



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG
ESCOLA DE QUÍMICA E ALIMENTOS – EQA
QUÍMICA LICENCIATURA



Fabício Carvalho Pires

A Ciência Mostrada no Cinema: Uma análise do filme Hulk (2003)

Rio Grande, RS

2017

Fabício Carvalho Pires

A Ciência Mostrada no Cinema: Uma análise do filme Hulk (2003)

Trabalho apresentado com o objetivo de obtenção do título de Licenciado em Química pela Universidade Federal do Rio Grande, sob orientação da Prof^a Dr^a Jaqueline Ritter.

Rio Grande

2017

Fabício Carvalho Pires

A Ciência Mostrada no Cinema: Uma análise do filme Hulk (2003)

Monografia apresentada no Curso de Química Licenciatura da Escola de Química e Alimentos – EQA da Universidade Federal do Rio Grande - FURG como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Química, aprovada pela comissão de avaliação abaixo assinada:

Prof.^a Dr.^a Jaqueline Ritter
(Orientador - FURG)

Prof. Dr. Felipe Kessler (FURG)

Prof. Dr. Moacir Souza (FURG)

Rio Grande, __ de _____ de ____ .

AGRADECIMENTOS

Meu primeiro agradecimento é para Deus, por ter me abençoado com vida e saúde para ter vivido esses quatro anos mágicos. Por estar ao meu lado nos momentos que me senti sozinho e ter atendido a todas as minhas orações.

À minha mãe, Terenisa Carvalho, por ter sido um exemplo de mulher, amiga e mãe. Sempre apoiando as minhas decisões, me aconselhando e lutando por mim. Uma verdadeira guerreira, enfrentando todos os desafios de cabeça erguida, ensinando ao seu filho os verdadeiros valores que nos torna humanos.

Agradeço a minha Vó, Terezinha Fernandes, e sua fiel companheira Nossa Senhora Aparecida, por todos os dias e principalmente nos dias de avaliações da universidade, por ter se colocado de joelhos e ter orado por mim e pelas minhas vitórias.

Ao meu tio, Elvis Nei, pelos conselhos e por ser mais que um tio, ser irmão, amigo e pai.

À Professora Jaqueline Ritter, que deste o início da graduação, foi um exemplo de educadora, pela orientação e pela amizade nestes anos de curso.

Aos demais professores, que de certa forma marcaram e possibilitaram hoje tornar-me esse educador em química, em especial um muito obrigado aos professores: Jara, Moacir, Vanessa, Leandro, Felipe, Ana Laura, e, demais professores da Universidade Federal do Rio Grande.

Aos colegas e amigos que a Universidade me apresentou, obrigado Nichole, Leonardo, Melissa, Arlei, Matheus, Gleyber, Jonathan, e um agradecimento em especial para Aline San Martin pelo companheirismo e carinho.

Agradeço ao Professor César Motta, Escola Mascarenhas de Moraes e aos meus alunos da Turma 104 por ter estado comigo em meu estágio curricular e ajudado a me constituir professor.

E, por fim, um agradecimento à Universidade Federal do Rio Grande, por nesses longos quatro anos ter me recebido de portas abertas e me oportunizado inúmeros aprendizados: Exemplo de Instituição Pública!

RESUMO

A mídia cinematográfica é um importante meio para se transmitir concepções sobre determinado tema ou assunto. Uma das temáticas mais abordadas pelo cinema são a ciência e a figura do cientista. Pensando nisso o trabalho tem como objetivo analisar qual a visão de ciência que é mostrada no cinema tendo como objeto de pesquisa o filme Hulk (2003). Para isso foi realizado um estudo sobre referenciais teóricos e epistemológicos sobre as concepções de ciência e atividade científica e como ela esta sendo representada no cinema. Foi utilizado o método de Análise Textual Discursiva para levantamento dos dados e através de categorias de análise foi discutida essa visão de ciência transmitida pelo filme. Foi possível assim identificar quatro categorias emergentes, sendo elas Rotina de Laboratório, Legitimidade da Ciência, Imagem de Ciência e Cientista e Conceitos Químicos. As categorias foram fundamentas por meio de afirmações popperianas. Por fim pode-se concluir que o filme não foge das concepções estereotipadas da figura de cientista e da ciência enraizada no imaginário popular, dando ênfase principalmente a efeitos visuais e deixando de lado, por vezes, os reais conceitos que circulam a temática de ciência envolvida no enredo do filme.

Palavras-chave: Cinema. Concepção de Ciência. Ciência no Cinema.

ABSTRACT

The cinematographic media is an important medium for transmitting conceptions about a certain theme or subject. One of the topics most approached by cinema is science and the figure of the scientist. Thinking about it, the work aims to analyze the vision of science that is shown in the cinema with the research object Hulk (2003). For this, a study was carried out on theoretical and epistemological references on the conceptions of science and scientific activity and how it is represented over time in the cinema. The Discursive Textual Analysis method was used to collect the data and through analysis categories, this vision of science transmitted by the film was discussed. It was possible to identify four emerging categories, being Laboratory Routine, Legitimacy of Science, Image of Science and Scientist and Chemical Concepts. The categories were based on Popperian statements. Finally, it can be concluded that the film does not escape the stereotyped conceptions of the figure of scientist and science rooted in the popular imaginary, emphasizing mainly visual effects and leaving aside sometimes the real concepts that circulate the thematic of science involved in the plot of the movie.

Keywords: Cinema. Conception of Science. Science in Cinema.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
1 O CIENTISTA HERÓI DO CINEMA.....	10
1.1 Filme Hulk: uma rápida narrativa de sua história	10
1.2 Da Ciência Cinematográfica à Ciência Universitária: surgem então os Objetivos da Pesquisa.....	14
1.3 Diferentes concepções sobre Ciência e Cientista	15
1.4 A Ciência do Cinema	17
2 AS CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA NO FILME HULK (2003).....	19
2.1 Procedimentos Metodológicos da Pesquisa	19
2.2 A Ciência Implícita no Filme	20
2.2.1 Rotina de Laboratório.....	20
2.2.2 Legitimidade da Ciência/ Ciência a Serviço do Governo	24
2.2.3 Imagem de Ciência e Cientista.....	27
2.2.4 Conceitos Químicos	32
3 CONCLUSÃO.....	38
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
APÊNDICE 1	44

INTRODUÇÃO

Já dizia Charles Chaplin, “Num filme o que importa não é a realidade, mas o que dela possa extrair a imaginação.” Não podemos negar que o mundo dos filmes para as crianças é muito mais divertido, ele tem magia! Criança não se importa que animais falem ou que objetos ganhem vida, que pessoas adquiram poderes, para ela, o que importa é a magia do brincar e se divertir. A ficção no século XXI está representada pela mídia televisiva. As tecnologias estão cada vez mais tomando um lugar de destaque nas brincadeiras infantis, e com isso no imaginário infantil vão se criando ideias e figuras fictícias. Contudo, quando a criança cresce vai percebendo que não era o que ela imaginava, ou em algumas vezes o apelo visual da mídia é tão grande que esse pensamento fictício sobre determinado assunto continua durante a sua vida adulta.

Um dos temas que a mídia apela fortemente para o aspecto visual para prender seus telespectadores, segundo Kosminsky e Giordan (2002), são as temáticas relacionadas à ciência e cientista. No decorrer da história dos filmes, a ciência e o papel do cientista foram criando alguns estereótipos no imaginário infantil, e muitas vezes isso se seguiu até a vida adulta, tanto que esse estereótipo é utilizado até hoje pelo meio de comunicação televisivo. Em contrapartida a ciência não estuda o cinema tão frequentemente como o cinema aborda a temática ciência, de acordo com Miranda et al. (2012) entre quase quatro mil artigos científicos publicados, menos de quinze estudaram como a ciência é mostrada no cinema.

Portanto, este tema acerca de como a ciência é transmitida ao jovem através da mídia televisiva, principalmente no cinema, me motivou a pesquisar o que hoje é tema dessa monografia: **A ciência mostrada no cinema**. Tendo **o filme do Hulk (2003)** como meu objeto de pesquisa a fim de compreender quais aspectos sobre ciência é abordado no filme.

Nesse sentido, fez-se um estudo empírico-analítico sobre o filme Hulk (2003) relacionado à discussões de cunho epistemológico. Abordou-se o que os principais epistemólogos dizem sobre ciência e atividade científica, bem como fez-se referências ao que está sendo escrito sobre a ciência no cinema e/ou suas concepções.

No primeiro capítulo, a discussão se inicia com uma breve narração de como essa temática teve influência sobre a vida do autor, deste sua ideia infantil do “ser cientista” transmitida pelas mídias televisivas, principalmente o filme Hulk (2003), até a sua inserção na vida acadêmica, encontrando na universidade outra ciência diferente da retratada nas telonas do cinema. O capítulo continua com os estudos teóricos e epistemólogos de concepções de

ciência, a fim de se reconhecer como a ciência é vista em diferentes meios culturais. Apresentando assim o problema de pesquisa bem como os objetivos a ser alcançados no estudo.

O segundo capítulo irá ser descrito como foi realizado a metodologia de pesquisa, que teve como base principal o método de Análise Textual Discursiva de Moraes (2003) e Moraes e Galiazzi (2007). Ao decorrer do capítulo então serão apresentados os dados levantados durante o processo de pesquisa e também a discussão dos resultados, que serão apresentados em formas de categorias de análises e serão sustentados através de proposições popperianas.

O capítulo final do trabalho irá apresentar a conclusão do estudo, descrevendo assim como a ciência está representada no filme Hulk (2003) e quais as contribuições do filme para o estudo epistemológico da ciência.

Este estudo é apropriado porque apresenta uma temática pouco estudada em artigos científicos, mas que está bastante presente no cotidiano social, que é a ciência do cinema. Apresentando assim a figura de cientista e a concepção de ciência, e seus respectivos conceitos científicos, representados na mídia cinematográfica. Fazendo uma relação de como essa ciência é pensada no meio acadêmico e de como ela é transmitida a sociedade, levando-se em conta referenciais teóricos e epistemológicos.

1 O CIENTISTA HERÓI DO CINEMA

Um meio de comunicação tão acessível e tão rico em imagens e sons como é a televisão, com certeza, gera grandes ideias de brincadeiras para as crianças. Toda criança um dia já se imaginou sendo o policial corajoso que prendeu o bandido, ou sendo um grande mestre Pokémon, ou quem sabe vivendo em uma vila tendo como sua casa um barril e brincando com seus amigos Quico e Chiquinha. Todos esses exemplos certamente já foram motivos de brincadeiras reais ou fizeram parte do imaginário infantil.

Posso dizer que como também já fui criança os filmes e desenhos passados na televisão também foram marcantes para as minhas brincadeiras infantis. Por ser filho único e em minha vizinhança não haver crianças de mesma idade que a minha, acabava ficando em casa assistindo desenhos animados, séries e filmes. As brincadeiras mais coletivas, como jogar bola, pega-pega, esconde-esconde, eram brincadas apenas na escola durante o recreio.

Os filmes e desenhos que mostravam laboratórios e cientistas eram os que mais me chamavam a atenção e os que mais geravam brincadeiras no pátio de casa após o término de cada episódio. Poderia citar como favoritos os desenhos do jovem cientista Dexter, que sempre estava inventando um utensílio moderno, nem sempre útil à sociedade. Ou, Pink e Cérebro, os dois ratos que todos os dias tentavam a mesma coisa: dominar o mundo. Mas sem dúvida nenhuma, um dos cientistas fictícios mais marcantes em minha memória foi Bruce Banner, mais conhecido como Hulk, um grande monstro verde extremamente forte.

Em 2003, quando eu completei 10 anos de idade, foi lançado nos Estados Unidos o filme chamado *The Hulk*, no Brasil, simplesmente, *Hulk*. O filme era um longa-metragem distribuído pela Universal Pictures, que teve como orçamento 120.000.000 dólares, cujo elenco era composto por Eric Bana, Jennifer Connelly, Sam Elliot, Nick Nolte dentre outros. O filme mostra as origens do super-herói Hulk, baseados em histórias em quadrinhos produzidos pela Marvel Comics. Morador do interior precisei esperar ansiosamente o filme sair das salas de cinema e estar disponível em locadoras de vídeo para poder assistir.

