



**THIAGO RUBIM ALVES**

**PONTO DE MUTAÇÃO: PROBLEMATIZANDO A HISTÓRIA E  
FILOSOFIA DA CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES  
A PARTIR DO CINEMA**

**LAVRAS-MG  
2023**

**THIAGO RUBIM ALVES**

**PONTO DE MUTAÇÃO: PROBLEMATIZANDO A HISTÓRIA E FILOSOFIA DA  
CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES A PARTIR DO CINEMA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Universidade Federal de Lavras, como parte  
das exigências do Curso de Ciências  
Biológicas para obtenção do título de  
Licenciado.

Prof. Dr. Antonio Fernandes Nascimento Junior

Orientador.

Bela. Danielle Cristina Pereira

Co-orientadora

**LAVRAS-MG  
2023**

**THIAGO RUBIM ALVES**

**PONTO DE MUTAÇÃO: PROBLEMATIZANDO A HISTÓRIA E FILOSOFIA DA  
CIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES A PARTIR DO CINEMA**

**MINDWALK: PATHS OF A REFLECTION**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
à Universidade Federal de Lavras, como parte  
das exigências do Curso de Ciências  
Biológicas para obtenção do título de  
Licenciado.

APROVADO 11 de dezembro de 2023.

Dr. Antonio Fernandes Nascimento Junior UFLA

Dr<sup>a</sup>. Laise Vieira Gonçalves UNESP

Me. José Sebastião Andrade de Melo UFLA

Prof. Dr. Antonio Fernandes Nascimento Junior

Orientador.

Bela. Danielle Cristina Pereira

Co-orientadora

**LAVRAS-MG**

2023

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais que me permitiram crescer em um lar em que tudo que eu pude conhecer foi amor, carinho e cuidado.

À minha mãe, Antonieta, que nela tudo que existe é doçura, elegância e zelo.

Ao meu pai, Alexandre, que sempre tem um conselho, uma incansável vontade de ser uma pessoa melhor e de construir uma vida melhor para nós.

À minha irmã, Maristella, que com toda a sua sensibilidade, eu sei que se pudesse, ouviria à todas as histórias que o vento sussurrar.

À minha companheira e melhor amiga, Milena, que todo dia me fascina, me encanta e inevitavelmente me apaixono de novo.

A todos os queridos familiares, mas em especial as minhas avós.

A minha avó Malu, que desde pequeno me encanta com tintas, poesias, histórias e reflexões da vida.

A avó Magê, que nem em seus mais desvairados delírios deixou de me mostrar carinho e me convenceu que na família, o louco, sou eu.

Aos meus amigos, em especial aqueles de infância, ao André e ao Vitor Hugo.

As grandes amigas e companheiras de luta, Aninha, Maria Isadora, Lara, Evelyn, Sarah e Nathalia, trilhamos uma trajetória inesquecível.

Aos muitos professores e professoras que tiveram o árduo trabalho de me ajudar a enxergar os trilhos que me trouxeram para a universidade, em especial, minha amada professora de geografia, Valéria Duarte, a misteriosa professora Onilda Macedo e ao encantador professor Edu.

Aos meus colegas e amigos do PIBID, da Residência e do PPGECA que sofremos e crescemos muito no tempo que ficamos juntos.

A Dani, que me ajudou muito com a orientação deste trabalho.

Aos meus alunos da E.M. José Serafim e da E.E. Azarias Ribeiro, aprendi muito mais com vocês do que eu pude lhes ensinar.

Ao Zé, que com seu entusiasmo me fez olhar para o céu e imaginar histórias.

Agradeço a equipe docente da UFLA, mestrandos e doutorandos que se dedicaram a me formar como cientista, professor, biólogo e cidadão. Destaco, a Professora Marina Festozzo e o Professor Antônio Fernandes, que contribuíram enormemente para transformar o meu olhar,

meu posicionamento no mundo e me despertaram uma nova compreensão para essa árdua e encantadora luta que é a docência, os dois, além de meus professores os considero amigos.

Especialmente aos muitos trabalhadores que auxiliam, servem, mantêm e cuidam da UFLA, dos seus jardins, secretarias, da biblioteca e dos inúmeros laboratórios.

