no entretenimento são mostrados como um clichê de desastrado ou algo repleto de “mitos” sobre como se relacionam com a ciência e a tecnologia então através da mídia sobre ciências nas produções cinematográficas, o ensino da História da Ciência no Cinema pode acabar com esses mitos, pois segundo Santos em 2014:

[...] Mostrar por meio de episódios históricos, o processo gradativo e lento de construção do conhecimento, permitindo uma visão concreta da natureza real da ciência [...] possibilitando a formação do espírito crítico fazendo com que seu conhecimento científico seja desmistificado sem que se destrua seu valor. (SANTOS, 2014, p. 20)

Devido à quantidade de informações que em especial a cultura jovem vem recebendo advindo de inúmeros meios de comunicação, tais como rádio, TV e principalmente internet é necessário que o professor esteja familiarizado com esse novo tipo de mídia a fim de tornar as aulas mais motivadoras (SANTOS 2014).

Tomando como base a proposta de dinamizar as aulas elencamos o uso de um Cine-Debate pode contribuir para à análise das concepções sobre as substâncias ácidas e metais pesados, usando a série de TV “*Breaking Bad*” e o filme “Erin Brockovich – Uma mulher de Talento”.

Uma vez que a discussão de ácidos é comum no dia-a-dia, é normal que se apresentem conceitos equivocados (SOUZA 2015) Devido aos ácidos serem frequentemente remetidos a filmes principalmente do gênero de Terror do qual existem rostos desfigurados por ácidos, discutimos através do Cine-Debate o real poder de um ácido e como este é remetido à cultura pop.

Buscando também conceitos de cunho social, visto que hoje em dia se fala muito na luta feminina, por seu lugar de respeito, apresentamos “Erin Brockovich – Uma Mulher de Talento”, atrelado ao escândalo das águas que ocorreu na cidade de Hinkley nos Estados Unidos. Aqui foi discutido o quanto conhecemos o ambiente no qual vivemos e também a presença de metais que são nocivos a nossa saúde, mas em contrapartida são essenciais para a saúde.

Durante a vivência no ensino médio tive a experiência de assistir a dois filmes nos três anos de estudos, filmes estes “*Bullying*” e “Quem quer ser um Milionário”. Segundo Moran (1995), ferramentas usadas totalmente fora de um contexto educativo, isto é, um vídeo usado apenas como tapa-buraco para suprir uma necessidade como a ausência do professor. Partindo do questionamento do uso da mídia cinematográfica como ferramenta de ensino, juntamente ao meu fascínio pela divulgação científica, escolhi esta pesquisa de Trabalho de Conclusão de Curso para unir as modalidades de Uso de Cinema no Ensino da química, Divulgação Científica e os novos meios de comunicação que surgem através da TIC. Seguindo o que muitas vezes pode se tornar uma experiência má proveitosa, bem como a popularização do cinema, proponho esta pesquisa que visa mostrar o quanto proveitosa pode ser a experiência com filmes através de um Cine Debate.

Cujo problema de pesquisa é de como um Cine-Debate pode favorecer na compreensão dos metais pesados e de substâncias ácidas através de produções cinematográficas?

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar as concepções da natureza das substancias ácidos e dos metais traço no corpo humano em um Cine Debate aberto para alunos da UFPE/CAA, nas produções cinematográficas: Erin Brockovich – Uma Mulher de Talento e em *Breaking Bad – Cat's in the Bag*, segundo episódio da primeira temporada.

2.2 Objetivos Específicos

- a) Analisar as concepções de ácidos e metais traço *Cromo;
- b) Analisar as contribuições da Divulgação Científica nas produções Erin Brockovich – Uma Mulher de Talento e *Breaking Bad* T1E2

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Divulgação Científica

Mesmo não existindo um consenso sobre o real potencial educacional da divulgação científica, fato é que ela existe e não deve ser desprezada (SUPIA, 2006). Não existe um único meio para que a Divulgação Científica ocorra, podendo existir em impressos, revistas, produções audiovisuais (SILVA, 2006) para isso é necessário dar validade as ideias científicas que são apresentadas nos filmes para que seja possível se construir uma lógica interna do espectador (SUPIA,2006). Sendo assim a divulgação da ciência é uma forte arma que se faz necessário para se popularizar o conhecimento e os filmes quando usados como meios de divulgação de conhecimento são utilizados a tempos e os mesmos despertam o interesse do telespectador porque quando utilizados de maneira correta são poderosos meios de divulgação do conhecimento.

Difícil poder definir o que é Divulgação Científica ou o que não é ou ainda que tipo de texto pode ser classificado como um Texto de Divulgação Científica e qual não poderia. Para Silva em 2006, o termo Divulgação Científica está longe de designar apenas uma forma de escrita, de um formato de texto específico, mas está relacionada como a forma de elaboração de um conhecimento está sendo feita e de que forma ele circula na sociedade.

Na sociedade atual existem inúmeros meios de comunicação que antes nunca houve graças à internet, com ela somos capazes de alimentar e divulgar de maneira muito veloz conteúdos de cunho científico, fazendo assim com que se torne mais acessível para os padrões da sociedade moderna (VALERIO, 2009). Hoje é possível o acesso à informações em alta velocidade, contudo a divulgação da ciência moderna tem-se registros de início por volta do século XVIII, através de anfiteatros ou locais de educação não formal, como nas universidades. Essa divulgação ocorria com farmacêuticos assistindo aulas particulares nesses anfiteatros tentando aumentar seus conhecimentos, principalmente sobre uma nova área da ciência, que nascia a química (SILVA, 2006).

No cinema tal nascimento da divulgação da ciência pôde ser mostrado, por exemplo, no filme *“The Physician”* de 2013 (O Físico), nele é possível ver a maneira que nasce a divulgação da ciência e como as novas técnicas eram descobertas para o uso na medicina. O jovem Rob (Tom Payne) ingressa em um hospital coordenado por Ibin Sina (Sir Ben Klingsley) no qual passam a estudar doenças e descobrindo novos métodos de tratamento, assim transcrevendo-os em livros. É importante salientar que embora este filme se chame *“The Physician”* e seu nome no Brasil se deu como *“O Físico”* esta não é sua tradução, uma vez que para ter esta tradução deveria ter o no *“The Phsycist”*. A tradutora responsável pode ter se confundido com um falso cognato, embora outros leitores e pesquisadores informam não haver erro, já que na idade média onde este livro/filme se passa, os médicos eram chamados de físicos, essa teoria é fortemente corroborada pela existência de documentos escritos em português antigo que utilizam o termo *“Físico”* com o significado de médico (MARIA I. Archive.org).

Disponível em: <https://archive.org/details/euoprinciperegen81port/page/n1>. Acesso em 23/10/2018).

Quase 70 anos após o início da difusão da *“Divulgação Científica”*, no Brasil é criado o Instituto Nacional de Cinema Educativo (INCE), que entre suas principais finalidades apresenta a exibição de curtas-metragens de caráter científico ou de divulgação da ciência (OLIVEIRA, 2006). Mesmo através de produções tais como *“Cosmos”*, narrado por Carl Sagan, ainda não se tornavam muito atrativos. Mesmo com precisão de informações é na ficção que nos reconhecemos nela, onde nós nos enxergamos (OLIVEIRA, 2006). A produção de conhecimento científico se dá hoje através de uma vasta gama de meios de escrita, como textos, imagens, conversas orais, audiovisuais ou ainda a soma de todos, pois com a internet tem-se a disposição uma diversidade de plataformas como *blogs, facebook, podcasts*, etc. Esses últimos ganham destaque por conter todos esses formatos de produção e divulgação de conhecimentos científicos. As relações entre os textos, comunicações orais, audiovisuais e etc, foram ganhando mais profissionalismo. Esse tipo de escrita de cunho científico ganhou estabilidade, forma e estilo que conhecemos por artigos científicos.

Mesmo assim ainda há uma enorme discórdia sobre o local onde ocorre a divulgação da ciência, havendo aqueles que defendem que apenas os artigos possam conter textos de caráter científicos, pois para Silva em 2006 quando o autor cita o livro de Einstein “Sobre um ponto de vista histórico sobre a produção e transformação da luz” ou mesmo as cartas trocadas e publicadas pelo próprio Einstein com Bohr, há a mesma forma de escrita que artigos científicos, comportando formulações e enunciados e em outras não havia o mesmo formato de escrita que os artigos e ainda assim sendo uma conversa entre cientistas havia a divulgação dos conhecimentos científicos relacionado à física quântica.

A produção de textos de divulgação científica não está relacionada apenas como é estruturada em padrões de escrita e sim como ela atinge o leitor, não deixando de lado, é claro, o rigor científico na escolha da forma de se transmitir essas informações. Por isso com o avanço das tecnologias e a facilidade no acesso a informações é necessário que se deixe de lado o ensino tradicional baseado apenas na acumulação e transmissão de conhecimento de áreas específicas (FONTANELLA, 2012). Portanto pode-se afirmar que a divulgação científica é a interlocução entre o cientista e o não-cientista, bem como aquele (SILVA, 2006), também compreendendo a divulgação científica como o uso de recursos, técnicas, processos e produtos para a veiculação de informações científicas, tecnológicas ou associadas para um público leigo (BUENO, 2009). Sendo assim a Divulgação Científica não necessariamente está na estética da escrita e sim relacionando o como a informação científica é difundida.

3.2 História da Ciência no Cinema

Retomando o ponto da criação do INCE e a exibição de curtas com temática científica e a discussão de que se realmente há um interesse por parte do espectador quanto ao acompanhar uma ficção, ou um documentário, é fato que ciência e cinema caminham de certa forma associados. Como, por exemplo, o experimento dos irmãos Lumière que encantaram os Parisienses, evento que é considerado o início do cinema teve um propósito científico (OLIVEIRA, 2006).