1.1 Filme Hulk: uma rápida narrativa de sua história

O filme situa seu enredo no início no ano de 1966, mostrando um cientista em seu laboratório, trabalhando em uma pesquisa referente à regeneração de tecidos biológicos. Seu laboratório é localizado no deserto, em uma base do Exército Americano, que tem supervisão

do General Ross. Após alguns indícios de que sua pesquisa poderá ter sucesso, o cientista chamado David Banner vai conversar com o General e pedir permissão para começar a usar cobaias humanas para conclusão do estudo. General Ross então o proíbe de tal prática, dizendo que a mesma é contra a norma do governo. David obcecado pelo sucesso de sua pesquisa acaba sendo a própria cobaia de seus estudos e utiliza o soro em si mesmo.

Passa-se algum tempo e David recebe a notícia de sua esposa que será pai, David sabendo que podia possuir alguma mutação genética espera apreensivo a gestação de sua companheira. Seu filho então nasce e tem o nome de Bruce Banner, conforme a criança vai crescendo os pais começam a perceber algumas mudanças temperamentais no menino, como uma timidez excessiva e manchas esverdeadas na pele. David temendo que tenha passado durante a fecundação alguma mudança genética para seu filho começa a analisar o sangue de Bruce e confirma seu temor, o menino apresenta o gene modificado. David então possuído pelo sentimento de culpa começa a pesquisar uma cura para a mutação. Neste meio tempo o General Ross descobre que David descumpriu suas regras e utilizou cobaia humana, ele próprio, para sua pesquisa e o demite do projeto. David então entra em um estado de fúria e começa uma contaminação gama no laboratório, ocasionando assim uma explosão. David foge para sua casa para tentar acabar com qualquer prova referente à sua pesquisa, neste caso, matar seu próprio filho Bruce, mas a mãe Bruce o impede de fazer tal crime, entretanto, em meio à discussão acaba sendo morta por David.

Passado algum tempo, filme mostra Bruce já adolescente acordando de um pesadelo, que nada mais é que lembranças reprimidas de sua infância trágica. Ele é acordado pela sua mãe adotiva e diz que não consegue se lembrar do por que tem esses sonhos. Bruce está pronto para ingressar na universidade para se tornar um cientista, seguindo os passos de seu pai biológico que até então não tem conhecimento de quem seja.

O filme, então, novamente é adiantado alguns anos, e agora Bruce já é adulto, formado, e trabalha no Instituto de Biotecnologia Nuclear de Berkeley. Seu estudo, coincidentemente, segue a mesma linha de pesquisa de seu pai biológico, ou seja, regeneração de tecidos. Bruce trabalha junto com sua ex-namorada, a pesquisadora Betty Ross, que coincidentemente, no filme, é filha do General Ross o mesmo que despediu seu pai biológico no início da história. Mas a pesquisa de Bruce não está tendo sucesso, em um de seus experimentos utilizando radiações gama, ele e seus colegas tentam cicatrizar um ferimento nas costas de um sapo, que é a cobaia para a pesquisa de regeneração de tecidos, mas o animal acaba explodindo e a pesquisa volta a estaca zero.

O governo dos Estados Unidos ao ter conhecimento das pesquisas de Bruce, envia o General Talbot para tentar contratar os serviços de Bruce e Betty, e impedi-los de que continuem estudando a regeneração humana, que tinha como objetivo construir soldados capazes de se curar rapidamente para serem utilizados em campos de batalha. Bruce nega a oferta e diz que o objetivo de sua pesquisa é para todos e não só em prol do exército. Surge então no laboratório que Bruce trabalha um novo funcionário misterioso, que nada mais é que seu pai, o cientista David Banner, que voltou para encontrar seu filho. Mas para isso David precisa ter a certeza que aquele Bruce, realmente é o seu filho, então ele usa de seus conhecimentos genéticos para analisar o cabelo de Bruce que ficou pelo chão do laboratório, confirmando assim, depois de longo tempo, que finalmente encontrou seu filho.

Em certo dia de trabalho, o colega de Bruce está consertando o equipamento responsável por emissão de raios gama, mas algo dá errado e o equipamento começa a emitir radiação por todo laboratório. Bruce então em um ato de heroísmo se coloca em frente da fonte de emissão de radiação e acaba absorvendo-a toda no seu próprio corpo. Incrivelmente Bruce não morre e acorda em um hospital e com a saúde ainda melhor que antes. Betty vai visitá-lo e diz que aquilo não era possível, que ele deveria ter morrido pela grande quantidade de radiação que seu corpo absorveu e, Bruce não dá importância, e ainda comemora pois isso pode ser indícios que sua pesquisa finalmente está dando certo. Durante a noite Bruce recebe a visita de seu pai biológico, David Banner, que agora é zelador do laboratório. David então conta toda a história e Bruce começa a entender o motivo de suas lembranças reprimidas e o porquê conseguiu suportar a grande radiação, porque seu gene já era modificado.

Após se recuperar do acidente Bruce sai do hospital e vai ao seu laboratório confirmar o que David tinha dito no hospital, Bruce então a partir de análise tem a certeza de que tudo que David falou era verdade e começa a ficar enfurecido, esta mudança de temperamento de Bruce faz com que ele comece a passar por uma transformação impressionante, ele começa a se tornar maior, mais forte e verde, tomando a forma do Hulk que conhecemos. Bruce então transformado em Hulk destrói praticamente todo seu laboratório. Após a grande destruição ocasionada por Bruce, o Exército dos Estados Unidos toma conhecimento e o General Ross reaparece com medo que Bruce esteja trabalhando escondido com seu pai David, mas Bruce não tem nada a ver com a pesquisa do pai, mas mesmo assim acaba prisioneiro do Exército. David Banner também fica sabendo das transformações que seu filho passou e obcecado por poder e por concluir suas pesquisas que foram impedidas no passado, começa a estudar radiações gama em animais, e no final ele

próprio fica exposto voluntariamente à radiação gama através de um emissor de radiação que ele mesmo projetou. Isso faz com que ele, que já tem uma mutação genética, também adquira poderes. Mas diferente de seu filho, os poderes dele são de absorver a energia de qualquer material que ele toca, ou tomar a forma do mesmo.

Bruce é levado como prisioneiro para o laboratório de pesquisa do Exército Americano, gerenciado por Talbot, esse laboratório fica localizado na mesma área em que toda a história se iniciou, no deserto. Talbot ainda está persistente na ideia de construir super soldados para o Exército, para isso ele quer uma amostra do sangue de Bruce, mas precisa que Bruce se transforme no Hulk, mas quando isso acontece é impossível dominar Bruce na forma de Hulk, ele acaba matando Talbot e fugindo da base. Então se passa uma perseguição frenética do Exército Americano coordenado pelo General Ross para capturar Bruce, agora transformando em Hulk. General Ross utiliza todo material bélico que o Exército possui: tanques de guerra, helicópteros, mísseis, mas nada parece parar a fúria de Hulk. Bruce apenas se acalma e volta a sua forma humana quando encontra sua ex-namorada Betty, então volta a ser prisioneiro do governo.

David Banner, pai de Bruce, também é capturado pelo Exército, e exige uma conversa com seu filho. Ambos então são colocados frente a frente e começam a conversar sobre tudo que aconteceu até agora, David mostra a Bruce que também ficou poderoso e começa a absorver energia elétrica de todo ambiente, Bruce temendo que seu pai mate todos, transforma-se novamente em Hulk e os dois começam a lutar. General Ross percebendo que a situação fica totalmente fora de controle dá uma ordem que seja lançado um míssil gama nos dois, com a intenção de destruí-los de vez, uma grande explosão acontece, e não há mais sinais da existência dos dois.

Passa-se então um ano e o General Ross ainda busca algum indício de sobrevivência de Bruce na explosão, mas não o encontra. Bruce na verdade fugiu para a Floresta Amazônica e está trabalhando no interior da floresta como uma espécie de médico e auxiliando o tratamento de doenças nos nativos da região. Durante uma consulta Bruce é interrompido por milícias armadas que o começam a irritar e falar que o trabalho que ele está fazendo está proibido. Bruce então fala uma frase bastante característica de seu personagem: “Você não vai querer me ver com raiva.” Então a cena é focalizada nas árvores da floresta e se ouve ao fundo o grito de Hulk, dando fim ao filme. (HULK, 2003)

1.2 Da Ciência Cinematográfica à Ciência Universitária: surgem então os Objetivos da Pesquisa.

O filme Hulk (2003) foi bastante marcante em minha infância, pois com meu conhecimento da época acreditava que seria possível através ciência construir soros, aparelhos ou máquinas que fossem capazes de fazer o ser humano adquirir poderes e salvar as pessoas no mundo. Com o passar do tempo fui percebendo que isso para a ciência atual ainda é impossível, mesmo que diariamente se descubra mais informações, conhecimentos ou substâncias capazes de contribuir para a sociedade ou para interesses privados.

Ao completar 20 anos, ingresso na Universidade Federal do Rio Grande, em Rio Grande, Rio Grande do Sul para cursar Química Licenciatura. A opção por cursar química certamente estava relacionada com a minha imagem de cientista que foi formada no decorrer de minha infância. Com o passar dos semestres, fui começando a ter aulas experimentais em laboratórios, construir novos conceitos científicos e químicos e comecei a perceber que aquela visão de ciência e cientista que me era formada principalmente pelo filme do Hulk era meramente fictícia e montada por estereótipos já enraizados no imaginário da sociedade sobre a ciência e cientista.

Chegando ao último ano da Universidade sou desafiado a escrever uma monografia, ou também chamado Trabalho de Conclusão de Curso. Relembrando minha infância e essas imagens de ciência que me foram transmitidas pelo filme do Hulk e a ciência que encontrei na Universidade me surgiu uma indagação que me motivou a pesquisar e escrever essa monografia: Que visões de ciência e de cientista são retratadas no filme Hulk (2003)?

Desta indagação então surge o objetivo principal desse estudo, que é **analisar qual visão de ciência é mostrada no cinema, tendo como objeto de pesquisa o filme HULK (2003)**. A partir deste objetivo principal emergiram os seguintes objetivos específicos:

- Analisar a figura de cientista mostrada no filme.
- Perceber qual o papel da ciência e sua atividade na sociedade, que o filme transmite.
- Verificar se os conceitos e fenômenos químicos mostrados no filme estão de acordo com a teoria científica.

Para responder a essas perguntas, foi preciso, primeiramente problematizar teoricamente como está sendo conceituada as palavras ciência e cientista sob diferentes referenciais e após analisar como a ciência é mostrada no cinema.

1.3 Diferentes concepções sobre Ciência e Cientista

Ao pesquisarmos a palavra ciência em dicionários obtivemos a seguinte resposta.

Ciência [Do lat. *scientia*.] S.f. 1. Conhecimento: tomar ciência. 2. Saber que se adquire pela leitura e meditação; instrução, erudição, sabedoria. 3. Conjunto de conhecimentos socialmente adquiridos ou produzidos, historicamente acumulados, dotados da universalidade e objetividade que permitem sua transmissão, e estruturados com métodos, teorias e linguagens próprias, que visam compreender e, poss., orientar a natureza e atividades humanas. (FERREIRA, 2010, p. 496)

Fazendo o mesmo exercício com o substantivo cientista teremos “Cientista [Do ingl. *scientist*.]. S. 2g. pessoa que cultiva particularmente uma ciência; especialista numa ciência, ou em ciências.” (FERREIRA, 2010, p. 496)

Fica muito claro que os substantivos ciência e cientista estão sempre ligados a conceitos de sabedoria, métodos e teorias próprias e isso faz com que inevitavelmente coloquemos um limite para determinar o que é ou não ciência. Mas de acordo com Kosminsky e Giordan (2002), as definições contidas nos dicionários de língua portuguesa não são iguais a outras referências, como em livros de epistemologia, de filosofia da ciência e os próprios livros científicos. Em relação à epistemologia, Kosminsky e Giordan ainda defendem em seu estudo que:

[...] de natureza epistemológica, de onde admitimos que o pensar científico é constituído em meio à resolução de problemas típicos da Ciência, ou seja, onde a elaboração de conhecimento se dá em função da necessidade de encontrar procedimentos, organizar, relacionar, confrontar e veicular informações para compreender, resolver ou mesmo formular uma dada situação-problema relacionada às demandas existenciais da humanidade, sejam elas de natureza material ou espiritual. Pensar e agir cientificamente contribuem para entender-se no mundo e com o mundo. (KOSMINSKY, GIORDAN, 2002, p. 12)

Na área de epistemologia da ciência destacam-se alguns nomes que são Gaston Bachelard (1884-1962), Karl Popper (1902-1994), Imre Lakatos (1922-1974) e Thomas Kuhn (1922-1996) em que suas ideias são centrais para se entender como se desenvolveu e tem se desenvolvido o pensamento científico.