Agradeço profundamente aos muitos que não nomeei aqui, mas que guardo seus retalhos em mim.

A coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pelo apoio financeiro que recebi através do PIBID e da Residência Pedagógica.

Dedico e agradeço ao povo trabalhador Brasileiro, que sustenta a universidade pública e de excelência.

## Árvore

Um passarinho pediu a meu irmão para ser sua árvore.  
Meu irmão aceitou de ser a árvore daquele passarinho.  
No estágio de ser essa árvore, meu irmão aprendeu de  
sol, de céu e de lua mais do que na escola.  
No estágio de ser árvore meu irmão aprendeu para  
santo mais do que os padres lhes ensinavam no  
internato.  
Aprendeu com a natureza o perfume de Deus.  
Seu olho no estágio de ser árvore aprendeu melhor o  
azul.  
E descobriu que uma casca vazia de cigarra esquecida  
no tronco das árvores só serve pra poesia.  
No estágio de ser árvore meu irmão descobriu que as  
árvores são vaidosas.  
Que justamente aquela árvore na qual meu irmão se  
transformara, envaidecia-se quando era nomeada para  
o entardecer dos pássaros.  
E tinha ciúmes da brancura que os lírios deixavam nos  
brejos.  
Meu irmão agradecia a Deus aquela permanência em  
árvore porque fez amizade com muitas borboletas.

Manoel de Barros

## RESUMO

O trabalho busca analisar as possibilidades de abordagem dos elementos da história e filosofia da ciência a partir do filme “Ponto de mutação” (1990) para a educação inicial de professoras(es), pensando nos desafios que podem aparecer na sala de aula como as crises globais, desastres naturais e conflitos políticos, observando a interconexão desses problemas e a submissão da ciência ao capitalismo. Destacando a necessidade de reflexão, problematiza-se a preparação dos professores de ciências para lidar com essas questões complexas e defende o papel crucial da História e Filosofia da Ciência (HFC) para a formação de docentes, enxergando na arte, especialmente no cinema, uma fonte de encantamento, diálogo e transformação. Foi feita uma análise qualitativa com base em Bardin do filme "O Ponto de Mutação (1990)" buscando e explorando elementos de HFC a partir de categorias estabelecidas *a priori*: Pensamento Medieval, O Mecanicismo e Ciência e Sociedade O filme destaca a importância de uma visão sistêmica, aborda a aplicação do pensamento sistêmico na política e sociedade, e demonstra a potencialidade e a relevância da arte e poesia para uma compreensão mais profunda da realidade. Conclui-se que o filme é uma narrativa autônoma que, ao criticar a lógica newtoniana-cartesiana, proporciona reflexões com potencial formativo em HFC.

**Palavras chave:** História e filosofia da Ciência. Cinema. Formação de professores.

## ABSTRACT

This work seeks to analyze the possibilities of addressing elements of the history and philosophy of science through the film 'Mindwalk' (1990) for the initial education of teachers, considering the challenges that may arise in the classroom, such as global crises, natural disasters, and political conflicts. It observes the interconnection of these problems and the submission of science to capitalism. Emphasizing the need for reflection, it problematizes the preparation of science teachers to deal with these complex issues and advocates for the crucial role of the History and Philosophy of Science (HPS) in teacher education, seeing art, especially cinema, as a source of enchantment, dialogue, and transformation. A qualitative analysis based on Bardin was conducted on the film 'Mindwalk' (1990), seeking and exploring elements of HPS from pre-established categories: Medieval Thought, Mechanicism, and Science and Society. The film highlights the importance of a systemic view, discusses the application of systemic thinking in politics and society, and demonstrates the potentiality and relevance of art and poetry for a deeper understanding of reality. It is concluded that the film is an autonomous narrative that, by criticizing Newtonian-Cartesian logic, provides reflections with formative potential in HPS.