O imaginário científico em ficções está presente muito antes dos irmãos Lumière que, por volta de 1892, criaram o cinematógrafo. A ficção já acompanhava o público e os faziam se questionar o quão “mística” era a ciência uma vez que Mary Sheilley em 1818 lançava a obra *Frankstein: or the modern Prometheus* (Frankenstein: Ou o Moderno Prometeu) onde de acordo com Santos em 2014:

[...] Mostrar por meio de episódios históricos, que ocorreu um processo lento do desenvolvimento de conceitos até chegar as concepções aceitas atualmente, o que facilita o aprendizado do educando que poderá perceber que suas duvidas são pertinentes ai conceito em questão. (SANTOS, 2014, p. 21)

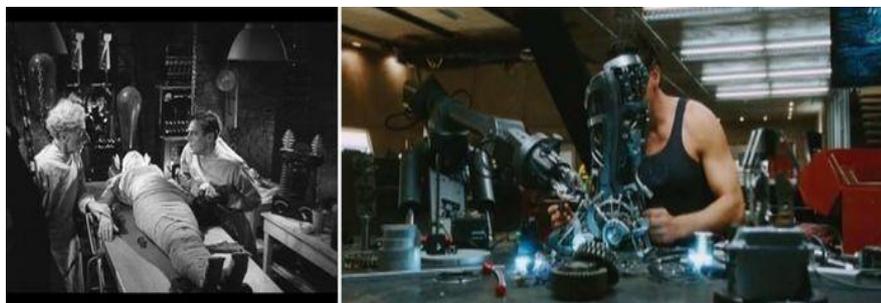
Inserir o conceito de História da Ciência no cinema traz uma humanização da ciência e através desses episódios históricos amplia uma visão sobre conceitos de história, problemas éticos, culturais e políticos. Unir a História da ciência com cinema traz ao espectador a visão mais próxima da realidade, História da Ciência está não apenas retratada como conceitos de ciências nos campos da química, física, biologia... Trazem também eventos que mostram o crescimento de questões filosóficas, políticas e históricas como mostrado em *Silence* (Silêncio) filme de 2016 do Cineasta Martin Scorsese que narra à perseguição dos japoneses do século XVI aos Cristãos. Além do mais a História da Ciência no Cinema contribui com debates sobre diversos temas como, por exemplo, desenvolvimento sustentável, biotecnologia, engenharia genética e a ética do uso da ciência (MATTHEWS,1994). Onde através desses debates é possível uma compreensão maior da realidade da qual o aluno pode estar inserido, pois ainda segundo Santos em 2014:

Levar o educando a ter a chance de perceber que a aceitação ou não de uma proposta não depende do seu valor intrínseco, mas sim de outros valores sociais, filosóficos, políticos e religiosos. (SANTOS, 2014, p. 21)

Considerada a geração Y (nascidos do início de 1980 até meados de 1990) da qual participou da virada do milênio, nasceu “plugada” nos mais diversos aparatos tecnológicos, mostrar como conceitos científicos que estão por trás das novas tecnologias, portanto ao longo do final do século XX e todo o corrente século a imagem da ciência vem se desvinculando daquele cientista atrapalhado cheio de “traquitanas” ao seu lado, para um cientista sério focado

e, muitas vezes, também com um lado sedutor Essa, portanto vem sendo uma nova roupagem que o cientista vem ganhando nos últimos anos.

Figura 1 - Imagem dos cientistas retratados por filmes em diferentes épocas: Victor Frankstein, protagonista do filme *Frankstein* (Frankstein 1931) e Tony Stark protagonista do filme *Iron Man* (Homem de Ferro, 2008)



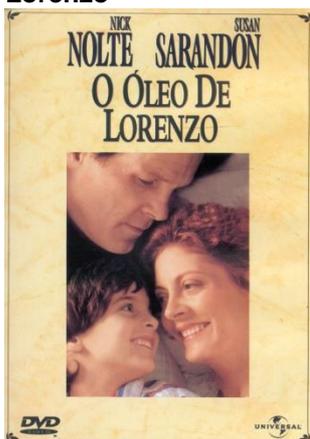
Fonte: Capturas de cenas dos filmes *Frankstein* à esquerda e *Iron Man* à direita, respectivamente. (1931 e 2008).

Mas antes disso, a virada do século XIX para o século XX traz uma das primeiras representações históricas da ciência no cinema, com o filme *Le Voyage dans la Lune* (Viagem à Lua), obra baseada em um livro do autor Julio Verne, sendo assim considerada a primeira ficção científica (CUNHA e GIORDAN, 2009). Partindo deste princípio Cunha e Giordan em 2009 atribuíram categorias de filmes que foram um marco para a ciência:

- * Ciência e Medicina
- * Ciência como ameaça à humanidade
- * Ciência e Poder
- * Ciência e as Questões Ambientais
- * Ciência e Engenharia Genética
- * Mulher Na Ciência
- * Cinema na Sala de Aula

Como citado por Cunha e Giordan, dos pontos acima como relevantes para a ciência sobre a ótica do cinema, alguns filmes tiveram tamanha importância para a sociedade que ultrapassaram as telas de cinema e se tornam parte de uma ilustração com traços de realidade, cumprindo também seu papel de divulgação científica, atingindo todos os públicos, dentre eles:

Figura 2 - Capa do Filme "O Óleo de Lorenzo"



FONTE: Disponível em <https://demonstre.com/wp-content/uploads/2016/05/capa-do-filme-o-c3b3leo-de-lorenzo-1.jpg>. Acesso em 08/01/2019

O Óleo de Lorenzo, Dirigido por George Miller, relata a historia real do casal Augusto e Michelle Odone, cujo filho Lorenzo começa a apresentar sintomas de hiperatividade, surdez e desequilíbrio foi diagnosticado com de adrenoleucodistrofia (ALD), uma doença degenerativa extremamente rara e sem cura. Após um exaustivo estudo, os pais de Lorenzo que eram leigos no campo da ciência conseguiram encontrar um óleo que seria capaz de corrigir sua doença. Tornando assim esse filme um marco na ciência e cinema.

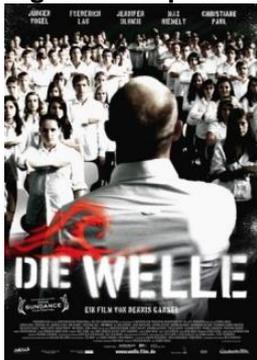
Figura 3 - Capa do Filme "Planeta dos Macacos - A Guerra"



FONTE: Disponível em <https://d26lpennugtm8s.cloudfront.net/store/s/290/058/products/011-cb257c1082360043af14949494372595-640-0.jpg>. Acesso em 08/-1/2019

Planeta dos Macacos – A Guerra, apesar ser um filme de ficção pode retratar a ciência como ameaça a humanidade, mostra em um mundo ficticio como os confrontos nucleares podem levar ao fim a raça humana, no filme cabendo a um macaco salvar a humanidade das ameaças da ultima bomba atômica, a Alfa e Omega.

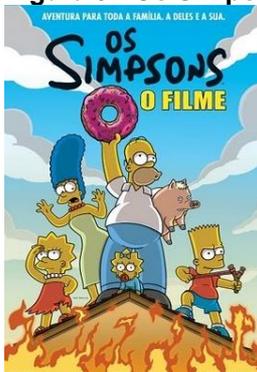
Figura 4 - Capa do filme "A Onda"



FONTE: Disponível em <http://cienciaemserietv.blogspot.com/2018/10/cine-ciencias-sociais.html>. Acesso em 08/01/2019

Quando pensamos em ciência, naturalmente já nos vem a mente algo como química ou física... Mas as ciências sociais mostraram através dos anos no cinema como ela pode ser poderosa, um exemplo disso é o filme “A Onda”, no qual um professor alemão resolve fazer um experimento social com sua turma para exemplificar como é a vida em um regime ditatorial.

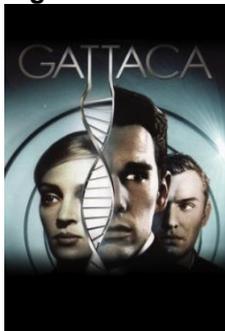
Figura 5 - Os Simpsons: O Filme



FONTE: Disponível em: <https://filmow.com/os-simpsons-o-filme-t1369/>. Acesso em 08/01/2019

Apesar de ser um desenho e muito polemico, “Os Simpsons” em diversos episódios relatam questões ambientais ligados a energia nuclear, o que não é diferente no filme dessa família, onde poluição, radiação estão ligados bem estar do povo dos Estados Unidos. Apesar de ser fortemente uma ficção com alto teor de licenças poéticas, uma discussão sobre os caminhos mostrados no filme é sempre válida.

Figura 6 - Filme Gattaca



FONTE: Disponível em: <https://reelrundown.com/movies/Analysis-on-the-film-Gattaca>. Acesso em 08/01/2019

Até onde a humanidade iria pelo avanço da tecnologia genética? Isso é bastante discutido em Gattaca, mais de vinte anos depois do lançamento desse filme já é possível encontrar algumas semelhanças com a vida real.

Figura 7 - Filme Erin Brockovich - Uma Mulher de Talento



FONTE: Disponível em: <https://www.amazon.com/Erin-Brockovich-Julia-Roberts/dp/B00003CXFV>. Acesso em 08/01/2019

Um dos maiores nomes em relação à mulher na ciência é sem dúvida o filme da Erin Brockovich, onde uma leiga em assuntos jurídicos enfrenta uma grande corporação. O interessante deste filme é seu leque de possibilidades de uso em sala de aula com aulas de química, história, ou até mesmo outros assuntos em torno.

Figura 8 - Filme Gênio Indomável



FONTE: Disponível em: <https://www.papodecinema.com.br/filmes/genio-indomavel/>. Acesso em 08/01/2019

Gênio Indomável é sem dúvida um dos grandes filmes que podem ser tratados em sala de aula, pois mostra como não se pode desistir de ninguém e todos somos capazes de fazer coisas imagináveis.

3.3 Uso do Cinema em Sala de Aula

Partindo da premissa de que o uso do cinema pode trazer aos espectadores uma humanização do estudo quando aplicado em sala de aula, ainda existem os desafios da implementação dessa metodologia, como por exemplo, o uso de um filme nem sempre é sinônimo de eficácia. Morán (1995) apresenta as categorias das formas que os vídeos são empregados de maneira mais comum em sala de aula:

- I) Vídeo como Tapa-Buraco: Geralmente utilizado quando há a necessidade de ausência do professor, porém não se pode liberar a turma.
- II) Vídeo-Enrolação: Nem sempre tem ligação com o conteúdo mostrado na matéria, onde por hora o aluno pode achar interessante mas depois reclama da maneira que foi usado.
- III) Vídeo-deslumbramento: Usado em todas as aulas e assim deixa de lado as demais dinâmicas e metodologias.
- IV) Vídeo-perfeição: Neste caso o professor questiona e aponta falha na exposição dos conteúdos.
- V) Só vídeo: Ocorre apenas a exibição do vídeo sem que haja nenhuma interação com as demais aulas.

Ainda assim autores como Bartolome (1996 APUD Vasconcelos 2016) traz outras maneiras de como o vídeo deve ser utilizado de maneira correta, sua categorização está descrita abaixo.

- I) Vídeo lições: Vídeos organizados de maneira clara e objetiva que facilitam como a informação é absorvida.
- II) Vídeo impactos: Programas que não se preocupam tanto em dar informação completa a informação é construída através da junção de falas e imagens.
- III) Vídeo animação: Alunos gravam determinados conteúdos como objeto de estudo.
- IV) Vídeo monoconceituais: São vídeos que apresentam um conceito, geralmente são vídeos curtos que não necessitam de edição.

Desde 1936, o INCE que traz o uso de filmes com finalidade de ensino, os educadores da época já discutiam o uso dessa nova tecnologia. Embora o uso dos filmes na escola se dê, muitas vezes, em momentos de imprevistos como “vídeo- enrolação”.