Gaston Bachelard, conhecido como filósofo da desilusão, de acordo com Lopes (1996, p. 250-251) “organiza uma epistemologia não-normativa, ao contrário das filosofias da ciência dominante, de cunho empírico-positivista, pertencentes a matriz anglo-saxônica”. Bachelard defendia que a construção do conhecimento científico se fazia através do erro, que a ciência era feita retificando os erros. Seguindo os nomes que marcaram história na área epistemológica temos Karl Popper, o qual destacava segundo Silveira (1996 a, p. 201) que o “método de ciência se caracteriza pela discussão crítica do conhecimento científico e pode ser denominado método crítico de teste dedutivo, com o auxílio da lógica dedutiva, derivar conclusões”.

O terceiro nome destacado é Imre Lakatos, a epistemologia desse autor se constitui como uma das importantes reflexões na filosofia da ciência do século XX (SILVEIRA, 1996 b). Uma das ideias principais de Lakatos era que a ciência era feita dentro de programas de pesquisa e não em teorias isoladas. O programa de pesquisa deveria ter segundo Silveira (1996 b) um núcleo firme, que era composto por um conjunto de hipóteses e teorias e que seria resistente à falsidade, e este núcleo era protegido pelo que Lakatos denominava de cinturão protetor, que seria um conjunto de hipóteses auxiliares. Esse pensamento lakatosiano discorda daquela concepção de cientista solitário, onde em um dado momento de genialidade ele cria uma hipótese indiscutível, muito mostrado nos filmes de Ficção.

Outro nome que também merece destaque no pensamento epistemológico é Thomas Kuhn. Ostermann (1996, p184) destaca que o trabalho de Kuhn “é um marco importante na construção de uma imagem contemporânea de ciência”.

O modelo kuhniano encara o desenvolvimento científico como uma sequência de períodos de ciência normal, nos quais a comunidade científica adere a um paradigma. Estes períodos, por sua vez, são interrompidos por revoluções científicas, marcadas por crises/anomalias no paradigma dominante, culminando com sua ruptura. A crise é superada quando surge um novo candidato a paradigma. (OSTERMANN, 1996, p. 184)

Já destacamos como a ciência e o cientista são conceituados em dicionários e referenciais epistemológicos, mas também é importante ressaltar como são conceituados em nosso cotidiano, como a sociedade enxerga a ciência e o cientista. Creio que a sociedade tenha uma opinião sobre a imagem da ciência quase unânime. Mas qual seria essa opinião praticamente unânime sobre a ciência e a atividade do cientista? Segundo Barca (2005) em uma pesquisa com estudantes do ensino médio a imagem de cientista que predominou foi:

O cientista é sábio, nobre, inteligente, objetivo, trabalhador duro, honesto, tem a mente aberta, é independente em julgamento e devotado à ciência. Sua aparência é de um idoso, com barba grisalha e bigode face enrugada e olhos vivos, podendo usar bengala. (BARCA, 2005, p 38)

Outra das características marcantes na imagem de um cientista é sua visão de um profissional masculino. É inegável que a área científica ainda é fortemente caracterizada por pessoas do sexo masculino. Chassot (2004) ao tentar responder o porquê a ciência é masculina afirma que essa masculinidade da ciência tem uma procedência. A religião. Isso porque segundo Chassot (2004) temos uma tríplice ancestralidade. Essa tríplice ancestralidade é formada pela ancestralidade grega, judaica e cristã. A primeira seguia os ensinamentos de Aristóteles, que dizia que a semente masculina era perfeita durante a fecundação, e se um novo ser nascesse com imperfeições isso se daria por causa da parte feminina da relação. A judaica nos remete a narrativa da criação que está presente na Bíblia, onde a mulher nasce de uma costela masculina e por causa dela o homem deixa de viver no paraíso. E por último a cristã, que também esta fundamentada no livro de Genesis da Bíblia que conta como o mundo foi criado, semelhante à judaica.

Kosminsky e Giordan (2002) admitem uma influência determinante para moldar essas visões de ciência e cientista que foram citadas, que teria também a influência dos meios de comunicação, em que a mídia televisiva, principalmente, apela. O espetáculo visual para prender a atenção do público, não se responsabilizando pelo processo de conhecimento científico, que ocasiona essa visão distorcida da ciência.

1.4 A Ciência do Cinema

Conforme Miranda et al. (2012), a ciência e tecnologia estão cada dia mais presente em nossa sociedade e com isso influenciando o modo de pensar cada vez mais, de públicos distintos. Alguns meios de se passar ao público em geral as novas tecnologias e descobertas da ciência são através de matérias em jornais, revistas, livros didáticos, propagandas e cinema.

Dentre esses meios citados um dos principais é a mídia cinematográfica. Cunha e Giordan (2009) citam que podemos considerar pelo menos três relações entre os filmes e a opinião da sociedade, o primeiro diz que os filmes podem realçar aspectos dessa opinião sobre determinado tema ou assunto. A segunda relação levantada pelos autores comenta que além de os filmes intensificarem essa opinião coletiva, eles também podem inserir novas ideias

para completar esse ponto de vista. A última relação diz que os filmes também podem modificar ideias presentes nessa opinião.

Hoje conhecido como sétima arte, o cinema teve sua primeira aparição na data de 28 de dezembro de 1895, no Salão Grand Café, em Paris, inventado pelos irmãos Luis e Augusto Lumière, levando ao espanto uma plateia em torno de trinta pessoas. Hoje o invento é uma mania mundial e também uma indústria multimilionária. (DIEGUEZ et al., 2006).

De outra parte, para Santos (2013),

o cinema passou a ser visto como um instrumento capaz de reproduzir fielmente a realidade e proporcionar sensações jamais imaginadas, como as dos filmes em terceira ou quarta dimensão. Ao longo dos anos e, com o avanço da tecnologia no século XX, o cinema se transformou numa máquina dos sonhos, cada vez mais sofisticada, ditando modos e costumes a população (SANTOS, 2013, p 35).

Em 1902 é produzido o filme “Viagem a Lua” de Georges Méliès, considerado hoje, o primeiro filme de ficção científica produzido no cinema, mostrando assim pela primeira vez a figura do cientista na telona (CUNHA, GIORDAN, 2009).

Cunha e Giordan (2009) em seu estudo também demonstraram que a ciência e o cientista são mostrados no cinema de diferentes formas no decorrer do tempo, e essa forma de demonstrar a ciência está muito relacionada com os aspectos sociais e políticos vividos pela sociedade durante o ano de lançamento dos filmes. Essa imagem passada no cinema permeou à ficção científica, com questões acerca da medicina, ameaça à humanidade, poder econômico, questões ambientais, engenharia genética, dentre outras.

Como percebemos, a ciência é bastante abordada no cinema, mas o cinema não é abordado com a mesma frequência na ciência, principalmente em suas disciplinas de ensino. Isso se percebeu em trabalhos publicados no meio científico, no qual Miranda et al. (2012) mostra que entre 3994 artigos publicados, em 15 revistas científicas, entre 2000 e 2011, apenas 13 artigos estudaram como a ciência esta mostrada no cinema.

Partindo-se desses referenciais teóricos e a motivação particular de compreender como a ciência é mostrada no cinema, se deu início a pesquisa empírica, descrita nos próximos capítulos.

2 AS CONCEPÇÕES DE CIÊNCIA NO FILME HULK (2003).

Neste capítulo, apresenta-se a metodologia de pesquisa, baseada em uma análise qualitativa, que proporcionou o levantamento de dados e com isso a emergência de quatro categorias que permitiram fazer as análises dos dados sobre quais concepções de ciência, cientista e atividades que se mostram no filme Hulk (2003). Tal procedimento foi possível a partir do método de Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES, GALIAZZI, 2007). Essas concepções serão apresentadas a seguir, a partir de proposições no sentido popperiano do termo, as quais representam afirmações criadas pelo autor ao mergulhar no contexto empírico do filme e são sustentadas através de quatro categorias emergentes e referenciais teóricos pertinentes.

A seguir explica-se o processo de ATD, bem como os metatextos desse processo analítico construído através de textos transcritos do filme ou de imagens retiradas do mesmo em teorização com a pesquisa no ensino de ciência.

2.1 Procedimentos Metodológicos da Pesquisa

A metodologia de levantamento de dados aplicado ao estudo foi semelhante à utilizada por Nascimento e Simões Neto (2012) e do método de Análise Textual Discursiva proposto por Moraes (2003) e Moraes e Galiazzi (2007).

Primeiramente, foi selecionado da obra analisada no estudo, neste caso o filme de longa-metragem Hulk (2003) da Universal Pictures, unidades de significado que dialogam com a questão central de pesquisa, bem como os seus objetivos. A Análise Textual Discursiva (ATD) propõe um ciclo com três etapas principais: desmontagens de textos, estabelecimento de relações e captação de um novo emergente (MORAES, 2003). Como o objeto de pesquisa neste estudo foi um filme, então a desmontagem de texto proposta pela ATD foi feita descrevendo as cenas mais relevantes e da forma mais fiel possível, criando assim Unidades de Significado, conforme tabela apresentadas no Apêndice 1.

Em seguida, foram feitas categorizações, que consistiu num processo de comparação das Unidades de Significado selecionadas na primeira etapa de análise, levando assim ao estabelecimento de relações e criação de grupos com elementos/ideias semelhantes, ou seja, cada grupo semelhante constituindo uma classe de categoria. No presente estudo foi possível

criar quatro categorias de análise, que são elas: Rotina de Laboratório; Legitimidade da Ciência; Imagem de Ciência e Cientista; e Conceitos Químicos.

Para cada categoria, foram produzidos metatextos analíticos, que segundo Moraes (2003, p 202) “são constituídos da descrição e interpretação, representando no conjunto um modo de compreensão e teorização dos fenômenos investigados”, cujo procedimento também está demonstrados na tabela do Apêndice 1. Chegou-se então ao terceiro elemento principal da ATD, onde se propõe a captação de um novo emergente. Isso foi feito com base em afirmações que pretendem validar as categorias apresentadas. Conforme segue, apresentam-se as quatro categorias emergentes, as quais respondem a questão central de pesquisa: que visões de ciência e de cientista são retratadas no filme Hulk (2003)?

2.2 A Ciência Implícita no Filme

Conforme já mencionado após a ATD foram feitas afirmações sustentadas nas respectivas categorias. Essas afirmações são também chamadas de proposições, que de acordo com Chalmers (1993), em seu estudo sobre os pressupostos de Karl Popper, são proposições de observação, aceitas pela sua capacidade de sobreviver a testes falsificáveis. Assim, no presente estudo as afirmações foram legitimadas a partir de metatextos empíricos, que contêm imagens retiradas no filme e foram apoiadas em interpretações de referenciais teóricos do campo/área de ensino de Ciências.

A seguir, apresentam-se as quatro categorias emergentes na análise: Rotina de Laboratório; Legitimidade da Ciência; Imagem de Ciência e Cientista; e Conceitos Químicos, bem como as proposições feitas para cada uma.