**Keywords** : History and Philosophy of Science. Cinema. Teacher Education.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- O ponto de mutação (1990) - Monte São Michel isolado.....	16
Figura 2- O ponto de mutação (1990) - O relógio e a ruptura com a natureza.....	20
Figura 3- O ponto de mutação (1990) - A amplitude dos problemas.....	22
Figura 4- O ponto de mutação (1990) - O pensamento sistêmico.....	24
Figura 5- O ponto de mutação (1990) - O pensamento hegemônico de Jack.....	25
Figura 6- O ponto de mutação (1990) - Coletividade e autoritarismo.....	27
Figura 7- O ponto de mutação (1990) - A dominância do patriarcado e a domi.....	28
Figura 8- O ponto de mutação (1990) - Neruda e a busca por respostas.....	31

## SUMÁRIO

<b>ABSTRACT.....</b>	<b>7</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>5</b>
2.1 COMO ENTENDEMOS A CIÊNCIA?.....	5
2.2 A FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS) DE CIÊNCIAS NO BRASIL.....	7
2.3 CONTRIBUIÇÕES DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORAS(ES).....	9
2.4 CINEMA COMO PONTE PARA DIÁLOGOS COM A FORMAÇÃO DE PROFESSOR.....	11
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>13</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>14</b>
4.1.PENSAMENTO MEDIEVAL.....	15
4.2 MECANICISMO.....	19
4.3 CIÊNCIA E SOCIEDADE.....	21
4.3.1 CIÊNCIA E A POLÍTICA.....	25
4.3.2 CIÊNCIA E O FEMINISMO.....	28
4.3.3 CIÊNCIA E A POESIA.....	30
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>32</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O ano de 2023 foi um reflexo da enorme crise que toda a humanidade passa e que, por vezes, aparentam estar em âmbitos muito distantes, mas na verdade estão profundamente conectados. No Brasil, o ano se inicia com a invasão da sede dos 3 poderes (o Congresso Nacional, o Supremo Tribunal Federal e o Palácio do Planalto) por terroristas ligados ao bolsonarismo. Um mês depois, enchentes e deslizamentos acontecem pelo sul e sudeste do país, destruindo moradias de milhares e deixando dezenas de feridos e mortos, e simultaneamente, o Brasil alcança a triste marca de 700 mil mortos pelo covid-19.

No oriente médio, Turcos e Sírios sofrem com terremotos devastadores enquanto Palestinos e Israelenses aumentam a violência entre si (que mais tarde acabou se tornando uma nova guerra que está se aproximando cada vez mais de um genocídio de palestinos). Mais ao norte, no leste europeu, a guerra Ucrânia-Rússia continua a se prolongar e ameaças nucleares ficam mais constantes.

Nos EUA, no Brasil e em diversos outros países do mundo, massacres escolares aconteceram, muitos com ligações a movimentos neonazistas, machistas e eco-terroristas. Bilionários sofrem um acidente fatal em viagem de luxo em submarino recebendo atenção prolongada da mídia enquanto mais de 700 imigrantes morrem em naufrágio procurando um lugar melhor para viver, marcando uma das maiores tragédias com imigrantes na história recente.

Incêndios devastadores no Brasil e Canadá, ondas de calor na Grécia e por toda a Europa, ciclones no Brasil, enchentes na Líbia e secas por toda a América do Sul. Estamos enfrentando uma crise atrás da outra, humanas, naturais e econômicas. A sensação apocalíptica percorre nosso dia a dia, mas não temos tempo para refletir, o povo é subjulgado a condições de trabalho cada vez mais precárias enquanto a elite domina e concentra cada vez mais riquezas, espalham ideias de soluções momentâneas que não dão conta de resolver os problemas, pois o problema central e que conecta todas as crises que passamos é a falha na luta de classe que nem sequer é percebida, e que a ciência contribuiu para formar pois “os avanços científicos e tecnológicos incorporados ao sistema capitalista ampliaram as possibilidades de mercantilizar progressivamente tanto os bens da natureza quanto o trabalho humano, subsumindo ambos a necessidade de reprodução do capital, ao lucro” (Trein, 2012, p. 296)

E se, a sociedade está enfrentando problemas, é muito provável que essas questões apareçam em sala de aula. Sendo assim, como as(os) professoras(es) de ciências estão sendo formadas(o) para lidar com problemáticas tão complexas?

Existe a possibilidade de olhar para os problemas isoladamente e descontextualizadamente, para apenas entendê-los na sua superficialidade e intervir por meio de tecnologias que mitigam consequências dos problemas, sem resolvê-los. Porém, essas ações são pouco significativas para a maioria da população. Mas, ir para além da superficialidade requer um processo formativo com uma óptica contextualizada.