Embora a exibição de filmes em sala possa parecer um ato de entretenimento, o ato de exibir filmes demanda uma longa prática de análise de imagens, conteúdos, informações e medidas que o professor deve tomar para tornar proveitosa a experiência, para isso Vasconcelos (2016) aponta uma série de cuidados que devem ser tomados previamente para a exibição dos filmes em sala de aula, são eles:

- Observar a faixa etária.
- Ter domínio do conteúdo do filme, sabendo se as informações do filme são verídicas ou não.
- Ter atividades bem estruturadas das quais estejam de acordo com a temática do filme.
- Evitar transtornos quanto à exibição, pois não havendo tempo para a exibição completa do filme, editar para exibir apenas o essencial.

Tomando estes certos cuidados com a produção e exibição do filme relacionado à temática da aula, os filmes podem ser usados como excelentes ferramentas de ensino. Porém nem todo filme com uma temática científica é possível seu uso por completo, um levantamento no site *IMDB*¹. Usando as palavras-chave “*Science*, *Sci-Fi* e *Chemistry*” busca mostrar a quantidade de produções que correspondem a essas palavras, podem ser conferidas na Tabela 1, abaixo.

Tabela 1- Levantamento no IMDB¹ classificados pelos gêneros, “Science”, “Sci-Fi” e “Chemistry”

Gênero	Quantidade de Produções
Sci-Fi	130.449
Science	2043
Chemistry	173

Mas nem todas as produções levantadas podem ser usadas por inteiro, onde muitas vezes filme ou seriado apenas ilustra algum fenômeno, em determinada cena. Podendo esta ser classificada como apenas “Ilustração de Fenômeno”. Alguns exemplos mostrados na Tabela 2.

Tabela 2 - Filmes e Séries que apenas ilustram algum fenômeno científico sem aprofundar no conceito.

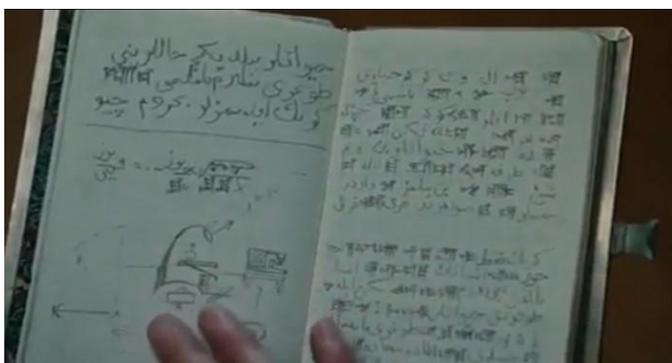
Filmes	Conteúdo	Estúdio/Cana, episódio, ano
Mulher Maravilha	Gás Mostarda	Warner Bros – 2017
Arrow	Gás Sarin	CW, E17T5 – 2016
Truque de Mestre	Nitrato de Celulose	Lionsgate – 2013
La Casa de Papel	Amoníaco	Netflix E7T1 – 2017
Clube da Luta	Produção de Sabão, Hidróxido de sódio, Glicerina.	20th Century Fox – 1999

¹ Internet Movie Data Base - Banco de Dados de Filmes na Internet em tradução livre. O maior banco de dados a respeito de produções cinematográficas da Internet. Atualmente pertence ao grupo AMAZON.

No filme “Truque de Mestre” (2013), aos 36 minutos, o personagem de Morgan Freeman, Thaddeus Bradley, explica ao agente Dylan Rhodes (Mark Ruffalo) como ocorreu o assalto a um carro forte, então fala do uso de nitrato de celulose (composto altamente inflamável, $[C_6H_7(NO_2)_3O_5]_n$), no qual é muito utilizado por mágicos e ilusionistas por não deixarem resíduos e nem produzirem fumaça. Após a explicação do uso, não retoma, nem aprofundam o porquê do nitrato de celulose ter essas características.

Em “Mulher Maravilha” (2017), por volta dos 56 minutos, durante uma reunião com membros do exército, acontece a leitura de um caderno de laboratório pertencente a Dr^a. Veneno (Elena Anaya), no qual há referências sobre a criação de um gás, chamando de gás Mostarda ($C_4H_8Cl_2S$) que utiliza hidrogênio ao invés de enxofre (figura 9). Neste trecho também é mencionado que devido ao uso do hidrogênio, as máscaras de gás não seriam eficazes contra esse novo tipo de gás. Esse conteúdo poderia ser empregado numa aula contextualizada e interdisciplinar de história e química envolvendo os conteúdos comportamento dos gases e a 2^a Guerra Mundial.

Figura 9 - Caderno usado pela Doutora Veneno



FONTE: Captura de cena do filme Mulher Maravilha (2017)

No seriado, “Arrow” (2012 - atual), diversos momentos do episódio 17 da quinta temporada relatam o uso do gás Sarin ($C_4H_{10}FO_2P$) e seu efeito ao ser inalado. Chega-se a mostrar a fórmula química impressa em um dos cilindros, mas nada, além disso.

Em “Clube da Luta” (1999), é apresentado muitos conceitos químicos. No decorrer do filme inicia-se um momento apontando a expansão dos gases que acontece em um cano de revólver, explicando assim o barulho de um tiro.

Porém predominantemente a ênfase em conceitos exibidos envolvem a produção de sabão e a queimadura por hidróxido de sódio.

Mas diante os desafios do século XX e aparições das produções de ficção científica da segunda metade deste, como *Star Trek*, (Jornada nas Estrelas 1966 - 1969), *Star Wars* (“Guerra nas Estrelas” 1977), “Planeta dos Macacos” (1968) e o clássico, “2001, uma Odisseia no Espaço” (2001), não seria de imaginar que o século seguinte seria o século das tecnologias, no próximo tópico iremos discutir um pouco sobre a importância das TIC’s .

O uso de novas tecnologias bem como o cinema esta em pauta em diversas discussões pedagógicas, além disso, o cinema propicia ao aluno a busca por conceitos científicos e abre discussão em sala de aula. (Leão *et al* 2013).

3.4 Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC’S)

Durante os anos 90 tivemos a explosão da internet, um salto muito grande na qualidade dos computadores, que a partir dessa década veio cada vez mais a se tornar um item indispensável na maioria das residências mundo a fora. Em 1997, através da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), foi criado pelo governo o Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO), cujos objetivos são proporcionar a chegada de novas tecnologias para as escolas tanto de ensino fundamental quanto médio. Criado em dezembro de 2011 e assinado pelo então Governador de Pernambuco João Soares Lyra Neto a lei 14.546 chamada de Aluno Conectado, que visa distribuir aos alunos Tablet/PC, permaneceu em atividade por dois anos, 2012 e 2013.

A inclusão das TIC no ensino vem sendo uma questão muito debatida, uma vez que o Programa Aluno Conectado funcionou apenas por dois anos em Pernambuco, após esse período cessou a distribuição do Tablet/PC. Vasconcelos (2016) defende o uso das TIC como uma melhoria na prática pedagógica:

[...] A inclusão das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) na sociedade, que se depara com a digitalização de quase tudo que a

rodeia se dá apenas nas últimas décadas do século XX. Além disso, a introdução das TIC no ensino gera mudanças tanto na prática do professor quanto no processo de aprendizagem do aluno. (VASCONCELOS, 2016, p.23)

Presentes corriqueiramente no cotidiano sejam elas no trabalho, em casa, no lazer ou na busca de informações. Das TIC presentes, ter domínio no computador se destaca, pois é com ele que se dá a maior interação (MARTINHO, 2008).

Porém não basta distribuir computadores aos alunos, ou apenas instalar algumas máquinas e deixá-las de lado é preciso estimular, fazer com que os professores queiram sair de sua zona de conforto e busque interação com novas formas de metodologias. Graças à internet, hoje em dia o professor é capaz de preparar melhor suas aulas, ter acesso a um enorme leque de artigos e publicações (CABRAL e LEITE, 2008), que antes poderiam demorar anos para que esses professores pudessem ter acesso a essas publicações, hoje está á um clique.

3.5 Ácidos em um Contexto Histórico

É comum em produções de cinema encontrar eventos dos quais mostram ácidos como compostos altamente corrosivos, capazes de desfigurar rostos e desintegrar corpos, tais eventos podem ser vistos em filmes como *Robocop*, *Alien*, entre outros, causando assim um Efeito Mandela nos espectadores.

Porém a ciência segue sua rota dinâmica que acima de tudo trata-se de um conjunto de conceitos ligados com seu fator histórico, trazendo assim contexto para sua elaboração (Pinheiros, Bella e Moreira, 2015). Agregando mais propriedade ao ensino de história das ciências para que os alunos possam compreender o que estiver nas mídias e, conseqüentemente, causar a ruptura de conhecimento científico e o conhecimento mais popular, mais midiático.

Portanto os “erros” ou conhecimentos mais populares quanto à teoria dos ácidos é algo construído historicamente para a ciência e que veio sendo absorvido pelas pessoas através dos séculos.

Em um de seus significados, a palavra “ácido” traz como sendo algo de gosto azedo. Palavra originária do Latim mostra como sendo algo ‘desagradável’. Assim a mídia em suas produções cinematográficas utiliza esse termo de algo “desagradável” para distorcer a realidade por trás dessas substâncias aproveitando assim para incluir sensações de medo e espanto em seu público.

Mesmo assim Vasconcelos, 2016 destaca que o fato de apenas assistir o filme não contribui exclusivamente para o desenvolvimento de analisar e compreender o que é visto neste tipo de produção, é preciso levar em conta também o meio cultural que este indivíduo está envolvido, está inserido para assim construir sua formação. Fazendo ponte com a TCAM, este meio que o indivíduo está inserido que também o influencia, faz com que ele possa trazer sua memória de trabalho para construir seu conhecimento.

Desde o princípio da humanidade, estamos em contato com diferentes tipos de substâncias, com este contato veio à necessidade de sistematizar essas substâncias assim surgindo os primórdios das teorias e ácido e base (PINHEIRO, BELLAS e SANTOS, 2005). Este trabalho irá focar mais na construção da imagem dos ácidos, mas ainda sim é muito difícil desvincular o ácido de uma base, portanto esta última será algumas vezes citada.

No início da química, os primeiros cientistas usavam o termo “azedo” para designar as substâncias ácidas (Jones e Atkins, 2013), tais como o ácido acético CH_3COOH (Vinagre) que está presente no vinho, para designar as bases, eram denominada com o nome de Alcalis e para isso era associado o sabor de sabão.

Segundo Chagas, 2000, a primeira teoria de ácidos surge em 1887 com Arrhenius, já em 1923 Lewis traz sua proposta sobre ácidos e base como parte de sua teoria de Par Eletrônico como parte de explicação de ligação química, mesmo não sendo muito aceito, em 1938 o próprio reinterpreta a teoria.

Também no ano de 1923 dois químicos independentes o Inglês Thomas Lowry e Johannes Bronsted na Dinamarca, tiveram a mesma ideia, “Um ácido é um doador de prótons e uma base é um aceitador de prótons”. Sendo essa a definição mais aceita no meio científico.

Porém antes de chegarmos até as teorias mais atuais de ácidos, pH e afins, o termo ácido também trazem uma analogia com pessoas e materiais com um poder “corrosivo” (MORENO, MARTINS e RAJAGOPAL).