2.2.1 Rotina de Laboratório

Como o objeto desta pesquisa é um filme de ficção científica, é natural em seu roteiro que os personagens frequentem e desenvolvam práticas em laboratórios científicos. Mostra-se assim uma rotina laboratorial nem sempre condizente com a rotina desejável e presente na maioria dos laboratórios. A partir das análises feitas e dados retirados da obra cinematográfica foi possível fazer duas afirmações às quais revelam como essa rotina é apresentada no filme:

➤ **Afirmção I: Há ausência de Normas de Segurança e Boas Práticas de Laboratório**

Segundo Borba et al.(2009, p 39), “os princípios das Boas Práticas de Laboratório são aplicáveis a estudos que dizem respeito ao uso seguro de produtos relacionados à saúde humana, vegetal, animal e meio ambiente”. Isso confere principalmente ao uso correto de Equipamentos de Proteção Individual (EPI). Esses equipamentos são ignorados pelos personagens do filme. Logo no início do longa-metragem, no tempo de 2 minutos, o personagem David Banner manuseia líquidos em tubos de ensaio sem nenhum tipo de EPI. Quando se faz estudos com líquidos e reagentes em laboratórios é fundamental o uso de equipamentos básicos de proteção como jaleco, luvas e óculos de proteção (VERGA FILHO, 2008).

Dando continuidade à discussão sobre a importância de se ter normas em laboratório, Borba et al. em seu trabalho destacam que:

todo pessoal de laboratório deve evitar trabalhar sozinho com material infeccioso; ser protegido por imunização quando disponível; manter o trabalho limpo e arrumado; usar roupas protetoras, tais como uniformes, aventais, jalecos e máscaras; usar luvas; não aplicar cosméticos; evitar uso de lentes de contato; lavar as mãos após a manipulação de materiais contaminados; nunca pipetar com a boca; não fumar; não comer e beber no laboratório; descontaminar a superfície de trabalho; etc (2009, p 48)

Em outro momento de filme é mostrado os personagens Bruce Banner e Betty Ross ingerindo bebida alcoólica em seu laboratório, conforme é mostrado na Figura 1, indo totalmente contra as normas de segurança de laboratório e certa falta de ética ao consumir bebidas alcoólicas em serviço. Também é possível observar que ambos os personagens não fazem uso de nenhuma vestimenta apropriada para o seu trabalho, conforme já referido. É notável que a obra cinematográfica estudada não dá atenção as normas de segurança e boas práticas de laboratório.



Figura 1: Bruce Banner e Betty Ross ingerem bebida alcoólica no laboratório.

➤ **Afirmção II: Usam-se animais e humanos como cobaias em pesquisas científicas como se fosse uma prática normal em laboratório.**

Como descrito na seção 1.1 deste trabalho o enredo do filme é a busca por um soro para se construir a regeneração humana e obtenção de supersoldados, para isso os cientistas do filme fazem uso de diversas espécies de animais, como estrelas-do-mar, sapos, ratos, cachorros, e até seres humanos, conforme mostra a Figura 2, como cobaias nos estudos.



Figura 2: Personagem David Banner usa-se como cobaia em sua pesquisa.

Molinaro et al. (2009) defende o uso de animais em laboratório quando escreve:

A pesquisa científica, o ensino e as atividades relacionadas ao desenvolvimento tecnológico e à produção de controle de qualidade de vacinas e medicamento utilizam-se animais de laboratório. Seu uso com objetivos científicos ainda é absolutamente necessário para alcançar novos avanços na compreensão da biologia descobrindo-se novos medicamentos para o tratamento ou a profilaxia de enfermidades e permitindo pesquisas básicas, desenvolvimento tecnológico, ensino, produção e testes imunológicos. (MOLINARO et al., 2009, p 155)

Rivera (2002) quanto ao seu pensamento sobre o uso de animais para estudos, argumenta que quando se envolve animais é difícil pensar racionalmente, a emoção começa a ter mais importância e a ética na ciência começa a ser salientada:

A experimentação animal é uma atividade humana com grande conteúdo ético. Os problemas éticos da experimentação animal surgem no conflito entre as justificativas para o uso de animais em benefício de si próprios e do homem e o ato de não causar sofrimento aos animais. Esse conflito é inevitável, e só pode ser tratado equilibrando-se os valores opostos. Quanto maior o sofrimento que um experimento pode causar aos animais, mais difícil é sua justificativa. (RIVERA, 2002, p 27)

Durante o filme é notável o sofrimentos dos animais durante os experimentos e exemplo da cena que é mostrada no tempo de 14 minutos. Bruce e seus colegas utilizam um sapo como cobaia em seu estudo envolvendo radiações gama, durante a análise o experimento dá errado e o animal acaba morrendo de forma trágica. Após o insucesso da experiência, em uma conversa entre os personagens, Bruce diz a Betty: *“Quer contar ao comitê de revisão na segunda que criamos um método super novo de explodir sapos?”*. Então Betty responde: *“Quero! Talvez haja um mercado para isso.”* Esta cena então demonstra que a utilização de animais no filme não dá importância para o sofrimento que pode ser causado ao ser vivo. Assim a justificativa utilizada pelo filme para o uso de animais como cobaia não é equilibrada pelo benefício que a pesquisa pode levar ao homem. A centralidade é apenas para a formação de supersoldados e, não, de compromisso social a todos os setores da sociedade.

Conforme a Figura 2, o filme também retrata o uso de seres humanos como cobaias, além de animais irracionais. Nesta imagem é mostrado o cientista David Banner injetando-se em si mesmo o soro de regeneração celular. No contexto do filme o personagem esta em busca de uma fórmula para regenerar o tecido humano mais rapidamente, sendo que sua pesquisa é financiada pelo Exército Americano, que tem pressa nos resultados, mas ao mesmo tempo o proíbe de testar em humanos. Violando a regra, o personagem testa em si mesmo, mostrando assim, uma visão de cientista obcecado pelo sucesso, ponto este, que será revisitado no texto que segue. Nesta cena, então, o cientista faz de sua vida um mero objeto de pesquisa, arriscando sobremaneira sua integridade física.

Segundo Pucci (2009, p 53) *“uma pesquisa em seres humanos, para ser considerada séria e comprometida com a humanidade, deve seguir os princípios éticos universalmente aceitáveis, dispostos na Declaração de Helsing”*. Tal declaração, segundo a autora, foi proposta em 1964 pela Associação Médica Mundial após os experimentos realizados durante a Segunda Guerra Mundial. Assim, a Declaração de Helsing pode ser considerada como:

um referencial importantíssimo para os demais documentos internacionais de regulamentação da ética em pesquisa, pois além de orientar a pesquisa médica, constitui um registro ético de quais princípios e proteções devem ser garantidos em qualquer estudo com pessoas. (PUCCI, 2009, p 35)

No filme, é deixado claro que o cientista David Banner viola essas regras, pois a cena que antecede a dele injetando-se o soro em si mesmo é uma conversa entre ele e o General Ross, em que o militar o adverte: “*Banner, eu sei aonde quer chegar, mas manipular o sistema imunológico é muito arriscado! O Consultor de Ciência do Presidente deixou isso bem claro: nenhuma cobaia humana!*”. Comprovando assim que o cientista tinha conhecimento que não deveria usar ser humano em sua pesquisa.

Adentrando o contexto em que o filme aborda sobre a influência do Exército Americano na ciência, emerge a segunda categoria, que evidencia aspectos da Legitimidade da Ciência, ou seja, Ciência a serviço do Governo.

2.2.2 Legitimidade da Ciência/ Ciência a Serviço do Governo

Um dos enredos principais do filme, além de apresentar ao telespectador as origens do super-herói Hulk, são as cenas de ação em que há o combate entre o personagem principal e o Exército Americano. A figura das forças armadas apresentada no filme vai além das empolgantes cenas de ação, ela se mostra como uma influência bastante marcante nas pesquisas científicas apresentadas no filme, tendo o poder de financiá-las e conseqüentemente manipulá-las. Outro ponto importante de ser ressaltado no filme é a legitimidade da ciência, na obra analisada a pesquisa científica, ao contrário do que se pensa comumente, nem sempre segue regras e busca o benefício da população em geral. Sobre essa categoria então foi possível apresentar três afirmações:

➤ **Afirmção I: A ciência serve a órgãos públicos e/ou particulares para o benefício de apenas uma parcela da sociedade.**

De acordo com Cunha e Giordan (2009) os filmes da década de 1970 a 1980 mostravam a ciência como instrumento do governo e de forças armadas, a ciência apresentada nos filmes era para evidenciar o poder militar das nações e o papel do cientista era de apenas um coadjuvante e muitas vezes ridicularizado.

Apesar do filme não ter sido produzido neste período de tempo essa compreensão de ciência se mostra presente no longa-metragem, principalmente na cena do tempo de 27

minutos onde o personagem General Talbot fica sabendo da pesquisa de Bruce Banner sobre regeneração celular e vai ao seu laboratório oferecer uma proposta, dizendo: *“Pense! Soldados portando uma tecnologia que podem repará-los instantaneamente no campo de batalha, e que só nos possuímos, esse é um negócio e tanto.”* Bruce então responde: *“Não é isso que fazemos aqui, fazemos a ciência básica, para todo mundo.”* Talbot então diz: *“Sabe?! Um dia irei escrever um livro e vou chamá-lo de Ideais Idiotas de Cientistas Inteligentes e Pobres, até lá Bruce, vai ouvir falar de mim”*. Nesta cena então é evidenciado exatamente o pensamento de que a ciência deve ser usada apenas para o bem de uma parcela da sociedade, neste caso o Exército Americano. E quando o cientista tenta contrapor-se a proposta é motivo de piada, como se seus ideais não tivesse valor algum.

Seguindo o que foi discutido na seção 1.4 deste estudo onde é defendido que a ciência é mostrada no cinema de acordo com aspectos sociais e políticos vividos pela sociedade no lançamento de um determinado filme. É importante apresentar o cenário em que o Exército Americano estava inserido nesta época anterior ao ano de lançamento do filme. Segundo Fiori (2004) durante os oito anos em que Bill Clinton esteve na presidência dos Estados Unidos da América (EUA) o país atingiu um ativismo militar forte, se envolvendo em 48 intervenções militares, dentre elas as mais famosas como os ataques a Somália (1992/1993), Sudão (1998), a Guerra de Kosovo (1999) e os bombardeios ao Iraque (1993 a 2003), este último perdurando até o mandato de George W. Bush. Portando, partindo então do pressuposto que o cinema retrata o que esta acontecendo na sociedade real, é de se entender o porquê o filme traz essa abordagem onde a ciência pode ser usada para regenerar soldados americanos em campos de batalha, em razão de que nas décadas antecedentes ao filme, o EUA esteve presentes em grandes confrontos militares, resultado provavelmente em grande perda de soldados. Por consequência desses fatos históricos a mídia cinematográfica utilizou de seu alcance para repassar uma ideia equivocada de que a ciência seria capaz de regenerar soldados para o Exército Americano.

➤ **Afirmção II: Para o sucesso da ciência, mostrada no filme, não importa infringir regras.**

Esta afirmação já foi defendida neste trabalho em capítulos anteriores, onde é retrata as cenas em que o personagem David Banner ignora lei da utilização em cobaias humanas. Em uma dessas cenas, no tempo 8 minutos, o General Ross descobre os testes humanos de David e vai ao seu laboratório para conversar, David está sentado analisando amostras em um

microscópio e o militar diz: *"As amostras em seu laboratório, eram sangue humano, ignorou o protocolo"*. David Banner: *"Não tinha o direito de ficar bisbilhotando, é problema meu"*. General: *"Não Banner! É problema do governo e esta fora do projeto"*. Neste tempo do filme então é apresentado ao público uma ciência e cientista que não se importa em descumprir ordens deste que o objetivo seja êxito de seu estudo.

Também se pode salientar aqui, nesta mesma cena, um pensamento de ciência individual, pois quando o personagem David fala que o seu projeto é problema dele, ele está ignorando todos os órgãos de fomento que se faz importante para qualquer proposta de pesquisa, dando a ideia, segundo Bomfim, Reis e Guerra (2016), de que a ciência está imune a qualquer orientação pessoal e institucional, na qual quem faz as regras da pesquisa é o próprio pesquisador.