Questões da natureza da ciência e para além dela sofrem influências? Quem a manipula e para qual finalidade?

O trabalho que pode dar um arcabouço para responder essas questões na formação de professores(as) de ciência é dado pela História e Filosofia da Ciência (HFC), que possibilita uma compreensão e criticidade científica e social para docentes e quando e quando questões complexas e contraditórias aparecem na sala de aula, a HFC permite um mergulho para além das superficialidades.

A contextualização do pensamento científico é importante, pois a ciência tem uma história íntima de contribuição para uma visão de mundo recortada e esses recortes podem servir para aproximarmos da realidade ou para mascará-la, de acordo com o poder de influência sobre a ciência, seja abertamente ou indiretamente. Assim, a ciência é um conhecimento que pode guiar muitas das ações racionais humanas, contudo, seus produtos acabam atendendo, primeiramente, as necessidades de um pequeno grupo, visto que ela acaba por ser dominada pelo capitalismo. E sozinha a ciência não é um caminho para a emancipação do ser humano, por que, quem muitas vezes determina a sua utilização é a política, e a política é fortemente manipulada pelas visões capitalistas da elite.

A política é uma grande batalha de interesses e de contradições, a possibilidade de novas camadas sociais se inserirem nesse meio e a não superação de um passado elitista faz com que a política ao invés de ser um instrumento para mediar, organizar e direcionar as relações sociais, econômicas e ambientais em prol da sociedade, é o principal instrumento para legitimação de titereiros lobistas, que agem em prol do capital. Ainda assim, nessa situação aparentemente desesperançosa, levanta-se a esperança no encantamento, no vislumbre da possibilidade que permite o humano sonhar e se desenformar.

O encantamento se dialoga com a expressão artística, que se manifesta de diversas formas, com um acesso mais amplo do que nunca, algumas expressões de arte (principalmente de grupos minoritários) são desvalorizadas, e aquelas que como a ciência possuem uma trajetória historicamente apropriada pela elite, são elevadas socialmente, porém, ambas são, de maneira sistemática, confrontadas pela influência da indústria cultural, como discutido por pensadores como Adorno e Horkheimer. Esse confronto muitas vezes resulta na limitação do acesso à arte ou a ser esvaziada de significado ou transformada em uma mera atividade de entretenimento para ocupar o tempo.

Neste cenário, vamos refletir com o cinema, que, se juntamente com uma leitura pedagógica crítica pode ser uma forma de arte que possui obras com um potencial que foge das intenções da indústria cultural se aparecer apropriadamente com uma intenção pedagógica, pois, “[...] ainda que seus interesses mercadológicos requeiram reservas ideológicas, pois, de certo modo, compreende-se que os filmes contemplam a diversidade de olhares que se lança ao mundo e possibilitam uma leitura por meio das imagens.”(Almeida, 2017, p. 4).

Vários estudos evidenciam a ação formativa do cinema no processo de formação de professoras(es) de ciências. (Seabra *et al*, 2013. Paula & Nascimento Junior, 2014. Vieira *et al*, 2015, Verissimo e Silva *et al*, 2015. Andrade *et al*, 2017. Rezende *et al*, 2017. Costa *et al*, 2021. Cardoso *et al*, 2021. Temoteo *et al*, 2021) além de que, ser professor(a), não significa somente apropriar-se de conceitos, mas sim dialogá-los com a sociedade, como resposta de uma atividade efetiva para a transformação social. Assim, buscando a visão integrada dos saberes, essa preparação docente deve ser constituída de diversos tipos de conhecimentos que dependem do domínio da escrita, da cultura, e de propriedades básicas, como comparar, relacionar, distinguir e relacionar com a educação (GATTI, 2014)

Nesse contexto, Ferraz e Cavalcanti (2006) observam que a apresentação e análise de filmes podem efetivamente contribuir para a construção de conhecimento e enriquecimento de experiências, permitindo que os sujeitos visualizem a imagem e explorem diversas perspectivas enriquecedoras. Isso inclui a identificação da linguagem utilizada pelos personagens no contexto histórico, além do figurino, que revela aspectos de uma época, tendência ou cultura. O filme também reflete formações sociais, políticas, religiosas,

paisagens geográficas e históricas, desempenhando um papel revelador e facilitador no processo de construção e reconstrução do entendimento sobre a realidade pelos alunos.