3.6 O PH e a Força dos Ácidos

As teorias de ácido e bases já estavam avançadas com o decorrer do século XX, quando o bioquímico dinamarquês Sören estabelece um padrão para a determinação da acidez utilizando o logaritmo negativo de Hidrogênio iônico sendo: $\text{pH} = -\text{Log} [\text{H}^+]$. Atribuindo o nome Pondus de Hldrogenni (GAMA, 2007). Gama e Afonso, 2007. No mesmo artigo ainda traz que este conceito demorou a ser utilizado e até mesmo aceito como é relatado neste texto:

[...] Para físicos e químicos, a noção de pH não provocou grande entusiasmo; o mesmo não sucedeu na biologia e na medicina, que se perderam na filosofia e na poesia, sem se deter no rigor científico, o que explica o porquê de tantos trabalhos sobre pH devidos a eles (...). O pH, isoladamente, significa coisa alguma ou quase nada.

(GAMA, AFONSO, 2007, De Svante Arrhenius ao peagâmetro digital: 100 Anos de medida de acidez. Química Nova. Pag: 233).

Mesmo assim, com um grande número de teorias, os conceitos de Arrhenius, são os mais usados principalmente no ensino médio, por sua simplicidade bem como funcionalidade (Moreno, Esteban L.Martins, Eduardo M.Rajagopal, Krishnaswamy, 2015).

Portanto os ácidos são geralmente substâncias industriais, sendo comum neste tipo de produção cinematográfica, sua aparição nessas indústrias, através de algum acidente, aumentando assim o imaginário coletivo a respeito dessas substâncias. Assim, Brown (2005) diz que:

[...] Ácidos são substâncias que se ionizam em soluções aquosas para formar íons hidrogênio, aumentando a contração de íons. Uma vez que o átomo de hidrogênio possui apenas um elétron, é simplesmente um próton. (BROW, LEMAY, BURNSTEN, 2005, Química: A Ciência Central, Pearson. pag. 110).

3.7 Metais Traço

Além de ácidos estarem presente no cotidiano das pessoas, há também os metais traço no corpo humano, onde muitas vezes são vistos como vilões em propagandas ou visto com desinformação em casos de excessos desses metais no corpo humano ou em algum alimento.

Como mostrado no cine-debate “*Sci-Pop*” o filme inspirado em fatos ocorridos, Erin Brockovich trás Erin, interpretada por Julia Roberts, uma mulher leiga em assuntos jurídicos enfrentando uma poderosa empresa norte-americana, *PG&E*, que estava a contaminar as águas da cidade Hinkley na California com o Cromo Hexavalente.

Muitas pessoas ao serem questionadas de forma rápida a respeito dos metais pesados, poderiam certamente dizer que se tratasse de algum tipo de metal radioativo ou tóxico de forma geral. Duffus (2002), em um relatório para a IUPAC (*International Union Pure and Applied Chemistry*) trás que o termo “Metal Pesado” trata-se de um termo impreciso, onde o mesmo é definido por suas propriedades de densidade, que esta não vem a se tornar uma característica biológica importante.

Essencialmente para a sobrevivência e bem estar do corpo humano, são necessários cerca de 13 destes “metais pesados”. Dentre eles está o Cromo, foco da investigação de Erin Brockovich no filme autointitulado.

Química Inorgânica não tão concisa do autor J.D.Lee (2011) mostra que o Cromo é quase tão abundante como o Cloro e é empregado em larga escala em revestimentos em indústrias. Além disso, o Cromo possui diversos estados de oxidação entre o +I e +VI.

O Cromo +III é o mais estável e importante e o estado hexavalente é o mais oxidante, muitos desses metais já citados são considerados tóxicos em elevadas concentrações, porém em concentrações mais baixas são fundamentais para o funcionamento do organismo.

Ainda sendo principal vínculo de comunicação entre aluno e professor, as novas tecnologias são uma nova forma de abordagem para esse novo conceito e formas de multimídia tais como o filme em questão pode ser uma alternativa, pois ajuda o professor e o aluno em uma compreensão mais audiovisual do conteúdo.

Pois com a ajuda do filme, além de mostrar um melhor aprofundamento ao tema em sala, também há a possibilidade de diversas estratégias ao depender da aula. Por muitas vezes, os “metais pesados” são discriminados e com preconceito das pessoas são ignorados, mas são eles, necessários para o bom funcionamento do corpo, é sempre falado do excesso, mas a ausência desses metais também é prejudicial ao organismo, um exemplo comum é a ausência de ferro, causando assim a anemia.

Cerca de 21 elementos químicos estão presentes em nosso corpo humano, alguns em maior quantidade que outros, gerando equilíbrio.

Figura 10 - Elementos que formam o corpo humano



FONTE: Disponível em: http://old.agracadaquimica.com.br/imagens/artigos/Elementos_que_formam_o_corpo.jpg. Acesso em 12/01/2019

3.8 CROMO

O cromo existe em vários estados de oxidação, sendo o Cromo +III benéfico, porém o Cromo +VI, vem a se tornar um agente cancerígeno, é

comum sua ocorrência na forma trivalente na presença de minerais. Bertolo, Marcolan e Bourotte (2009). Trazem que devido à fluidez do cromo trivalente em águas profundas, ocorre uma ação redox, transformando o Cr^{3+} em Cr^{6+} . Ação esta da natureza que causou todos os fatos ilustrados no filme.

4 METODOLOGIA

A proposta para o Cine Debate “*Sci-Pop*” foi de debates seguido de exibição de filmes/séries, foi aberto para alunos de todos os cursos da UFPE-CAA, em Caruaru-PE. Porém apenas alunos da Licenciatura em Químico e Bacharelado em Design compareceram totalizando então 38 participantes, a diversidade do campo de pesquisa se mostrou importante, pois mostrou que a ideia de cinema possibilita uma visão mais ampla do problema mostrado no filme. O trabalho está nos moldes de uma pesquisa qualitativa – quantitativa, pois existe uma mescla entre os atributos desses dois eixos de pesquisa, segundo Del-Fara e Lopez, 2015. Com a atualização de múltiplas técnicas de pesquisa há um aumento na potencialidade gerando respostas mais abrangentes.

4.1 Coleta de Dados

Em conjunto ao Núcleo de Investigação e Práticas Pedagógicas no Ensino de Química (NIPPEQ) e da discente Hellen Marinho, membro do núcleo, foi-se selecionados cinco produções a serem exibidas no Cine Debate, com início no dia 10 de Abril e finalizado no dia 04 Junho. Através dessas produções buscou-se ser abordado filmes/séries com temáticas que envolvessem o cotidiano, imaginário científico coletivo e também ser capaz de existir divulgação científica. Utilizando como ferramenta de análises de resultados os pressupostos da Teoria Cognitiva da Aprendizagem Multimídia (TCAM), proposto por Richard Meyer. Das cinco datas propostas com exibições das produções “Erin Brockovich – Uma Mulher de Talento”; “*Breaking Bad* S01E02”; “Os Simpsons (Homer o fazendeiro) + *Bill Nye Saves The World*”; “*Bones* S04E05” e “O Céu de Outubro”, optou-se por analisar as duas primeiras produções exibidas, pois estas se encaixam melhor com os objetivos propostos pela pesquisa.

Em um primeiro momento foi exibido o filme “Erin Brockovich – Uma Mulher de Talento” (2000), embora seja um filme que poderia trazer diversos ângulos e visões diferentes para o mesmo caso, esta produção além trazer um

forte conteúdo químico envolvendo o risco de contaminação das águas por metais, também sendo possível uma análise mais voltada para uma visão de geografia, havendo também a mostra da importância de conhecer o ambiente em que se vive. Em seguida foi aplicado o questionário referente a tal produção. Outros trabalhos trazem questões em volta do caso Erin Brockovich, tais com Santos e Silva (2008), Leão *et al*; (2013), Vasconcelos, Arroio e Leão (2014).

Seguido pelo segundo episódio da primeira temporada da série *Breaking Bad* (2008), no episódio em questão é mostrado a dissolução de um cadáver, utilizando o ácido fluorídrico (HF). Apesar de ser uma série com alta influência de conceitos científicos, esse episódio ajuda a aumentar o imaginário científico coletivo, pois traz a tona uma questão popular sobre os ácidos serem algo tão prejudiciais e capazes de dissolver corpos. Logo depois houve a aplicação de questionário referente ao episódio. Após o questionário foi mostrado um vídeo do YouTube no qual cientistas tentam provar que o uso do HF pode ser eficaz na dissolução de corpos, neste caso usaram pés de galinha, além do HF, trouxeram outras substâncias como H_2SO_4 e o NaOH, para comparar qual seria mais eficaz neste caso.

4.2 Questionário

Foi elaborado um questionário específico de cada produção e ao final das exposições foi aplicado um questionário avaliativo. A seguir o questionário aplicado em Erin Brockovich – Uma Mulher de Talento (Presente no Apêndice A), *Breaking Bad* (Presente no Apêndice B) e Avaliativo (Presente no Apêndice C), respectivamente.

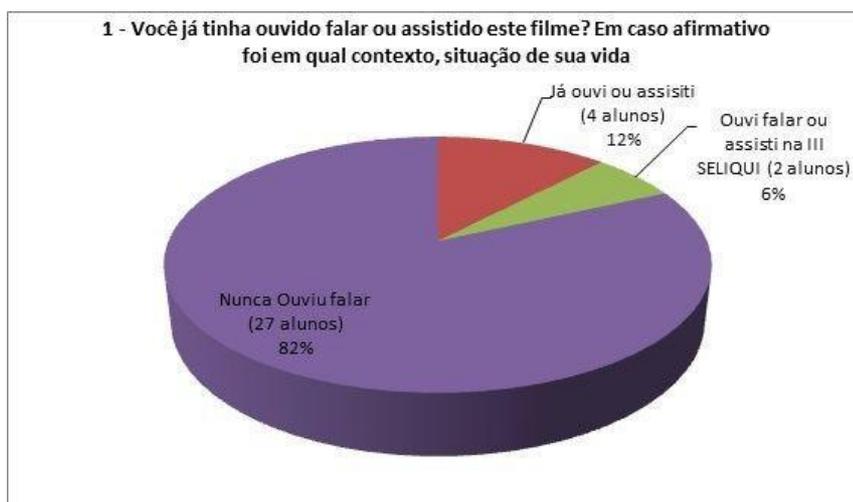
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Análise dos Resultados

5.2 Análise dos Resultados da Exibição de Erin Brockovich – Uma Mulher de Talento

Nesta exibição tivemos a presença de 33 participantes, sendo majoritariamente alunos de química. Apesar de este filme ter recebido diversos prêmios, tais como o Oscar® e Globo de Ouro® de Melhor Atriz para Julia Roberts que interpretou a Erin Brockovich, ainda é um filme desconhecido do público geral, alguns passaram a conhecer depois de um Mini-curso ofertado na III Semana da Licenciatura Química da UFPE – CAA (III SELIQUI UFPE-CAA).