➤ **Afirmção III: Os méritos de uma descoberta científica nem sempre são dados aos legítimos responsáveis.**

Um dos grandes objetivos da ciência é desenvolver materiais e métodos até então inéditos para a sociedade civil e científica. E uma das formas de se tornar reconhecível como idealizador de certa invenção é a ação de patentear a mesma. De acordo com Macedo e Barbosa (2000), patente pode ser conceituada como:

inicialmente, tendo por base os princípios do Contrato Social de Rousseau, como um acordo entre o inventor e a sociedade. O Estado concede o monopólio da invenção, isto é, a sua propriedade inerentemente caracterizada pelo uso exclusivo de um novo processo produtivo ou a fabricação de um produto novo vigente por um determinado prazo temporal e, em troca, o inventor divulga a sua invenção, permitindo à sociedade o livre acesso ao conhecimento dessas – matéria objeto da patente. Diferentemente de outros sistemas de propriedade, a patente tem validade temporária limitada, após o que, cai em domínio público, quer dizer, pode ser usada por toda sociedade. (MACEDO e BARBOSA, 2000, p 18)

No filme é evidenciada uma grande disputa pela patente da pesquisa sobre regeneração humana. Quando o Exército Americano descobre o potencial do estudo em que Bruce e sua equipe estão inclusos, tentam contratar o serviço dos pesquisadores para obter futuramente a sua patente. Isto é comprovado pela cena do tempo 18 minutos, em que o General Talbot vai conversar com Betty Ross e a diz: *"Eu ouvi coisas interessantes das coisas que estão fazendo aqui, essas máquinas moleculares tem implicações incríveis, porque não trabalha para mim, te pago 10 vezes mais do que ganha agora e um percentual da patente"*. Nessa cena está presente essa ambição do general pela patente da pesquisa, pois a partir de

sua fala é perceptível que ele não tem conhecimento sobre a pesquisa e nem conhecimento científico sobre, pois usa palavras como “coisas” e “máquinas moleculares” deixando claro ser totalmente leigo a assuntos científicos, se importando apenas com o mérito e lucro futuro da pesquisa.

Outra cena bastante marcante e que nos faz pensar sobre os méritos de uma pesquisa, é durante o tempo de 85 minutos. Nessa cena Bruce já está preso no Quartel General do Exército e todos tem o conhecimento do seu poder em se transformar em Hulk, chega então a sua cela o General Talbot e pede a Bruce uma amostra do seu sangue com a seguinte justificativa: *“tirar um pedaço do seu verdadeiro eu, analisar, patentear e ficar rico se importa?”* Bruce responde: *“Eu não vou deixar!”* Talbot então retruca: *“eu não sei se você tem escolha”*. E começa a agredir Bruce com um bastão de choque elétrico, com a intenção de que Bruce se transforme em Hulk e então fala: *“Mau uso da ciência, mas muito gratificante”*. Esta cena é bastante forte no sentido da ambição pessoal pelo sucesso e reconhecimento. O personagem Talbot queria de qualquer maneira possuir o material genético de Bruce para patentear e usufruir da descoberta, mesmo não sendo de idealização sua, comprovando assim a afirmação inicial sobre os méritos da pesquisa não ser dado aos reais responsáveis. A frase final de sua fala também é de se fazer pensar sobre o uso da ciência, naquele momento o personagem não se importava em utilizar a ciência para fins apenas lucrativos e egoístas, desde que o final fosse gratificante, demonstrando através do filme que a ciência nem sempre leva em conta valores éticos e morais.

Mas esse tema sobre valores e imagem de ciência e cientista será trabalhado na categoria a seguir.

2.2.3 Imagem de Ciência e Cientista

De acordo com Cunha e Giordan (2009), no período da mudança dos séculos, XX para XXI, o cinema abordou uma temática que envolvia ciência e seres mutantes em seus filmes, surge nessa época então os filmes baseados em heróis das histórias em quadrinhos, e é nesta época então que o filme aqui estudado está inserido. Baseado nisso o filme traz ao telespectador uma imagem estereotipada bastante marcante sobre a ciência e o cientista que será discutido a partir das quatro afirmações que segue.

➤ **Afirmção I: O cientista como um profissional dotado de uma inteligência capaz de resolver qualquer problema e adquirir superpoderes.**

Aqui então se apresenta o enredo principal do filme, onde o personagem Banner, modificado geneticamente, após um acidente em seu laboratório adquire superpoderes se transformando no super-herói verde e forte. A sua primeira transformação acontece no filme no tempo de 39 minutos. Nesta cena o personagem Bruce está em seu laboratório, analisando seu material genético a partir de uma amostra de sangue, para isso ele utiliza materiais de laboratório como placas de Petry, microscópio, computadores, mostrando assim a visão de um cientista descrita por Barca (2005) como uma mistura de clínico e pesquisador, cercado por uma parafernália de equipamentos e substâncias, aqui também se demonstra um aspecto de rotina laboratorial já discutido neste estudo. Pois bem, através das análises realizadas por Bruce ele consegue comprovar e verificar que seu gene foi realmente modificado e isso faz com que o mesmo fique tomado de um sentimento raivoso e acabe se transformando no herói Hulk.

A concepção de que o cientista é capaz de resolver qualquer problema pode ser verificado a partir de algumas falas dos personagens ao decorrer do filme. O personagem David Banner logo no início, na cena que se passa entre os tempos de 2 a 3 minutos, está pesquisando sobre a regeneração humana e escreve em seu caderno de anotações de bancada o seu objetivo da pesquisa: *“Eu busco a regeneração humana”*. Em outro momento, sete minutos, o mesmo personagem descobre que seu gene mutante foi transmitido para seu filho ainda na fecundação, então ele adquire um sentimento de culpa por isso, e escreve novamente em seu caderno: *“meus temores se confirmaram, preciso achar uma cura”*. Em outra cena, no tempo de 75 minutos, Betty está em um diálogo com seu pai, o General Ross, sobre Bruce que está preso no laboratório da base do Exército Americano. Betty quer ajudar o colega e ex-namorado e para isso ela se justifica com o pai militar da seguinte forma: *“Sou cientista, e como cientista acredito que posso resolver isso e ajuda-lo”*. Nestas falas dos personagens então se comprova a afirmação inicial de que o filme tenta passar ao telespectador uma imagem que de um profissional voltado para a área científica é capaz de resolver qualquer problema que é apresentado.

➤ **Afirmção II: A ciência como a única verdade responsável pelo desenvolvimento da natureza.**

Em seu estudo sobre como a vida de Giordano Bruno foi retrata no cinema os autores Camenietzki e Carvalho (2005) defendem que há um grande campo de conflitos entre o olhar moralizador da Igreja e as conquistas científicas. Essa tensão entre religiosos e cientistas também é abordada no filme Hulk.

No tempo de 85 minutos de filme, o personagem David Banner vai à casa de Betty pedir para ir visitar seu filho Bruce na base do exército, então Betty diz que não é possível e que ele tem que se desculpar pelo que fez, daí David diz a ela: *“E o que eu fiz ao meu filho senhorita Ross? Nada! Eu tentei superar os limites em mim mesmo, não nele! Você não entende! Aprimorar a natureza, minha natureza, conhecer a si mesmo, é o único caminho para verdade, que dá aos homens o poder de transcender os limites divinos!”*. Na fala do personagem então está bastante explícito a sua intenção de ultrapassar as ideias enraizadas da igreja, principalmente a do criacionismo.

Colonetti e Sanches (2012, p 82) em sua pesquisa referente ao diálogo entre a ciência e a religião no meio acadêmico justificam que “o materialismo científico e a literatura bíblica defendem radicalmente que tanto a ciência quanto a religião são dogmáticas no que tange o aspecto de verdade, tornando-se assim, rivais no grande universo que é a natureza”.

Percebemos então que este conflito em busca da verdade é um paradigma que dificilmente será quebrado no decorrer no tempo. A partir disso a mídia cinematográfica vai se apropriando da concepção popular de que as descobertas da ciência são cientificamente comprovadas e portando verdadeira (MIRANDA et al, 2012).

➤ **Afirmção III: O cientista como um profissional inteligente e solitário, que trabalha constantemente.**

A imagem de cientista inteligente e solitário foi estudada por diferentes teóricos (Kosminsky e Giordan (2002); Barca (2005); Cunha e Giordan (2009); Nascimento e Simões Neto (2012); Miranda et al, (2012); Reznik et al. (2017)).

E o filme Hulk também não deixou de trazer para a telona esta representação. Durante a cena que se reproduz no tempo de 25 minutos, mostra o personagem Bruce dormindo após ter ficado até as 4h48 minutos da madrugada acordado estudando. Bruce dorme sentado na cama com seu notebook aberto, folhas de anotações sobre a cama e livros ao lado, conforme mostra a Figura 3.



Figura 3: Personagem Bruce dormindo após ficar longo tempo estudando

Outro aspecto abordado constantemente no filme é a figura de cientista trabalhando individualmente. Em praticamente todas as cenas em que o filme retrata uma rotina de laboratório de pesquisa, é mostrado apenas um profissional atuando, simbolizando assim o cientista como um profissional extremamente solitário em seu dia a dia de trabalho. Uma possível justificativa para se representar esse isolamento durante o trabalho do cientista é que, por ele ser provido de uma capacidade mental de pensar diferente de “indivíduos comuns”, ele não necessita de ninguém ao seu lado. Isso fica bastante explícito na cena que se passa no tempo de 26 minutos, onde o personagem David Banner monta em sua casa uma espécie de laboratório genético e analisa um fio de cabelo de Bruce Banner, para isso ele utiliza vidrarias e equipamentos de laboratório. Nesta cena é importante ressaltar que é a primeira cena em que o filme se importa em exibir um profissional que utiliza EPI, de acordo com o que já discutido na seção 2.2.1. Portanto nesta etapa de filme se mostra um profissional que dotado de uma inteligência elevada que não necessita um ambiente de laboratório para fazer sua pesquisa, ele é capaz de montar com facilidade um laboratório em sua própria casa e assim trabalhar sozinho, sem ter que dar justificativas de sua pesquisa a ninguém a não ser ele próprio.

➤ **Afirmção IV: Mostra-se uma concepção machista de ciência.**

Em concordância com que já foi discutido anteriormente neste estudo, é de certa forma unanimidade que a ciência ainda apresenta um cunho machista em seu conceito. Chassot (2004) além de justificar essa concepção machista de ciência a partir da tripla ancestralidade da sociedade, o autor ainda nos apresenta dados numéricos para comprovar essa ausência da mulher no âmbito científico, de acordo com seu estudo entre os 500 nomes laureados pelo prêmio Nobel nas áreas de ciência, estão presente apenas 12 mulheres.

Reznik et al. (2017) defende que esta visão machista é repassada principalmente pelas mídias audiovisuais. No filme aqui estudado também se apresenta essa percepção de gênero. Na cena apresentada no tempo de 14 minutos do filme mostra-se uma imagem panorâmica do laboratório em que o personagem Bruce trabalha, Figura 4, nesta cena pode ser observado que não é representada nenhuma figura de cientista feminina presente na sala de pesquisa.



Figura 4: Laboratório de pesquisa de Bruce Banner

Apesar do cinema nas últimas décadas do século XX apresentar mais mulheres cientistas, “essas ainda tinham que lutar pelo seu espaço dentro dos ambientes de trabalho”. (CUNHA, GIORDAN, 2009, p. 14). No filme *Hulk* (2003) a personagem Betty Ross está muito presente nas cenas, mas ela é representada mais como uma ex-namorada apaixonada pelo genial cientista protagonista e/ou uma filha mimada pelo pai e indefesa. Seu lado de cientista não é representado tão fortemente quando o de Bruce ou de David Banner.