A escolha do filme “Ponto de Mutação” (1990) vem da minha vivência com o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) de biologia que fiz parte nos anos de 2020 a 2022, onde pudemos acompanhar disciplinas Do Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Ambiental (PPGECA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA) que se deu através de discussões com eixos temáticos a partir de filmes. O professor-orientador Antônio me recomendou, tendo em vista a experiência anterior com o cinema, mergulhar na produção dos irmãos Capra.

Assisti ao filme, repetidas vezes e também a algumas obras adjacentes como: O nome da Rosa (1986), Descartes (1974) e Meu Jantar com André (1981). Que foram importantes tanto como um apoio numa imersão nos temas e ambientações, como também fazem parte da minha formação crítica em cinema.

Portanto, este trabalho é uma análise de conteúdo da obra cinematográfica: “O ponto de Mutação”, dirigida por Bernt Capra que é baseada no livro com o mesmo nome escrito por seu irmão, Fritjof Capra. O objetivo é entender quais potências em História e Filosofia da Ciência o filme traz para a formação de professoras(es) de ciência.

O filme lançado no festival de filmes de Toronto em 1990, e alcançando alguns cinemas pelo mundo no ano de 1992, é a primeira produção de Bernt Capra como Diretor, que depois de trabalhar como designer de produção no filme “Bagdad Café” usou sua experiência na obra “Ponto de Mutação” sendo reconhecido por muitos críticos como um filme belo, além de reconhecer o outro diferencial dessa produção que envolve uma história focada na conversação, algo que acontece raramente em outros filmes, como foi o caso do “Meu Jantar com André” de 1981.

O roteiro se passa a partir de diálogos entre três personagens, Sonia Hoffmann (Liv Ullmann), Jack Edwards (Sam Waterston) e Thomas Harriman (John Heard), num encontro que ocorre em uma construção medieval localizada na fronteira com a Normandia e a Bretanha, Sonia, Jack e Thomas, apesar de serem muito diferentes, carregam consigo frustrações bem semelhantes, todas envolvendo decepções com os seus trabalhos e todos fogem para o isolado castelo francês.

Sônia é uma física desiludida com a ciência. Sua posição durante a discussão é instigar sobre o pensamento cartesiano que ainda reina nos tempos modernos e abre espaço para várias reflexões. (Ferreira, 2015).

Thomas Harrimann (John Heard), que abandonou a cidade de Nova York por não suportar um modo de vida mercantilizado e refugiou-se no velho mundo para recuperar-se da decepção profissional que o estava acometendo, um casamento fracassado e existia também a crise de meia idade que o incomodava. E o último é Jack Edwards (Sam Waterston) um político bem sucedido. Porém, após perder as eleições para presidente dos Estados Unidos da América, sente-se decepcionado, esgotado, confuso em relação aos rumos de sua carreira e solicita socorro. (Ferreira, 2015, p. 179)

Uma das primeiras discussões para o olhar histórico-filosófico do filme é logo no começo, na cena em que se entra em uma discussão sobre o tempo, discutindo a percepção e a natureza do tempo na história, Costa *et al.* (2017) ao analisar estas cenas são levantadas as ideias de Agostinho, Kant e Heidegger, explorando o tempo em uma visão subjetiva, ontológica e psicológica. Thomas, o poeta se refere ao relógio mecânico como: “[...] a causa da primeira ruptura do homem com a natureza” e nessa cena convida Sônia a participar das discussões. Neste momento da história fica claro um conflito de ideias: Holismo e Mecanicismo.

“[...]o pensamento mecanicista, que é a percepção individualizada, afronta o pensamento holístico que prevê a percepção coletivista da vida.” (Ferreira, 2015). Com base nessa diferença de pensamentos, os personagens percorrem pelo castelo e em um único dia de conversa, acabam dialogando sobre Política, Ecologia, Física, Literatura e Tecnologia.

A relevância dessa produção para este estudo é devido a potencialidade que o filme apresenta sobre o pensamento Sistêmico ou Holístico do modo mais explícito e didático que outras alternativas (Freitas, 2008).