Gráfico 1 - Alunos que possuíam conhecimento do filme



FONTE: Própria

Como relata o aluno *Obi-Wan Kennobi* (pseudônimo para o participante que preferiu não se indetificar.) que pertence a maior parte dos espectadores desta sessão, dizem nunca ter ouvido falar do filme:

Figura 11 - Relato

Filme: Erin Brockovich – Uma mulher de talento (2000)

1) Você já tinha ouvido falar ou assistido este filme? Em caso afirmativo foi em qual contexto, situação de sua vida?

Não, nunca havia ouvido falar sobre a mesma.

FONTE: Própria

Outros como o aluno E.L que afirma só ter tido conhecimento através da III SELIQUI.

Figura 12 - Relato sobre conhecer o filme

Filme: Erin Brockovich – Uma mulher de talento (2000)

1) Você já tinha ouvido falar ou assistido este filme? Em caso afirmativo foi em qual contexto, situação de sua vida?

Sim, em uma oficina à respeito da ciência nas produções cinematográficas.

FONTE: Própria

Além de alunos como K.K que relataram conhecer o filme.

Figura 13 - Relato sobre conhecer o filme

1) Você já tinha ouvido falar ou assistido este filme? Em caso afirmativo foi em qual contexto, situação de sua vida?

Eu sei sobre apenas! Que seria interessante para uma abordagem química.

FONTE: Própria

A primeira questão serviu apenas como levantamento de dados sobre o conhecimento da existência do filme, a partir das próximas questões será possível ver mais notoriamente a as concepções quanto à percepção dos conteúdos químicos no filme.

Um dos pontos – chave do filme é a interação entre o metal Cromo com a água da cidade de Hinkley nos Estados Unidos, partindo do desenvolvimento da trama e da personagem Erin Brockovich, inicia-se uma busca por informações a respeito deste elemento, onde a partir dos 31 minutos e 22

segundos do filme, há uma conversa entre Erin e um professor de universidade, este explica os tipos, benefícios e malefícios desse elemento.

Na conversa entre Erin e o professor é dado essa explicação quanto ao Cromo:

“[...] Professor – Que tipo de Cromo é?”

Erin – Possui mais de um tipo?

Professor – Sim! Tem o Cromo puro que faz tudo de bom para o corpo, tem o Cromo III que é meio benigno e tem o Cromo VI, que é o Cromo Hexavalente, que dependendo da quantidade pode ser nocivo

Erin – Nocivo como? O que ele causa?

Professor – Com muita exposição a níveis tóxicos, meu Deus! Qualquer coisa, de dores de cabeça crônicas, a nariz sangrando, doenças respiratórias, falha no fígado, no coração, no sistema reprodutor, deterioração nos órgãos e ossos e qualquer tipo de câncer.

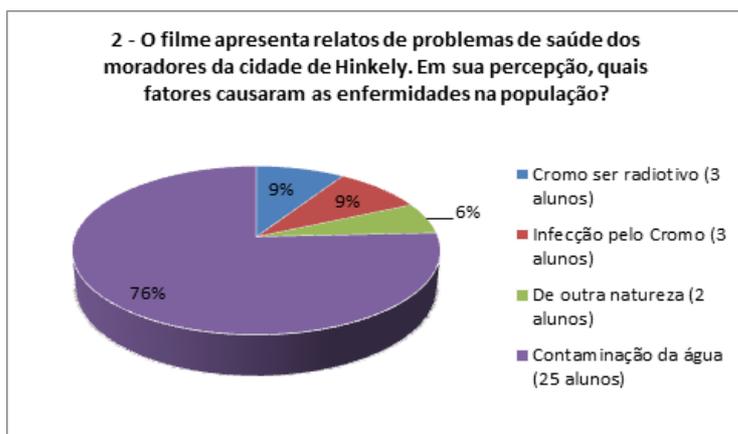
Erin - Então, isso quer dizer que isso mata gente?

Professor – Sem dúvida, é altamente tóxico e altamente carcinogênico, entra no DNA e você passa o problema para seus filhos, é muito ruim [...]”

Tendo como base esse diálogo entre Erin e o Professor como principal meio de informação científica mostrado no filme, os participantes responderam a segunda questão “O filme apresenta relatos de problemas de saúde dos moradores da cidade de Hinkley. Em sua percepção, quais fatores causaram as enfermidades na população da cidade?”.

O seguinte gráfico mostra o percentual de respostas dos participantes.

Gráfico 2 - Questão 2



FONTE: Própria

A pergunta pode ser considerada um pouco tendenciosa, uma vez que o principal “*plot*” do filme era sobre a contaminação de águas pelo Cromo, mas é importante perceber através das respostas que mesmo alunos tendo essa dica do roteiro, fatos ocorridos no decorrer do filme, tendem vir a trazer de seus conhecimentos prévios algo associado como contaminante sendo algo “radioativo”. Como a espectadora J.D ressalta abaixo.

Figura 14 - Relato de J.D

2) O filme apresenta relatos de problema de saúde dos moradores da cidade de Hinkley. Em sua percepção, quais fatores causaram as enfermidades na população da cidade?

A exposição ao Cromo 6, um elemento radioativo.

FONTE: Própria

Espectadores como J.K, exaltam a toxicidade do Cromo:

Figura 15 - Relato J.K

2) O filme apresenta relatos de problema de saúde dos moradores da cidade de Hinkley. Em sua percepção, quais fatores causaram as enfermidades na população da cidade?

O Cromo Hexavalente, que é um metal tóxico.

FONTE: Própria

E como mostrado no gráfico acima mostra, uma grande maioria relata os problemas do excesso de Cromo na água, como exemplificado pelo espectador A.J relata:

Figura 16 - Relato de A.J

2) O filme apresenta relatos de problema de saúde dos moradores da cidade de Hinkley. Em sua percepção, quais fatores causaram as enfermidades na população da cidade?

A origem do problema foi evidenciada na exposição contínua de Cromo hexavalente. Vale ressaltar também que, a negligência da empresa é o grande protagonista no filme.

FONTE: Própria

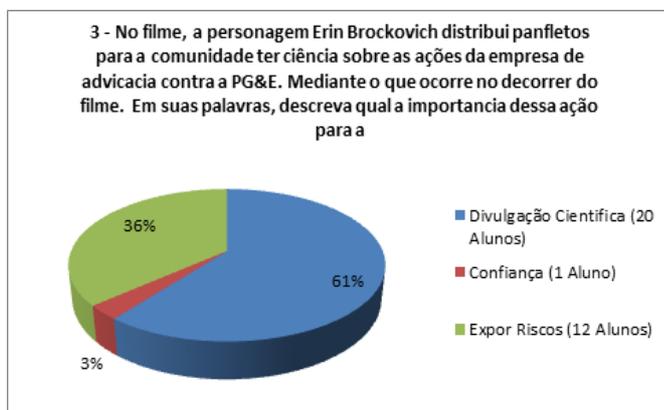
Duffus (2002) relata que existe a toxicidade do metal Cromo um elemento com sua toxidade, porém não informa possuir radioatividade e indo ao mesmo ponto do “Professor” do filme, chega à conclusão o Cromo Hexavalente é sim um elemento carcinogênico em altas quantidades. Apesar de parecer tendenciosa, no quesito de direcionar a resposta para o foco do filme, foi possível notar que os 76% dos alunos que chegaram próximo da resposta “Contaminação da Água”.

Assim como os espectadores trouxeram o Cromo como um elemento tóxico, retomando a conversa de Erin com o Professor, é relatado que o nível de exposição a níveis tóxicos, assim os espectadores relacionaram o elemento Cromo possui uma toxicidade alta na ingestão.

Outro fato associado à vida real e aos cinemas é fato de, “*A vida imita a arte? Ou o contrário?*”. Em tempos como os que vivemos hoje em dia, conhecer nosso ambiente que vivemos, o que consumimos, é algo que pode ser diferencial, como o caso com o frigorífico que ocorreu no Brasil em entre 2016 e 2017. Este episódio pode ter reflexo no filme de Erin Brockovich, pois existem semelhanças entre os fatos ocorridos, mentiras, contradições e retratações podem e existem em casos como esses o consumidor saber se portar é importante para que não ocorram fatos como os da cidade de Hinkley. Sendo assim a divulgação científica vem se tornar o mediador entre empresas e consumidores e o filme pode propiciar essa visão de divulgação da ciência como arma para uma melhor alfabetização científica. Divulgação científica foi

essencial e isto pôde ser visualizado nos espectadores do "Sci-Pop" tendo evidenciado uma ação, como visto no gráfico da terceira questão do questionário específico:

Gráfico 3 - Questão 3



FONTE: Própria

Como pode ser exemplificado na fala de R.L quanto à ação da personagem Erin e a firma de Advocacia formam importantes para expor os riscos que a população estava correndo devido às ações da empresa *PG&E*.

Figura 17 - Relato de R.L

3) No filme, a personagem Erin Brockovich distribui panfletos para a comunidade ter ciência sobre as ações da empresa de advcacia contra a P&G. Mediante o que ocorre no decorrer do filme, em suas palavras, descreva qual a importância desta ação para a população da cidade de Hinkley.

Informar a população os riscos que estavam expostos, além disso também é uma maneira de deixar mais pessoas que foram afetadas para unir forças contra a empresa P&G.

FONTE: Própria

Assim também devido à briga judicial entre uma grande empresa como a *PG&E* e uma pequena firma de advogados foi preciso dar confiança aos moradores e isso foi notado pelos presentes no cine debate, afirma T.E.

Figura 18 - Relato de T.E

3) No filme, a personagem Erin Brockovich distribui panfletos para a comunidade ter ciência sobre as ações da empresa de advocacia contra a P&G. Mediante o que ocorre no decorrer do filme, em suas palavras, descreva qual a importância desta ação para a população da cidade de Hinkley.

Ela começou a ganhar a confiança da população por meio dos panfletos. No final do filme ela ganhou intimidade com todos os moradores, facilitando assim o processo.

FONTE: Própria

Assim como pressuposto, foi notória que a partir do filme, este, se tornou uma fonte de disseminação de informações a respeito dos eventos e causas que vinham ocorrendo tornando assim uma essencial para o decorrer da luta da população de Hinkley contra a empresa.

Figura 19 - Relato de N.R

3) No filme, a personagem Erin Brockovich distribui panfletos para a comunidade ter ciência sobre as ações da empresa de advocacia contra a P&G. Mediante o que ocorre no decorrer do filme, em suas palavras, descreva qual a importância desta ação para a população da cidade de Hinkley.

A importância foi a divulgação do problema para a sociedade, pois assim houve uma conexão das pessoas que se juntaram a causa.