Na cena que se passa durante os 27 minutos do filme são exibidos os personagens Bruce e Talbot negociando o futuro da pesquisa, enquanto isso a personagem Betty Ross aparece rapidamente atrás de uma persiana trabalhando, conforme mostrado na Figura 5. Nesta cena então fica nítido que apesar da cientista trabalhar na pesquisa ela não tem voz nas decisões sobre o futuro da mesma. Reznik et al. (2017) apresenta exatamente isso em seu trabalho, segundo os autores, embora as mulheres trabalhem em equipe nos laboratórios de ciência, normalmente tem uma posição subordinada aos homens.



Figura 5: Personagem Betty Ross trabalhando escondida enquanto os homens discutem o futuro da pesquisa.

Pode-se então constatar a partir dos dados apresentados que o filme estudado não fugiu dessa concepção machista de ciência, representando a mulher cientista apenas como uma jovem de rosto bonito e coadjuvante na pesquisa.

2.2.4 Conceitos Químicos

De acordo com as exposições feitas até aqui se percebeu que o filme Hulk explora inúmeras vezes o conceito de radiação química, principalmente radiação gama (γ). Esse conceito físico-químico é o responsável na história por transformar o personagem principal em um ser com superpoderes. Apoiado nisso a obra cinematográfica traz a telona uma abordagem de radiação γ que deve ser analisada.

- **Afirmção I: O conceito de radiação, sentido e significado, não condiz com os efeitos tóxicos causados antes e após a exposição radioativa. Saliendo apenas o aspecto visual das radiações.**

Segundo Okuno (2007, p 12) “radiação é uma forma de energia que se propaga de um ponto a outro sob formas de partículas com ou sem carga elétrica, ou sob formas de ondas eletromagnéticas”.

O conceito então de radiação está muito presente nas falas dos personagens do filme. Uma cena que pode ser identificada como o clímax da história é quando o personagem Bruce é exposto à radiação gama, 29 minutos. Nesta cena, Bruce está em seu laboratório com sua equipe de pesquisa. Seu colega está ajustando o aparelho emissor de raios gama e diz a Bruce:

“acho que o circuito esta falhando, acho melhor vir dar uma olhada”. Neste momento acontece um curto circuito no emissor. Betty então entra em pânico e diz: “Radiação gama muito alta! Bruce não dá para parar!” Bruce então se posiciona a frente do emissor, absorvendo assim toda a radiação emitida.

A radiação gama é a radiação com mais poder penetrante de todas (alfa, beta e gama). Fótons de raios gama podem atravessar edifícios e corpos. Esse poder da radiação gama é justificado por ela se tratar de uma radiação ionizante, ou seja, aquela capaz de arrancar elétrons de um átomo ou molécula (ATKINS; JONES, 2012). O corpo humano contém trilhões de células, unidade básica da vida. Na célula está presente, no interior do núcleo, moléculas de DNA. Quando moléculas de DNA são atingidas por radiações de poder penetrante tão forte quanto a radiação gama, podem ser danificadas, sofrerem mutações e/ou perderem suas funções e com isso levar a doenças como o câncer ou até mesmo a morte do organismo (OKUNO, 2007).

Durante a cena descrita acima não foi mencionada a dose de radiação absorvida pelo personagem Bruce, impossibilitando assim um cálculo e uma resposta mais exata sobre qual dano real aquela exposição causaria em seu organismo. Mas levando-se em conta à fala apavorada da personagem Betty Ross alertando sobre a alta quantidade de radiação emitida naquele momento, pode-se concluir que a dosagem de radiação gama que Bruce foi exposto era suficiente para ter levado a óbito. Nesta cena também cabe ressaltar outro erro conceitual sobre o poder de penetração da radiação gama. De acordo com Atkins e Jones (2012), a radiação gama somente é blindada com tijolos de chumbo ou uma camada espessa de concreto, sendo assim apenas o corpo de Bruce não seria o suficiente para evitar que a radiação atingisse seus colegas que estavam presentes no laboratório, e o que se mostra no filme é que Bruce absorveu toda a radiação livrando os seus amigos da exposição.

Em outra cena, 76 minutos de filme, o personagem David Banner obcecado por tentar adquirir os mesmos poderes que seu filho obteve quando exposto a radiação, também se submete a um experimento radioativo, ficando exposto também a grandes doses de radiação gama. Essa cena além de explorar equivocadamente o conceito de radiação gama, também retoma a ideia aqui já discutida sobre a utilização de cobaias humanas em estudos científicos. Pode-se perceber então que o filme não leva em consideração a dosagem de radiação gama que um corpo, mesmo geneticamente modificado como o caso de Bruce ou de David, pode suportar para apenas ocorrer mutações em seu DNA.

Outro aspecto utilizado pelo filme é os efeitos especiais de cores que é relacionado à radiação γ . Por se tratar de uma radiação ionizante, a radiação gama apresenta comprimento de onda inferior a 100nm, muito abaixo da luz visível que o ser humano é capaz de enxergar, 400nm – 700nm (OKUNO; YOSHIMURA, 2010). Sendo assim a radiação gama é invisível a olho nu, mas no filme não é isso que se percebe.

No tempo de 36 minutos de filme, o personagem David Banner expõe um rato à radiação gama. Pode-se observar através da Figura 6 que o emissor utilizado pelo cientista focaliza uma luz verde sobre o rato, luz essa que estaria representando a radiação gama.



Figura 6: David Banner expõe um rato à radiação gama que é demonstrada pela luz visível na cor verde.

Pode-se observar também que o personagem faz uso de Equipamentos de Proteção Individual, mas esses equipamentos não são eficazes contra o poder de penetração da radiação. Cabe lembrar que a radiação gama é parada apenas por placas de chumbo ou concreto, o macacão utilizado pelo cientista é obviamente desprovido desses materiais, além de conter falhas, como na altura de sua cintura é possível enxergar sua pele e também que o equipamento é remendado com vários tipos de fita adesiva. Demonstra-se assim que apesar do filme ter certa preocupação com a proteção do cientista, não foram levados em conta os conceitos corretos de radiação e proteção individual.

➤ **Afirmção II: Mostra-se erroneamente que os efeitos de uma reação radioativa são momentâneos.**

Conforme já discutido até o momento, a obra cinematográfica analisada explora muito os efeitos visuais para prender a atenção do público. Um dos efeitos que se mostra algumas vezes no filme é uma simulação de explosão nuclear originada de um emissor de

raios gama. Na Figura 7 podemos perceber dois desses momentos. No momento *a* que ocorre no tempo de 22 minutos de filme é uma recordação da personagem Betty Ross quando pequena que ela está contando a Bruce. Nessa lembrança, Betty fala ao Bruce que está em uma sorveteria da base americana do exército com seu pai General Ross, quando de repente acontece uma explosão na base. No momento *b* também é uma recordação, mas dessa vez do pai de Bruce, o cientista David (92 minutos de filme). David conta o que ocorreu no dia em que decidiu dar fim a vida de Bruce, mas sua mãe o salvou e conseqüentemente foi ferida de forma fatal por uma facada desferida por David. A cena então mostra a mãe de Bruce saindo de casa ferida, e no horizonte surge uma nuvem radioativa, a mesma vista por Betty quando pequena. Essa explosão foi ocasionada por David quando o Exército descobriu seus testes com humanos e o demitiu do projeto.



Figura 7: a) Lembrança da personagem Betty. b) Lembrança do personagem David

Percebemos que em ambos os momentos de acordo com o que já foi defendido na afirmação anterior é dado uma cor verde para demonstrar o poder da radiação. Esta cor deve ser justificada pelo personagem principal Hulk, que é um monstro verde, com isso o filme já dá uma introdução, mesmo que errada, o porquê o personagem é verde.

Contudo, o que se discute é o aspecto momentâneo e local que o filme dá a explosão. Como se os efeitos dela fosse concentrada apenas na sua origem. Conforme já justificado o filme não menciona qual material radioativo é utilizado em seus estudos e explosões, impossibilitando assim uma afirmativa mais correta do alcance da explosão. No entanto, aqui se pode fazer uma comparação com o acidente nuclear ocorrido em 1986, em Chernobyl, na Ucrânia. Onde ocorreu um incêndio no núcleo de um reator nuclear e espalhou material radioativo por toda a atmosfera. Semelhante ao que foi retratado nas cenas acima. A nuvem radioativa de Chernobyl se espalhou pela Europa, sendo detectados níveis de radiação a mais de mil quilômetros da origem do acidente, ocasionando a contaminação de plantações, animais e humanos (MERÇON; QUADRAT, 2004). Partindo-se então desse pressuposto e analisando visualmente o tamanho da nuvem radioativa demonstradas nas cenas é possível dizer que ambas as personagens, Betty e mãe de Bruce, iriam ser atingidas e contaminadas pela radiação, levando-se em conta sua proximidade com o acidente.

Em outro momento (80 minutos), agora com Bruce e Betty já adultos. Ambos caminham pela área onde no início do filme aconteceu a explosão radioativa. Observa-se que a área esta totalmente deserta, não há vegetação e as casa estão abandonadas, Figura 8. Isso mostra que apesar do tempo ter passado aquela região ainda sofria com a contaminação radioativa que foi submetida no início no filme. Essa cena também comprova o que foi defendido no parágrafo anterior, pois se toda a região esta deserta é porque a nuvem radioativa atingiu grandes alcances e assim teria atingido também a mãe de Bruce e Betty na Figura 7.



Figura 8: Bruce e Betty caminham por uma área contaminada por radiação.

De acordo com Okuno (2007):

se uma pessoa ingerir, inalar ou sofrer contaminação com radionuclídeos, aí sim essa pessoa fica radioativa, ou melhor, ela própria se torna fonte

radioativa. Todas as pessoas contaminadas são também irradiadas, uma vez que estão com átomos radioativos dentro ou fora do corpo. Porém nem todas as pessoas irradiadas são contaminadas, ou seja, elas podem não estar contaminadas mas podem estar sujeitas à radiação emitida por átomos radioativos de uma pessoa ou de um local contaminado, dependendo da proximidade (OKUNO, 2007, p 19-20).

Assim sendo, Betty também estaria irradiada por radiação gama, e talvez também contaminada, já que ela tem grande proximidade com Bruce que sofreu toda a contaminação gama e também que ambos caminham por um ambiente visivelmente contaminado pela radiação.

Portanto nota-se que o filme se importa novamente apenas com o aspecto visual de suas cenas, deixando em segundo plano os conceitos químicos e cuidados necessários referente as radiações químicas e seus conceitos.

3 CONCLUSÃO

A realização deste trabalho possibilitou encontrar a resposta para o problema de pesquisa inicial que consistia em identificar quais visões de ciência e cientista foram e são retratadas no filme Hulk (2003). Essas visões de ciência ficaram evidenciadas através das quatro categorias que emergiram a partir da análise de dados, junto com suas respectivas afirmações, o Quadro a seguir retoma as categorias bem como as afirmações de cada uma.

Quadro: Categorias e afirmações que descrevem a visão de ciência e cientista retratada no filme Hulk (2003).

Categorias	Afirmações
Rotina de Laboratório	Há ausência de Normas de Segurança e Boas Práticas de Laboratório.
	Usam-se animais e humanos como cobaias em pesquisas científicas como se fosse uma pratica normal em laboratório.
Legitimidade da Ciência/ Ciência a serviço do Governo	A ciência serve a órgãos públicos e/ou particulares para o benefício de apenas uma parcela da sociedade.
	Para o sucesso da ciência, mostrada no filme, não importa infringir regras.
	Os méritos de uma descoberta científica nem sempre são dados aos legítimos responsáveis.
Imagem de Ciência e Cientista	O cientista como profissional dotado de uma inteligência capaz de resolver qualquer problema e adquirir superpoderes.
	A ciência como a única verdade responsável pelo desenvolvimento da natureza.
	O cientista como profissional inteligente e solitário, que trabalha constantemente.
	Mostra-se uma concepção machista de ciência.
Conceitos Químicos	O conceito de radiação, sentido e significado, não condiz com os efeitos tóxicos causados antes e após a exposição radioativa. Salientando apenas o aspecto visual das radiações.
	Mostra-se erroneamente que os efeitos de uma reação radioativa são momentâneos.