A partir desse contexto e destacando a falta de compromisso na educação contextualizada a partir da História e Filosofia da Ciência na educação de professores(as) o objetivo da pesquisa é analisar as possibilidades de abordagem dos elementos da história e filosofia da ciência a partir do filme “Pontos de mutação” (1990) para a educação inicial de professoras(es).

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

A base teórica que sustenta esta monografia perpassa por pilares: Como entendemos a ciência mostra um dos caminhos da Filosofia da Natureza da Ciência, que por sua vez é posta a prática quando observamos a relação entre a produção científica e a sociedade, estabelecendo conceitos de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Então pensamos na forma que a ciência é construída na sala de aula e para a sala de aula com o contexto histórico de formação de professores(as) e como a História e Filosofia da Ciência pode contribuir para uma melhor compreensão da Natureza da Ciência, tanto para professoras(es) como para seus alunos(as). E finalmente, chegamos a uma das formas de contextualizar e sensibilizar docentes, através do cinema como ponte para diálogos formativos.

## 2.1 COMO ENTENDEMOS A CIÊNCIA?

Se dependermos da ficção científica, a ciência é um produto de homens geniais, que trabalham sozinhos, possuem uma vida regrada e extremamente racional (Queiroz e Rocha, 2021). Os comerciais de televisão, passam a ideia de que a ciência certifica um “sucesso” extraordinário a um produto, um efeito publicitário de persuasão (Maingueneau, 2008; Gonçalves, 2011).

Neste momento, vamos deixar esses olhares de lado e pensar em como a filosofia entende a ciência, isto é, a Natureza da Ciência (NdC), pois segundo Echeverría (1998) a filosofia da ciência é a maior influência na visão atual da NdC.

E ainda assim este primeiro tópico é um grande desafio, pois foram construídas diversas visões do que é ciência, e pensando nisso, Perez *et al.* (2001) resumiu os pontos de consenso do que é ciência: pluralismo metodológico, não existe um “Método Científico” a ser seguido de forma infalível, assim como, percebe-se e aceita-se a diversificação da ciência, a pesquisa na química, na etologia, na educação e na física quântica são em campos de pesquisas diferente com especificidades; toda investigação é orientada por um referencial teórico; a busca por dados a partir das hipóteses (e confronta-se as hipóteses com o mundo); coerência global perante o conhecimento vigente; é uma prática social-histórica;

Os pontos de consenso do que se entende como ciência para a formação de professores(as) não é só a compreensão desses pontos, mas até mesmo a apropriação da existência da discussão do que é ciência e o entendimento que este conhecimento não está pronto, mas sim que está em construção. Nesse sentido, para Mouro (2014, p. 33)

“[...]compreender a natureza da Ciência significa saber do que ela é feita, como elaborá-la, o que e por que ela influencia e é influenciada”.

A Partir desse entendimento da ciência, Perez *et al* (2001), reflete sobre o trabalho científico, conforme revela:

“É preciso ter presente que uma característica essencial de uma aproximação científica é a vontade explícita de simplificação e de controle rigoroso em condições pré-estabelecidas (o que não quer dizer que se o consiga), circunstâncias que introduzem elementos confirmadamente artificiais que não devem ser ignorados nem ocultados: os cientistas decidem abordar problemas resolúveis e começam, para isso, ignorando consciente e voluntariamente muitas das características das situações estudadas, o que os “afasta” da realidade; e continuam a afastar-se mediante o que se deve considerar, sem dúvida, a essência do trabalho científico: a invenção de hipóteses, a construção de modelos imaginários e idealizados (gases ideais, estrutura da Terra, ...). O trabalho científico exige, pois, tratamentos analíticos, simplificadores, artificiais. Mas não supõe, como por vezes se critica, cair necessariamente em visões parciais e simplistas: na medida em que se trata de análises e simplificações conscientes, tem-se presente a necessidade de síntese e de estudos de complexidade crescente”. Perez et al (2001, p. 137). Grifo do autor.