FONTE: Própria

Sendo assim, segundo Bueno (2010), cumpre o ato da divulgação científica, pois para ele, a divulgação científica ajuda a democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelece condições para uma alfabetização científica. Pois enquanto não houve essa ação da firma de advogados, a população de Hinkley estava sendo enganada pela *PG&E*, pois a mesma forjava os laudos médicos a respeito da contaminação do Cromo e depois do ato de panfletagem o “jogo vira” para a população. Sendo então direcionado para o “Cromo” como grande vilão do filme, sendo assim notório por todos os espectadores, com apenas uma exceção. Lembra a espectadora A.L e muitos outros dos espectadores.

Figura 20 - Relato de A.L

4) Quais elementos químicos são citados no filme e sua importância dentro da P&G? Quais outros metais poderiam ser utilizados pela empresa?

Cromo 6, H₂O → o filme gira em torno deles.

FONTE: Própria

Apenas T.E não se atentou ao fato:

Figura 21 - Relato de T.E

4) Quais elementos químicos são citados no filme e sua importância dentro da P&G? Quais outros metais poderiam ser utilizados pela empresa?

Não sei responder

FONTE: Própria

O uso de filmes em sala de aula, pode ocorrer de forma equivocada devido ao despreparo do professor ou o desconhecimento de filmes que possam ser aplicados em suas aulas, assim Vasconcelos (2016) elenca maneiras que facilitam a experiência de cinema em sala de aula.

Contudo os espectadores do “Sci-Pop” acreditam em sua maioria que existiria uma eficácia ao usar o filme Erin Brockovich – Uma Mulher de Talento em sala de aula, pois o mesmo apresenta temáticas que podem ser desdobradas em diferentes modalidades do ensino, variando por uma vasta temática de conteúdos e disciplinas.

O foco do filme mesmo sendo as causas e consequências do Cromo, os espectadores ainda propuseram novas formas e conteúdos diferentes para ser usado em turmas de ensino médio.

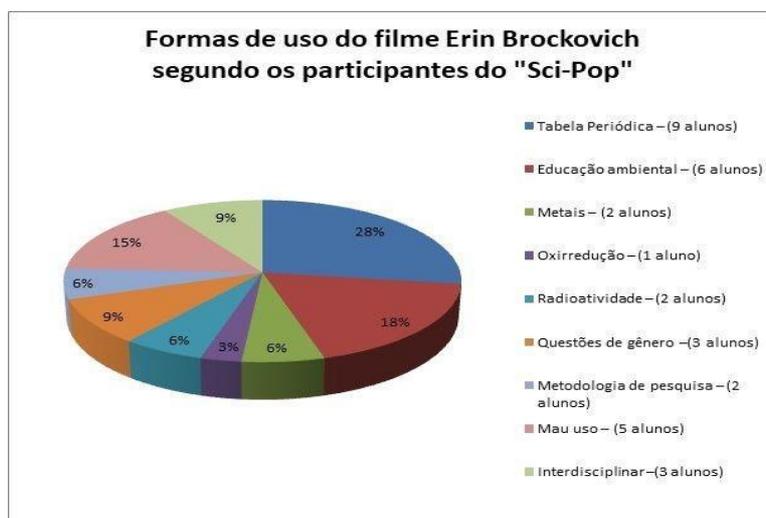
Gráfico 4 - Aplicações em sala de aula



FONTE: Própria

Indo mais adiante é possível notar que houve um aumento neste “leque” de possibilidades de uso do filme Erin Brockovich – Uma Mulher de Talento, os espectadores trazem outras formas de utilização em sala de aula, como podemos ver no gráfico abaixo:

Gráfico 5 - Assuntos que podem ser explorados com o filme



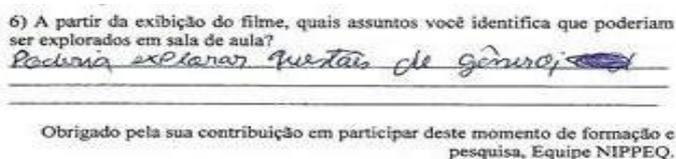
FONTE: Própria

De forma que a exibição completa do filme, não seria viável para contemplar cada item destes elencados, porém, é possível fazer recortes do filme e contemplar a estes itens, apenas com trechos do filme. É importante também mostrar que foi possível aos participantes do "Sci-Pop", utilizar sua as informações novas do filme, reorganizando as ideias prévias e a partir disso perceber que existe a possibilidade de uso desse filme em demais questões no

ensino de química, visível no gráfico que cada grupo de participante pode salientar esses conteúdos como importantes e também atribuindo uma importância para si mesmo.

Vale destacar aqui, que embora não seja foco deste trabalho, foi lembrado que além de assuntos relativos a química, Erin Brockovich – Uma Mulher de Talento, também poderia ser usado em aula sobre gênero, feminismo e afins, uma vez que vivemos em eras de lutas por direitos e valores, destacando assim uma visão mais humanas como lembrada pela espectadora N.M.

Figura 22 - Relato de N.M



FONTE: Própria

Matthews (1995) afirma que o uso do cinema traz conexões com problemas, pessoais, políticos e sociais. De forma a concluir este tópico ainda trazendo Matthews (1995) e o cinema, como uma tecnologia da informação e comunicação de forma geral pode contribuir para a compreensão de conceitos científicos, quando aplicados de forma a existir atividades propostas bem estabelecidas e condizentes com a temática a ser trabalhada com esse recurso.

Além do mais o uso da linguagem do cinema, muitas vezes refletindo uma conversa informal facilita a compreensão por parte do público que não é inserido no meio científico, ou apenas como amante da sétima arte possibilita a compressão do enredo do filme. A projeção seguida de questionários do “Sci-Pop” mostrou-se eficaz, pois os participantes puderam resgatar informações prévias, somar as novas informações áudio-visuais das quais estavam sendo expostos e assim dar um novo sentido para as suas concepções.

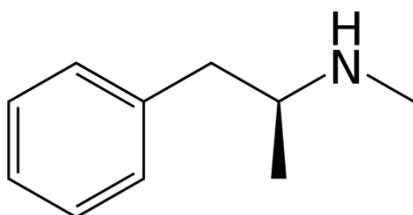
Contudo a maneira que os espectadores puderam ter essa nova forma de pensar suas as concepções de metais traço, Cromo, obtiveram uma

ampliação do quesito de divulgação científica, onde 61% dos participantes enaltecem sua importância e atribuíram ela a uma forma de compreensão de situação, como no caso, a resolução do problema da contaminação do Cromo na cidade de Hinkley nos Estados Unidos, pela empresa *PG&E*.

5.3 Análise dos Resultados da Exibição de *BREAKING BAD S1E2 "CAT'S IN THE BAG"*

Seguindo para a exibição do episódio 2 da primeira temporada de *Breaking Bad* (AMC, 2008 - 2013), que segue a vida de Walter White, interpretado Brian Cranston. Um professor de química que ao descobrir um câncer tenta prover sustento financeiro para a família e para isso, inicia-se no ramo da Metanfetamina.

Figura 23 - Estrutura da Metanfetamina.



FONTE: Própria

A trama deste episódio gira em torno da prisão do traficante Emilio Koyama, no porão de Jesse, para dar fim ao corpo sem que se deixem pistas. Walter aconselha Jesse a mergulhar o corpo em um recipiente de plástico para que ao jogar ácido fluorídrico, ocorra a desintegração. Não conseguindo tal recipiente, Jesse então usa sua banheira como recipiente para o corpo e despeja o ácido nela, acontecendo uma das mais icônicas cenas da televisão mundial dos últimos anos.

Figura 24 - Estrago causado pelo ácido Fluorídrico na banheira



FONTE: Captura de cena do episódio estudado de Breaking Bad, AMC. 2008

Devido a produções tais como este episódio de *Breaking Bad* e filmes como *Alien*, *Robocop*, entre outros, os ácidos se tornam parte do imaginário coletivo do público e com isso acaba por se tornar um agente que causa apenas estragos, mas assim como o Cromo, falado no tópico anterior, buscou-se analisar as concepções de ácidos que os participantes do "Sci-Pop" possuem e como elas podem ser distorcidas através da imagem dessas substâncias nas mídias cinematográficas para que possamos ter uma compreensão melhor da natureza dessas substâncias.

Assim como em "Erin Brockovich – Uma Mulher de Talento" também foi feito um questionário para esta produção, seguimos com este gráfico para mostrar como os participantes definem "ácidos", aqui não foi pedido nenhuma teoria, apenas como você entende por substância ácida.

Gráfico 6 - Descrição a partir dos conhecimentos dos participantes, o que seria um ácido.



FONTE: Própria

Assim o fator da lembrança de determinado conceito e ao ver a multimídia é possível construir o modelo mental mais coerente para esse contexto, assim para o público do Cine Debate, esses foram as principais características que representam as substâncias ácidas, a partir do episódio "Cat's in the bag" de *Breaking Bad*.

Mesmo sendo uma ficção existem muitos elementos de realidade na série em questão, gerando assim certa confusão quanto real poder do ácido fluorídrico, como pode ser observado no gráfico abaixo.

Gráfico 7 - Veracidade do possível uso de ácido fluorídrico



FONTE: Própria

E.V. Diz que tal ácido não teria força para tal acontecimento:

Figura 25 - Relato de E.V

Série: Breaking Bad

1) Considerando que no episódio foi utilizado o Ácido Fluorídrico, você acredita que é possível utilizar o mesmo para decompor um corpo? Os fatos apresentados podem realmente acontecer no dia a dia? Justifique.

Não, acredito que o ácido citado não tem tal força.

FONTE: Própria

O HF é um ácido fraco, parcialmente ionizado em solução aquosa, porém, bastante reativo em substâncias como o vidro. (BROWN, *et al*, 2005). Assim sendo capaz de reagir de forma vigorosa com a banheira que é de cerâmica, um material muito próximo do vidro.

Então, seguindo as especificações de Brown, *et al* (2005), a participante L.C, (figura 19) está de forma equivocada:

Figura 26 - Relato de L.C

Série: Breaking Bad

1) Considerando que no episódio foi utilizado o Ácido Fluorídrico, você acredita que é possível utilizar o mesmo para decompor um corpo? Os fatos apresentados podem realmente acontecer no dia a dia? Justifique.

Sim, esse ácido é capaz de decompor o corpo.

FONTE: Própria

Assim, usando o conhecimento de sua memória de trabalho, quanto aos ácidos também como a percepção que as mídias cinematográficas exageram R.V trás que sim, seria possível a corrosão do corpo e da banheira.

Figura 27- Relato de R.V

Série: Breaking Bad

1) Considerando que no episódio foi utilizado o Ácido Fluorídrico, você acredita que é possível utilizar o mesmo para decompor um corpo? Os fatos apresentados podem realmente acontecer no dia a dia? Justifique.

Sim, NÃO, CREIO QUE O QUE FOI APRESENTADO POSSA SER VERDADE, MAS FOI UM POUCO EXAGERADO.

FONTE: Própria

Retomando o gráfico 6, 35% dos participantes trazem como “concepção de ácidos” de acordo com as teorias, enquanto 24% dizem que ácidos são compostos corrosivos.