Fonte: Elaborado pelo autor

Durante o processo de pesquisa foi possível então alcançar o objetivo principal e os específicos do estudo. O objetivo principal da pesquisa foi concluído quando se alcançou a resposta para o problema inicial como já dito.

Um dos objetivos específicos da pesquisa foi analisar a figura de cientista mostrada no filme. A obra cinematográfica optou por não fugir do perfil de cientista que permeia o imaginário popular. Dentre as características mais evidentes mostrada no filme percebeu-se então um cientista solitário, inteligente, masculino e com extrema ambição de mostrar sua capacidade intelectual. Essas características ficaram manifestadas em cenas que demonstravam as rotinas nos laboratório, que em concordância com que já foi defendido, eram rotinas que não condiziam totalmente com a realidade em laboratórios de pesquisa científica.

Os produtores do filme também se favoreceram pelo período histórico vivido na época de lançamento do filme, que era de intensos combates no oriente médio, para realçar a influência governamental nos objetivos da ciência através da figura do Exército Americano. O enredo principal do filme era sempre a busca por algum método capaz de transformar soldados em combatentes mais fortes e invencíveis em campo de batalha. Corroborando assim com o que defende Cunha e Giordan (2009) que a ciência no cinema é mostrada de acordo com o período histórico-cultural em que a sociedade esta imersa.

O último objetivo específico determinado na pesquisa era então identificar a correta abordagem de conceitos e fenômenos químicos mostrados no filme. Através de referenciais teóricos e acontecimentos históricos semelhantes foi possível evidenciar que o filme não apresenta corretamente os conceitos de radiação química. Isso pode ser justificado pelo filme ser do gênero de ficção-científica, onde seu principal objetivo não era passar informações acerca de conceitos físico-químicos corretamente, mas sim prender a atenção de seu público pelos efeitos visuais coloridos e explosivos, que nem sempre condizem com os modelos explicativos apresentados pela Ciência.

Por fim, é importante pensar se esse filme poderia ser usado como um material didático e pedagógico em uma sala de aula de química. Santos (2013) defende que o cinema oportuniza ao aluno uma melhor compreensão de fenômenos e conceitos trabalhados pelo professor, dentre outras coisas. Aproximar os estudantes de rotinas que poderiam estar distantes deles de acordo com a comunidade em que a escola está inserida. Diminuir assim a abstração da linguagem química pela problematização de aspectos científicos e não-científicos, bem como a sua forma de representação. Vale destacar que o filme em questão se mostra ineficaz no que tange aos conceitos químicos, mas é importante ressaltar que o filme pode ser trabalhado para se construir uma consciência crítica sobre conceitos que circulam no cotidiano e os socioculturalmente aceitos dentro de uma ou outra racionalidade, bem como

questões ambientais quando se refere ao uso de radiação química. Cunha e Giordan (2009) também sugerem a seleção de cenas, deixando a obra completa para ser assistida em período extraclasse, evitando-se assim que os alunos desviem a atenção. Assim a aula se torna mais objetiva, levando-se em conta o curto período de tempo determinado para cada disciplina nas escolas de ensino básico.

Conclui-se então que este estudo abre a possibilidade do cinema ser utilizado como uma ferramenta para problematizar quais visões de ciência e cientista está sendo pensada na sociedade em geral e quais as intensões das mídias cinematográficas de abordar em grande escala a temática referente à ciência e a atividade cientista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de Química: Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BARCA, Lacy. As múltiplas imagens do cientista no cinema. **Comunicação & Educação**, Rio de Janeiro, v. 1, p.31-39, abr. 2005.

BOMFIM, Julliana; REIS, José Cláudio; GUERRA, Andreia. A CIÊNCIA É NEUTRA?: DISCUSSÃO EM SALA DE AULA A PARTIR DO FILME STEAMBOY. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 16., 2016, Natal. **Artigo**. Natal, 2016.

BORBA, Cíntia de Moraes et al. Biossegurança e boas práticas laboratoriais. In: MOLINARO, Etelcia Moraes; CAPUTO, Luzia Fátima Gonçalves; AMENDOEIRA, Maria Regina Reis (Org). **Conceitos e Métodos para Formação de Profissionais em Laboratórios de Saúde**. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cruz, 2009. Cap. 1. p. 21-67. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/ioc/media/Livropoli.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2017.

CAMENIETZKI, Carlos Zillmer; CARVALHO, Daniel Oliveira de. Giordano Bruno: A Igreja e os trinta anos que nos separam de um filme. In: OLIVEIRA, Bernardo Jefferson de (Org.). **História da Ciência no Cinema**. Belo Horizonte: Argvmentvm, 2005. Cap. 6. p. 83-93.

CHALMERS, Alan F.. **O que é ciência afinal?** São Paulo: Brasiliense, 1993

CHASSOT, Attico. A CIÊNCIA É MASCULINA?: É, sim senhora!.... **Contexto e Educação**, Ijuí, n. 71/72, p.9-28, jan./dez. 2004.

COLONETTI, Marciel; SANCHES, Mário Antonio. PERCEÇÃO DAS RELAÇÕES ENTRE RELIGIÃO E CIÊNCIA EM CONTEXTO ACADÊMICO. In: OLIVEIRA, Paulo Eduardo de; TESCAROLO, Ricardo (Org.). **ENSAIOS SOBRE CIÊNCIA E FÉ**. Curitiba: Círculo de Estudos Bandeirantes,, 2012. Cap. 4. p. 76-99

CUNHA, Marcia Borin da; GIORDAN, Marcelo. A Imagem da Ciência no Cinema. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 1, p.9-17, fev. 2009.

DIEGUEZ, Ana Cristina et al. Cinema:: das origens ao filme cult. *Eclética*, Rio de Janeiro, p.6-9, dez. 2006. Disponível em: <<http://puc-riodigital.com.puc-rio.br/media/2 - cinema das origens ao filme cult.pdf>>. Acesso em: 12 jun. 2017.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Dicionário Aurélio**. 5. ed. Curitiba: Positivo, 2010. 2272 p.

FIORI, José Luís. O Poder Global dos Estados Unidos: formação, expansão e limites. In: FIORI, José Luís (Org.). **O Poder Americano**. Petrópolis: Vozes, 2004. Cap. 1, p. 1. Disponível em: <<http://www.poderglobal.net/wp-content/uploads/2015/08/CAPITUALO-ESTADOS-UNIDOS-FIORI.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2017

HULK. Direção de Ang Lee. Califórnia: Universal Pictures, 2003. (138 min.), DVD, son., color.

KOSMINSKY, Luis; GIORDAN, Marcelo. Visões de Ciência e Sobre Cientista Entre Estudantes do Ensino Médio. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 15, p.11-18, maio 2002. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc15/v15a03.pdf>>. Acesso em: 07 jun. 2017.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. BACHELARD: O FILÓSOFO DA DESILUSÃO. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, Florianópolis, v. 13, n. 3, p.248-273, dez. 1996.

MACEDO, Maria Fernanda Gonçalves; BARBOSA, A. L. Figueira. **Patentes, Pesquisa & Desenvolvimento: um manual da propriedade intelectual**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2000. Disponível em: <<https://static.scielo.org/scielobooks/6tmww/pdf/macedo-8585676787.pdf>>. Acesso em: 14 out. 2017.

MERÇON, Fábio; QUADRAT, Samantha Viz. A Radioatividade e a História do Tempo Presente. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 8, p.27-30, maio 2004.

MIRANDA, Lucas Mascarenhas de. et al. Imagem da Ciência no cinema: um levantamento de produções cinematográficas comerciais produzidas no período entre 2000 e 2011. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 16., 2012, Salvador. **Anais...** . Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/8102>>. Acesso em: 02 abr. 2017.

MOLINARO, Etelcia Moraes et al. Animais de Laboratório. In: MOLINARO, Etelcia Moraes; CAPUTO, Luzia Fátima Gonçalves; AMENDOEIRA, Maria Regina Reis (Org). **Conceitos e Métodos para Formação de Profissionais em Laboratórios de Saúde**. Rio de Janeiro: Instituto Oswaldo Cru, 2009. Cap. 4. p. 155-223. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/ioc/media/Livropoli.pdf>>. Acesso em: 07 out. 2017.

MORAES, Roque. UMA TEMPESTADE DE LUZ: A COMPREENSÃO POSSIBILITADA PELA ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p.191-211, 2003.

_____; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.

NASCIMENTO, Hemerson Henrique Ferreira do; SIMÕES NETO, José Euzébio. Emergências da Alquimia na Cultura Moderna: a Arte na Literatura, Cinema e Televisão. In: ENCONTRO NACIONAL DO ENSINO DE QUÍMICA, 16., 2012, Salvador. **Anais...** . Salvador: _____ 2012. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/anaiseneq2012/article/view/7541>>. Acesso em: 02 abr. 2017.

OKUNO, Emico. **Radiação: Efeitos, Riscos e Benefícios**. São Paulo: Harbra, 2007.

_____; YOSHIMURA, Elisabeth. **Física das Radiações**. S: Oficina de Textos, 2010.

OSTERMANN, Fernanda. A EPISTEMOLOGIA DE KUHN. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, Florianópolis, v. 13, n. 3, p.184-196, dez. 1996.

PUCCI, Fernanda Coelho. **Aspectos Éticos E Jurídicos Da Pesquisa Em Seres Humanos**. 2009. 84 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Direito, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/33749-44006-1-PB.pdf>>. Acesso em: 09 out. 2017.

REZNIK, Gabriela et al. Como adolescentes apreendem a ciência e a profissão de cientista? **Estudos Feministas**, Florianópolis, v. 562, n. 25, p.829-855, ago. 2017.

RIVERA, Ekaterina Akimovna B.. Ética na Experimentação Animal. In: ANDRADE, Antenor; PINTO, Sergio Correia; OLIVEIRA, Rosilene Santos de. **Animais de laboratório: criação e experimentação**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2002. Cap. 3. p. 25-29. Disponível em: <<https://static.scielo.org/scielobooks/sfwjtj/pdf/andrade-9788575413869.pdf>>. Acesso em: 08 out. 2017

SANTOS, Eliane Gonçalves dos. **A História da Ciência no Cinema: contribuições para a problematização da concepção de natureza da ciência**. Curitiba: Prismas, 2013.

SILVEIRA, Fernando Lang da. A FILOSOFIA DA CIÊNCIA DE KARL POPPER:: O RACIONALISMO CRÍTICO. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, Florianópolis, v. 13, n. 3, p.197-218, dez. 1996 a.

_____. A METODOLOGIA DOS PROGRAMAS DE PESQUISA:: A EPISTEMOLOGIA DE IMRE LAKATOS. **Caderno Brasileiro do Ensino de Física**, Florianópolis, v. 13, n. 3, p.219-230, dez. 1996 b.

VERGA FILHO, Antonio Ferreira. **Segurança em laboratório químico**. São Paulo: Conselho Regional de Química - Iv Região, 2008. Disponível em: <http://www.iqm.unicamp.br/sites/default/files/manual_de_seguranca_em_laboratorio_quimico.pdf>. Acesso em: 07 out. 2017.