É bem provável que o espectador R.M (figura 28) tenha trazido teorias de ácidos, pois, em seus conhecimentos prévios dessa substancia tenha sido substituído uma primeira ideia de que ácido é de forma geral um composto corrosivo para uma ideia envolvendo teorias. Em comparação a participante L.C (figura 22) do primeiro período do curso de Licenciatura em Química, uma vez que L.C ainda não possui um contato mais aprofundado com o tópico da disciplina, sua imagem de ácido é de um composto corrosivo.

Figura 28 - Relato de R.M

2) A partir de seus conhecimentos, descreva de forma sucinta o que vem a ser um ácido? *nesse)...*

① Arrhenius: Substância que em meio aquoso libera íon (H^+).
 ② Brønsted: Uma espécie que doa prótons.
 ③ Lewis: Uma espécie que aceita um par de elétrons.

FONTE: Própria

Assim R.M, busca mostrar mais um conhecimento de termos mais técnicos em relação a L.C que ainda exalta conhecimentos mais tratados como senso comum.

Figura 29 - Conceitos de L.C

Nome: _____
 Curso: *Química 1ª Série* Idade: *16*
 Série: *Breaking Bad*

1) Considerando que no episódio foi utilizado o Ácido Fluorídrico, você acredita que é possível utilizar o mesmo para decompor um corpo? Os fatos apresentados podem realmente acontecer no dia a dia? Justifique.

Sim, esse ácido é capaz de decompor o corpo.

2) A partir de seus conhecimentos, descreva de forma sucinta o que vem a ser um ácido?

É um composto corrosivo.

FONTE: Própria

Neste caso, não se tratando de preconceito por idade, e sim relatando o contato com os assuntos referentes a química, L.C ainda ressalta conceitos de senso comum por não possuir um maior contato com os termos técnicos, uma vez que ainda no primeiro período de química não é explorado com muita precisão os compostos ácidos.

Deixando claro que o recurso multimídia em questão, o episódio de *Breaking Bad*, não possui finalidade didática, servindo apenas como ferramenta para analisar as concepções de ácido que os participantes possuem. Assim, constatando que através de todos os contatos fora do ambiente acadêmico (escolar, educacional...) a forma como a multimídia, neste caso os episódios

desta produção, ou de produções semelhantes podem construir no espectador uma base cognitiva em sua memória.

Desta forma, 24% dos participantes certamente não possuem conhecimentos técnicos em relação aos conceitos de ácidos bem aprofundados a ponto de suas lembranças da memória de trabalho seja substituída para termos mais técnicos, tornando assim sua aprendizagem multimídia longe do ambiente escolar algo mais genérico e de senso comum. Em contrapartida participante como R.M que já maior contato com a química, são capazes de caracterizar de forma mais precisa esses conceitos.

Figura 30 - Conceitos de ácidos para o espectador R.M

Prezados, informamos que esta sondagem será utilizada apenas com fins de pesquisa, não sendo identificados os autores das respostas.

Nome: [REDACTED]
 Curso: *Química* Idade: *22*

Série: Breaking Bad

1) Considerando que no episódio foi utilizado o Ácido Fluorídrico, você acredita que é possível utilizar o mesmo para decompor um corpo? Os fatos apresentados podem realmente acontecer no dia a dia? Justifique.

Ele acredita em os vídeos seguintes ao episódio acredito não ser possível. Os fatos da trama que são apresentados não podem acontecer (eu creio). O ácido se reconhece daquela forma com o corpo, mesmo assim (continua na vida)...

2) A partir de seus conhecimentos, descreva de forma sucinta o que vem a ser um ácido?

*① Arrhenius: substância que em meio aquoso libera íon (H⁺).
 ② Brønsted: Uma espécie que doa prótons.
 ③ Lewis: uma espécie que aceita um par de elétrons.*

FONTE: Própria

Para ele, contato com esses termos da química de forma mais extensa assim, sendo capaz de trazer termos mais técnicos relacionados a ácidos. Além disso, uma vez que em livros como Princípios de Química (ATKINS & Jones, 5ª edição, Bookman. 2012), livro mais comumente usado por alunos de química, mostra os conteúdos de ácidos de Arrhenius, Bronsted-Lowry e Lewis nessa respectiva ordem.

5.4 Análises dos Resultados do Questionário Avaliativo

Relatos dos participantes apontaram que a ideia de Cine Clube se mostra atraente, aonde muitos vindos dos períodos iniciais dos cursos de química e design, não tiveram esta oportunidade de conhecer de forma mais crítica as produções das quais fazem parte da maioria do cotidiano dos participantes.

Foi possível graças ao Cine clube, quebrar concepções erradas, de temas presentes tanto em nosso cotidiano e no ambiente escolar, como ressalta E.L.

Figura 31 - Relato de E.L

Questionário Avaliativo

1) Descreva com suas palavras, os momentos e assuntos mais marcantes para você no decorrer de realização do Cine-Debate Sci-Pop.

Os debates foram os momentos mais marcantes, pois ajudaram-me a abrir um mais olhar para a ciência, para o ensino de química e para a vivência cotidiana.

O assunto mais marcante foi sobre as substâncias a ceteras, pois quebraram muitas ideias, mitos que estão errados.

FONTE: Própria

Para N.R. o Cine serviu como forma de pensar criticamente, pois com as produções exibidas, além de um ensino de química, também foi possível compreender que o que vimos na faculdade pode e devem ser levadas ao nosso cotidiano, comprovando a fala de Matthews (1995) as exhibições dos filmes/séries causaram um impacto de através dos filmes o espectador constrói uma visão humana, assim, unindo a fala de Matthews (1995) enquanto através da multimídia o espectador visualiza o conceito, causando um impacto em si e através desse impacto se pode fazer repensar sua prática, pessoal e docente, conforme a fala de N.R, abaixo:

Figura 32 - Relato de N.R

2) Quais as concepções que você possui hoje, em relação aos assuntos explorados nos filmes e séries (Metais Pesados / Alimentos Transgênicos e Irrradiados / Substâncias Ácidas / Química Forense / Divulgação Científica)?

Metais Pesados - Devemos buscar o conhecimento, não apenas aceitar o que nos foi dito.

Alimentos Transgênicos - Entender o que é, buscar informações.

Ácidos - Nem todo o ácido vai nos matar e os vídeos de filmes exageram.

Química Forense - Nos mostra o quanto a química é importante.

FONTE: Própria

Com o Cine Clube foi possível ver uma mudança nas concepções de substâncias ácidas, para uma concepção mais técnica e perceber o papel fundamental que a divulgação científica possui na sociedade.

Porém a parte mais difícil para os participantes foi o confronto de ideias das quais já possuíam muito fixadas em sua memória de longo prazo, assim para que ocorresse a “substituição” por uma nova lembrança conceituasse de forma mais correta os conceitos científicos.

Figura 33 - Relato de K.K

4) Quais dificuldades você identifica em relação a compreensão das informações explorados nas produções cinematográficas com os seus conhecimentos prévios? Quais foram os maiores conflitos conceituais que você identificou?

- O conhecimento próprio, via real, o filme vem como disputar. Para uma pessoa com proximidade e necessidade partir para pesquisa.

- Breaking Bad; Eu não acredito naquilo tudo.

FONTE: Própria

Contudo, a divulgação científica em filmes se mostrou muito presente durante as falas e as exhibições no “Sci-Pop”, mostrando que ela se torna uma ferramenta para formação pessoal e profissional.

Gráfico 8 - Assuntos dos filmes que mais contribuíram para a formação



FONTE: Própria

J.M relatou que (figura 29) a divulgação científica ajuda no interesse dos alunos e mostra como é possível a partir dela desenvolver pesquisas:

Figura 34 - Relato de J.M

4) Dentre os assuntos explorados (vide pergunta 2) quais foram que contribuiu mais para a sua formação e por quê?

Divulgação científica, despertou em mim o interesse em mudar como a química é vista pela a maioria dos alunos, em despertar o interesse dos alunos a pesquisar fora da sala de aula. (Como futura professora pretendo fazer isso).

FONTE: Própria

Bueno (2010) afirma que com a ajuda da divulgação científica, ela favorece no processo de alfabetização científica e leva seu público a fazer indagações a respeito de legitimidades dos processos. Levando em consideração a fala de J.M, assume pontos muito próximos com esta fala de Bueno, pois com a divulgação científica instigou uma grande parcela do público a buscar uma melhor forma de como a química é vista.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A química visto nas produções cinematográficas estão cada vez mais presentes e isto não está passando despercebido pela comunidade acadêmica, apesar de ser um dos meios de entretenimento mais rentáveis dos últimos anos, pesquisadores como Souza e Leite (2017), Leite (2016), Oliveira, Duarte, Cristina et al.(2016), Vasconcelos, Leão, Arroio (2014), entre outros, mostram que tais produções não devem ser deixadas de lado, também que a divulgação científica pode estar no seu auge graças às TIC's, é possível se tirar uma aprendizagem bastante eficaz através dessas novas mídias.

Visto que a proposta do trabalho foi de análise de concepções a respeito de ácidos e metais traço através do uso de *Breaking Bad* e Erin Brockovich – Uma Mulher de Talento, exibido em um Cine Debate foi possível notar a quebra de paradigma entre conceitos vindos de senso comum, através da experiência dos participantes com o contato com as produções citadas e o confronto com as mesmas produções, mas desta vez com uma finalidade mais didática, apesar de muitas vezes essas produções exagerarem das licenças poéticas, mesmo assim se tornou comum acreditar nesses exageros e acabar por se tornar verdades essas licenças poéticas.

Os resultados aqui discutidos são apenas pressupostos que este tipo de abordagem possui eficácia, dentro da superficialidade que foram tratados, uma vez que não se foi elaborado nenhuma sequência didática ou planejamento de aula com o uso dessas ferramentas. Assim não é possível afirmar que houve de fato uma real aprendizagem nos temas abordados, pois não foi aprofundado todo o conceito em torno de ácidos e metais, resultando apenas em concepções da natureza desses tipos de substâncias, mas foi capaz de mostrar as concepções desses assuntos como é vivenciado as produções cinematográficas e como elas impactam nos seus espectadores bem como eles vem para o ensino superior não possuindo um senso crítico para analisar e absorver os assuntos que são mostrados nas produções assim fazendo com que as informações mostradas nos filmes e séries se tornem verdades para o

aluno até que sejam confrontados e melhorem suas percepções sobre os conceitos e concepções desses assuntos.

Porém concepções estas muito eficazes para a proposta, visto que todos os resultados obtidos corresponderam de alguma forma a literatura e aos momentos cognitivos que cada participante teve em relação ao questionário de cada exibição. Onde em nenhum momento foi pensando em “destruir” o laser e a diversão no ato de assistir a filmes e séries, mas sim analisar a forma de como elas impactam e podem até chegar a influenciar na forma que o aluno pode aprender ao entrar em contato com o assunto (ácidos e metais) de forma mais técnica.

Assim a busca por unir o “útil ao agradável”, assistir filmes ou séries e sem deixar o laser de lado, mas também procurando um olhar crítico para essas produções que de certa forma espelham uma situação como o caso de Hinkley retratado no filme da Erin Brockovich e ao acontecido no Brasil com a Empresa de carnes, os filmes e séries podem ser uma arma de informações para o público, mas sem deixar o lado lúdico de lado como parte da Divulgação Científica, Assim com o Cine Debate *Sci-Pop* o filme pode levar seu público a repensar causas e consequências de atos bem como sua real veracidade, quando a produção cinematográfica é mostrada com um teor mais educacional, assim o cinema em sala de aula pode fazer com que o aluno possa rever suas concepções sobre os assuntos que podem ser mostrados nos filmes e séries, além de usar esses filmes e séries como fonte de estudo desde que haja a interação com um agente pedagógico para que as licenças poéticas das produções não passem de concepções para verdades.

REFERENCIAS

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química**: Questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013.

BERTOLO, Reginaldo Antonio; MARCOLAN, Leonardo Nobuo Oshima ; BOUROTTE, Christine Laure Marie . Relações Água-Rocha e a Hidrogeoquímica do Cromo na Água Subterrânea de Poços de Monitoramento Multiníveis de Urânia, SP, Brasil. **Revista do Instituto de Geociências - USP**. São Paulo, v. 9, n. 2, p. 47 - 62, 2009.

BROWN; LEMAY; BURSTEN. **Química** : a ciência central. 9. ed. Brasil: Pearson, 2005.

BUENO, Wilson Costa. COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA: APROXIMAÇÕES E RUPTURAS CONCEITUAIS COMUNICACIÓN. **Inf. Inf.**. Londrina, v. 15, p. 1- 12, 2010.

CASTILHO, Áurea. **Filmes para ver e aprender**. 1. ed. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora LTDA, 2003.

CHAGAS, Aécio Pereira. O ENSINO DE ASPECTOS HISTÓRICOS E FILOSÓFICOS DA QUÍMICA E AS TEORIAS ÁCIDO-BASE DO SÉCULO XX. **QUÍMICA NOVA**. Rio de Janeiro, v. 23, n. 1, p. 126-133, 2000.

CUNHA, Marcia Borin da ; GIORDAN , Marcelo . A Imagem da Ciência no Cinema. **QUÍMICA NOVA NA ESCOLA Recebido**, v. 31, n. 1, p. 9 - 17, Fevereiro 2009.

DUFFUS, John H. "HEAVY METALS": A MEANINGLESS TERM?. **Pure and Applied Chemistry**. Scotland, v. 74, n. 5, p. 793 - 807, 2002.

FONTANELLA, Denise . A Divulgação Científica E O Ensino De Ciências : Análise Das Pesquisas. In: VIII EPCC ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTIFICA CESUMAR, 8. 2012. **Anais eletrônicos**. Maringá: CESUMAR, 2012.

GAMA, Michelle da Silva; AFONSO, Júlio Carlos . DE SVANTE ARRHENIUS AO PEAGÂMETRO DIGITAL: 100 ANOS DE MEDIDA DE ACIDEZ. **Química Nova**. Rio de Janeiro, v. 30, n. 1, p. 232-239, 2007.

Del-Farra, Rosano André, LOPEZ, Paulo Tadeu Campos. Métodos mistos de pesquisa em educação: pressupostos teóricos. **Nuance: Estudos sobre a Educação**. Presidente Prudente, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 67-80, 2013.

LEE, J.D. **Química Inorgânica não tão Concisa**. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2011.

LEÃO, Marcelo Franco et al. O FILME COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO PARA PROMOVER OS ESTUDOS DE QUÍMICA ANALÍTICA E A INVESTIGAÇÃO CIENTÍFICA Marcelo. **REVISTA DESTAQUES ACADÊMICOS**, v. 5, n. 4, p. 95 - 103, 2013.

MARTINHO, Tânia Sofia Guímaro Romão Mateus. **Potencialidades das TIC no Ensino das Ciências Naturais**: um estudo de caso. Aveiro, 2008. 188 - Universidade de Aveiro, 2008.

MATHEWS, Michael R.. **The Role of History and Philosophy of Science**. New York: Routledge, v. 1, 1995. 287 p. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=qnwzRqh5jFMC&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 22 abr. 2018.

MORENO, Esteban L.; MARTINS, Eduardo M; RAJAGOPAL, Krishnaswamy. Basicidade e Acidez, da Pré-História aos Dias Atuais. **Revista Virtual de Química**, v. 3, n. 7, p. 893-902, 2015.

MORÁN, José Manuel. O Vídeo em sala de aula. **Comunicação e Educação**. São Paulo, v. 2, p. 27 - 35, 1995..

OLIVEIRA, Bernardo Jefferson de. Cinema e imaginário científico. **Historia Ciências, Saúde**. Manguinhos, V.13, p. 133-150, 2006.

OS ELEMENTOS QUÍMICOS E O CORPO HUMANO, Wagner Lopez. **Blog Ludo Química**. 2012. Disponível em: <<http://ludoquimica.blogspot.com>>. Acesso em: 20 set. 2018.

SANTOS, Eliane Gonçalves dos. **A História da Ciência no Cinema: Contribuições para a problematização da concepção da natureza da ciência**. 1.ed. Curitiba: Appris, 2014.

SILVA, Henrique César da. O QUE É DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA?. **Ciência & Ensino**, v. 1, n. 1, p. 53 - 59, 2006.

SOUZA, Jéssica Itaiane Ramos de. **A Química nas séries de TV: um recurso para promover a aprendizagem tangencial no ensino de química**. Serra Talhada, 2015. 72 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) - UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, 2015.

SUPPIA, Alfredo Luiz Paes de Oliveira. Divulgação científica contida nos filmes de ficção. **Ciência e Cultura**, v. 58, n. 1, p. 56 - 58, 2006.

VASCONCELOS, Flávia Cristina Gomes Catunda de. **Estratégia FlexQuest: possibilidades para a flexibilização do conhecimento**. ed1. Curitiba: Appris, 2016.

VASCONCELOS, Flávia Cristina Gomes Catunda de; LEÃO, Marcelo Brito Carneiro; ARROIO, Agnaldo. A identificação de conteúdos de Química em filmes comerciais: percepções e propostas de uso desenvolvidas por licenciandos. In: XVII ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 17. 2014. **Anais eletrônicos**. Ouro Preto, 2014.

APÊNDICE A — QUESTIONÁRIO SOBRE O FILME ERIN BROCKOVICH - UMA MULHER DE TALENTO.



Prezados, informamos que esta sondagem será utilizada apenas com fins de pesquisa, não sendo identificados os autores das respostas.

Nome: _____
Curso: _____ Idade: _____

Filme: Erin Brockovich - Uma mulher de talento (2000)

1) Você já tinha ouvido falar ou assistido este filme? Em caso afirmativo foi em qual contexto, situação de sua vida?

2) O filme apresenta relatos de problemas de saúde dos moradores da cidade de Hinkley. Em sua percepção, quais fatores causaram as enfermidades na população da cidade?

3) No filme, a personagem Erin Brockovich distribui panfletos para a comunidade ter ciência sobre as ações da empresa de advocacia contra a P&G. Mediante o que ocorre no decorrer do filme, em suas palavras, descreva qual a importância desta ação para a população da cidade de Hinkley.

4) Quais elementos químicos são citados no filme e sua importância dentro da P&G? Quais outros metais poderiam ser utilizados pela empresa?

5) Em sua concepção, seria possível o uso desse filme em turmas do Ensino Médio? Se sim, poderia explicar de forma sucinta como você utilizaria?

6) A partir da exibição do filme, quais assuntos você identifica que poderiam ser explorados em sala de aula?

Obrigado pela sua contribuição em participar deste momento de formação e pesquisa, Equipe NIPPEQ.

APÊNDICE B — QUESTIONÁRIO REFERENTE AO EPISÓDIO CAT'S IN THE BAG DE BREAKING BAD.

UNIVERSIDADE
FEDERAL
DE PERNAMBUCOCampus
AGRESTE

NIPPEQ

Cine Clube – Sci-Pop

Prezados, informamos que esta sondagem será utilizada apenas com fins de pesquisa, não sendo identificados os autores das respostas.

Nome: _____

Curso: _____ Idade: _____

Série: Breaking Bad

1) O ácido escolhido para dissolver foi o ácido fluorídrico. Mediante ao que foi conferido você acredita que os estragos causado podem ilustrar situações reais? Justifique

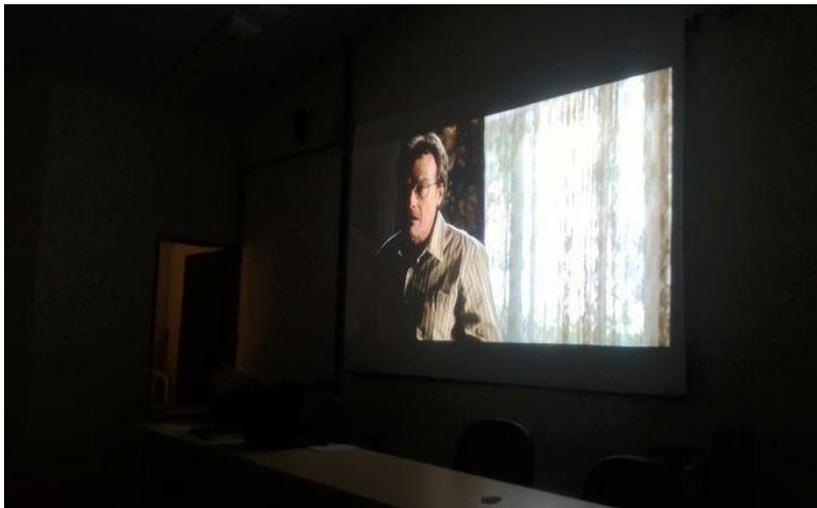
2) A partir de seus conhecimentos, descreva de forma sucinta o que vem a ser um ácido ?

3) tendo em vista os estragos causados pelo ácido fluorídrico. Se Jesse tivesse utilizado o recipiente de polietileno, teria evitado os danos? Justifique.

4) Porque o ácido fluorídrico não pode corroer o recipiente de polietileno?

ANEXOS
ANEXO A — FOTOS DA EXIBIÇÃO DE ERIN BROCKOVICH.



ANEXO B - FOTOS DA EXIBIÇÃO DE CAT'S IN THE BAG

Anexo C – Momentos







Cine Debate - Sci-Pop

 10/04	 24/04	 08/05	 22/05	 05/06
--	--	--	--	--

R\$ 3 p/Cine - Lanche - Sorvete

Discentes: Jorge Gama e Hellen Marinho
 Docentes: Prof.ª Dr.ª Flávia Vasconcelos; Prof.ª Dr.ª Roberta Dias

Carga horária por sessão: 4 horas. Serão emitidos certificados para os participantes que comparecerem no mínimo 75% das sessões (4 sessões). Local: Auditório Mestre Vitalino (CAA-UFPE), às 14 hs.