APÊNDICE 1

Quadro de Unidade de Significado do Filme Hulk				
Intervalo de Tempo	Descrição da Cena (US)	Observações (metatextos do autor)	Categoria Intermediária	Categoria Final
2min	David Banner manuseia em um Becker e em tubo de ensaio um tipo de líquido extraído de uma estrela do mar.	No manuseio do líquido não é utilizado nenhum tipo de Equipamento de proteção Individual (EPI)	Rotina de Laboratório	1
14min	É mostrado um laboratório de biotecnologia nuclear, onde o responsável técnico é Bruce Banner. Nele está presente Bruce, sua colega de laboratório Betty Ross e mais um cientista. Eles utilizam um sapo como cobaia em um experimento com raios gama.	Nesta cena é mostrado como seria um laboratório onde se realiza pesquisas com radiações químicas, novamente se utiliza seres vivos como cobaias e os EPI's são ignorados. É mostrada aqui uma visão machista da ciência também, pois a Betty trabalha e Bruce apenas coordena a prática.	Legitimidade da Ciência/ Ciência Machista/ Rotina de Laboratório	1
16min	Bruce e Betty tomam cerveja no laboratório	Cena demonstra uma irresponsabilidade profissional, quando ambos cientistas ingerem bebidas alcoólicas em laboratório.	Rotina de Laboratório	1
39min	Bruce esta em seu laboratório analisando seu material genético a partir de uma amostra de seu sangue. Para isso ele utiliza placas de petry, microscópio, computadores com softwares de análise genética. Ao comprovar que foi geneticamente modificado, se transforma em Hulk.	Rotina de laboratório	Rotina de Laboratório/ Imagem de Cientista	1
2min - 3 min	David Banner em seu laboratório utiliza técnicas experimentais como cromatografia e equipamentos laboratoriais como centrífugas. Faz uso de seres vivos como cobaias (estrelas do mar), para o objetivo da pesquisa dele, que ele escreve em seu caderno de anotações, " <i>Eu busco a regeneração humana</i> "	Nesta etapa do filme mostra até que ponto a ciência é legítima, e o que esta ao seu alcance e as formas de se alcançar o objetivo.	Legitimidade da Ciência / Imagem de Cientista	2

Intervalo de Tempo	Descrição da Cena (US)	Observações (metatextos do autor)	Categoria Intermediária	Categoria Final
4min	Conversa de David Banner com o General Ross. David: " <i>Não há um modo de se proteger de todas as armas químicas, mas posso criar um super sistema imunológico, fortalecendo a resposta celular humana</i> " General Ross: " <i>Banner eu sei onde quer chegar, mas manipular o sistema imunológico é muito arriscado [...] nenhuma cobaia humana</i> "	A cena mostra uma conversa do cientista com o General do Exército, onde o mesmo parece sofrer uma pressão para que alcance seus objetivos, mas é impedido de testar em humanos.	Ciência a serviço do Governo/ Rotina de Laboratório	2
8min	General Ross descobre os testes humanos de David e vai ao seu laboratório para conversar, David está sentado analisando amostras em um microscópio. General: " <i>As amostras em seu laboratório, eram sangue humano, ignorou o protocolo</i> ". David Banner: " <i>Não tinha o direito de ficar bisbilhotando, é problema meu</i> ". General: " <i>Não Banner! É problema do governo e esta fora do projeto</i> "	Aqui é novamente mostrada a relação da ciência com o governo (exército), o cientista ignora regras para obter sucesso em sua pesquisa e o governo na figura do exército acaba tendo que tomar providências.	Ciência a serviço do governo	2
18min	Talbot, chefe do laboratório da base do exercito americano vai falar com Betty sobre suas pesquisas: "Eu ouvi coisas interessantes de coisas que estão fazendo aqui, essas maquinas moleculares tem implicações incríveis, porque não trabalha para mim, te pago 10 vezes mais do que ganha agora e um percentual da patente"	Interesse do Exército Americano na ciência para seu próprio benefício e pela patente da pesquisa.	Ciência a serviço do Governo	2

Intervalo de Tempo	Descrição da Cena (US)	Observações (metatextos do autor)	Categoria Intermediária	Categoria Final
27min	Talbot volta ao laboratório de Bruce para se oferecer para comprar a pesquisa, ele diz ao Bruce: "Eu vou lhe dar um pequeno aviso, existe uma linha muito tênue entre uma oferta amigável e o controle hostil. Eu fiz minha parte. O que estão fazendo aqui é descomunal. Pense! Soldados portando uma tecnologia que podem reparar instantaneamente no campo de batalha, e que só nos possuímos, esse é um negócio e tanto." Bruce então responde: "Não é isso que fazemos aqui, fazemos a ciência básica, para todo mundo." Talbot então diz: "Sabe?! Um dia irei escrever um livro e vou chama-lo de Ideais Idiotas de Cientistas Inteligentes e Pobres, até lá Bruce, vai ouvir falar de mim". Em outra sala Betty trabalha na pesquisa pipetando amostras.	Este diálogo mostra o interesse do governo, representado pelo exercito, nas pesquisas científicas para melhoramento dos seus soldados para a guerra. Também mostra um cientista com o objetivo de ajudar a sociedade, mas sofre a pressão de laboratórios mais ricos (do exercito). Na mesma cena novamente é mostrado uma visão masculina de ciência, enquanto os homens discutem o futuro do laboratório, o papel da mulher é apenas continuar as praticas de laboratório.	Imagem de cientista/ Ciência a serviço do governo/ ciência machista	2
36min	David após descobrir o acidente sofrido por Bruce. Tenta o refazer novamente em sua própria casa, expondo um rato a radiações gama. Para isso ele faz uso de uma roupa especial, com mais proteção, e uma espécie de emissor de raios gama portátil. Quando o emissor é ativado é mostrado um raio de luz verde.	aquí novamente mostra a ciência utilizando animais como cobaias para testes. Mas mais que isso mostra certa facilidade em montar uma experiência envolvendo radiações gama. Mostra também um cientista preocupado com sua segurança, e utiliza roupas e capacetes, ainda que rudimentares, para se proteger da radiação. E qual a veracidade da cor da luz emitida?	Conceitos químicos/image m de cientista/ legitimidade da ciência	2

Intervalo de Tempo	Descrição da Cena (US)	Observações (metatextos do autor)	Categoria Intermediária	Categoria Final
85min	Bruce esta em sua cela no laboratório da base do exercito americano, então Talbot chega e pede a Bruce uma amostra de seu sangue e justifica: "tirar um pedaço do seu verdadeiro eu, analisar, patentear e ficar rico se importa?" Bruce responde: "Eu não vou deixar!" Talbot então retruca: "eu não sei se você tem escolha". E começa a agredir Bruce com um bastão de choque elétrico, com a intenção de que Bruce se transforme em Hulk e então fala: "Mau uso da ciência, mas muito gratificante".	Nesta cena é mostrado novamente através das falas dos personagens até que ponto a ciência é capaz de ir para alcançar seus objetivos, onde o governo necessita de tecnologias para construção de supersoldados e o Chefe de laboratório faz de tudo para alcançar esse objetivo para poder enriquecer.	Legitimidade da ciência/ Interesse do governo na ciência	2
88min	David vai à casa de Betty pedir para ir visitar seu filho Bruce na base do exercito, então Betty diz que não é possível e que ele tem que se desculpar pelo que fez, dai David diz a ela: "E o que eu fiz ao meu filho senhorita Ross? Nada! Eu tentei superar os limites em mim mesmo, não nele! Você não entende aprimorar a natureza, minha natureza, conhecer a si mesmo, é o único caminho para verdade, que dá aos homens o poder de transcender os limites divinos!"	Concepção de ciência de que não há limites para o conhecimento e que só ela traz a verdade e comparação com o poder divino	Legitimidade da ciência/ Imagem de cientista	2
75min	Bruce é preso no Laboratório da base do exercito americano, Betty em um dialogo com seu pai, General Ross, tenta convence-lo a deixar ajudar Bruce: " <i>Sou cientista, e como cientista acredito que posso resolver isso e ajuda-lo</i> ".	Concepção que a ciência é capaz de resolver qualquer problema	Imagem de cientista	3

Intervalo de Tempo	Descrição da Cena (US)	Observações (metatextos do autor)	Categoria Intermediária	Categoria Final
4min	David Banner testa em si mesmo sua pesquisa sobre regeneração humana.	O cientista tentando de todas as maneiras o sucesso de suas pesquisas, violando regras de governo e arriscando sua própria vida.	Legitimidade da Ciência/ Imagem de cientista/Rotina de Laboratório	3
7min	David Banner retira o sangue de seu filho Bruce para análise genética e descobre que seu gene mutante foi passado para o filho, então escreve em seu caderno de anotações: " <i>meus temores se confirmaram, preciso achar uma cura</i> ".	Novamente aqui o cientista não usa nenhum EPI, mesmo quando faz manuseio de líquidos biológicos (sangue) e se sente responsável por achar uma cura a seu filho.	Concepção de Ciência e Imagem de cientista	3
25min	Bruce continua sua pesquisa após o expediente em sua casa, e acaba dormindo com o computador no colo pela grande quantidade de horas já concentrado.	A cena demonstra um cientista incansável, trabalhando após seu horário de serviço, sempre em busca do objetivo da pesquisa.	Imagem de cientista	3
26min	David Banner em sua casa monta uma espécie de laboratório genético e analisa um fio de cabelo de Bruce Banner, para isso ele utiliza vidrarias e equipamentos de laboratório (tubos de ensaio, placas de Petry, Microscópio, centrifugas, softwares de análise genética).	Nesta cena é dado uma visão que é simples montar um laboratório genético caseiro, aqui é importante salientar que é a primeira vez que é mostrado no filme o cientista utilizando luvas como equipamento de proteção.	Imagem de cientista	3
22min	Betty conta ao Bruce umas recordação que ela tem de quando era pequena e morava na base do Exército com o pai, o General Ross. No sonho Betty, ainda pequena visualiza de uma janela de uma sorveteria uma explosão que forma uma nuvem radioativa verde.	Nesta cena é mostrada uma explosão de bomba com emissão de uma nuvem de radiação química, verde. Betty não se encontra muito longe do local da explosão, mas não é atingida pela radiação. Qual o comportamento dos gases e o poder de penetração	Conceitos químicos	4

Intervalo de Tempo	Descrição da Cena (US)	Observações (metatextos do autor)	Categoria Intermediária	Categoria Final
29min	Bruce esta em seu laboratório com sua equipe de pesquisa, seu colega esta ajustando o aparelho emissor de raios gama e diz a Bruce: "acho que o circuito esta falhando, acho melhor vir dar uma olhada". Neste momento acontece um curto circuito do emissor. Betty então entra em pânico e diz: "Radiação gama muito alta! Bruce não dá para parar!" Bruce então se posiciona a frente do emissor, absorvendo assim toda a radiação emitida. E demais colegas não sofrem nenhum dano.	Aqui é mostrado um erro conceitual sobre radioatividade, primeiramente eles manuseiam um emissor de raios gama sem qualquer EPI, após o acidente apenas Bruce é exposto a radiação, os demais cientistas mesmo próximo do equipamento não sofrem qualquer dano	Conceitos químicos	4
76min	David Banner esta sendo procurado pelo governo, então foge para o que restou do laboratório de Bruce e com restos de equipamentos monta uma espécie de emissor de raios gama, e ativa o equipamento em si mesmo, com o objetivo de adquirir poderes igual ao de seu filho, tendo sucesso em seu experimento.	Nesta cena o personagem consegue montar com restos de equipamentos destruídos um poderoso emissor de raios gama, e o aciona em si mesmo, ficando exposto à radiação e sobrevivendo e ainda por cima adquirindo poderes. Aqui trás uma concepção de que é possível fazer qualquer coisa, até um emissor de raios gama, se for dotado de uma mente brilhante.	Imagem de ciência / Conceitos químicos	4
80min	Bruce e Betty caminham na área do deserto onde no inicio do filme seu pai, David, ocasionou uma explosão gama no laboratório. O cenário está bastante destruído pela radiação, não há vegetação e as casas estão cobertas de terra e se desmanchando e sem nenhum habitante.	Os personagens caminham por uma área onde houve um acidente radioativo anos atrás e não sofrem nenhum dano pela radiação	Conceitos químicos	4

Intervalo de Tempo	Descrição da Cena (US)	Observações (metatextos do autor)	Categoria Intermediária	Categoria Final
92min	David conta a Betty como acabou assassinando sua esposa, mãe de Bruce, Durante a confissão é mostrada a cena da mãe de Bruce saindo de casa ferida pela faca em direção ao portão da casa, e no horizonte surge uma nuvem radioativa verde e concentrada, resultado da explosão que David ocasionou em seu laboratório, mesma explosão que Betty tinha na sua lembrança de infância.	Aqui segue a mesmo pensamento da cena referente à 22min, onde uma nuvem consequente de uma explosão radioativa é avistada no horizonte, mas ela não se espalha pelo ar, e sua cor é verde.	Conceitos químicos	4