Essa é a forma mais comum de se fazer ciência, não é à toa que a ideia de se aprofundar campos definidos e limitados (e desligado de outros campos) é tão dominante na ciência. Porém não se pode deixar de lado que o trabalho científico é um trabalho criativo e coletivo de testa hipóteses e, para isso, “cientistas utilizam imaginação, crenças pessoais, influências externas, entre outros para fazer Ciência” Mouro (2014, p. 35). E por muitas vezes a compreensão de todos esses elementos só é alcançada e facilitada através de uma visão histórica.

Mas bem, por que a compreensão da NdC é importante? Praia *et al* (2007) em seu artigo levanta os acontecimentos de 1950 em que políticos, companhias químicas e cientistas defendiam o uso de DDT, porém “[...] a batalha contra o DDT foi desenvolvida por cientistas como Carson (1980) em conjunto com grupos de cidadãos que foram sensíveis às suas chamadas de atenção e argumentos” (Praia *et al*, 2007. p 144. Carson, 1980). 10 anos mais tarde, o uso de DDT foi restringindo em quase todo o mundo e proibido em muitos países. Essa conquista aconteceu por este laço entre cientistas e população capacitada em compreender aspectos da NdC e, portanto, busca-se, promover a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, essencial para a formação de indivíduos críticos que, futuramente, desempenharam um papel ativo na tomada de decisões (seja em pequena escala ou não). E

essa imersão é igualmente crucial para que os futuros profissionais da ciência possam apropriar-se de maneira mais eficaz dos conhecimentos desenvolvidos pela comunidade científica.

## **2.2 UM RESUMO DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES(AS) DE CIÊNCIAS NO BRASIL**

No intuito de compreender o contexto da formação de professoras(es) de ciências no Brasil, baseado principalmente no artigo de Santos & Souza (2019), que reflete na implicação da separação dos conhecimentos em científicos e pedagógicos e como modelo que fragmentou ainda mais o ensino de ciências, então, precisamos retornar ao final do século XIX com a criação das Escolas Normais, inicialmente voltadas para a preparação de docentes para o ensino das "primeiras letras". (Gatti, 2010) esse foi o primeiro passo para a educação de professores(as) no Brasil.

Antes do século XX, a formação para o ensino "secundário" era muitas vezes realizada por profissionais liberais ou autodidatas, dada a pequena quantidade de escolas secundárias e alunos(as). Com o intuito de atender a expansão industrial do país, mais professoras(es) são requisitados nas escolas existentes pela federação brasileira.

Então, nos anos de 1930, surgiram cursos regulares e específicos para a formação de docentes para o "ensino secundário", acrescentando um ano com disciplinas de educação aos bacharéis formados nas universidades. O modelo "3 + 1" em que tem uma formação de 3 anos no bacharel e uma formação de 1 ano em licenciatura. Historicamente, a formação inicial dos professores(as) de biologia, uma das preocupações que se destaca nessa problemática é pelo fato de os cursos darem certo privilégio à formação de cientista pesquisador em detrimento à formação do professor(a) de Ciências e Biologia (DINIZ-PEREIRA, 2011). Iniciando mais uma fragmentação no ensino de ciências, que imagem as(os) professoras(es) têm de si mesmos?

A Lei nº 4.024/61 que contemplou a disciplina escolar de Ciências Naturais pela primeira vez na legislação brasileira e se tornou obrigatória no currículo, trazendo mudanças para o ensino dessa área, surgindo o primeiro modelo de licenciatura curta para formar professores(as) de Ciências para o 1º grau na época, já que o modelo anterior não conseguia contemplar as diferenças entre o primeiro e segundo grau da escola. (Santos & Souza, 2019)

As demandas escolares cresceram muito com a ditadura e buscou formar professoras(es) em grande quantidade para responder à comunidade escolar que se encontrava em crescimento. Esse acontecimento deu-se em função de um novo modelo econômico que surgiu após o golpe, em que a procura pela educação foi maior, levando a necessidade de se expandir a rede de ensino que não daria mais conta de atender a esse crescimento. Porém, como a educação não recebeu investimentos na mesma proporção que se expandiu o sistema de ensino, tal fato levou a um agravamento maior da crise da educação no país. (Santos & Souza, 2019). Então começa a corrida para formar docentes o mais rápido e barato possível.

Gatti (2009) salienta que “fica assim, histórica e socialmente, instaurada no país, tanto nos cursos, na academia, como na carreira e sendo vigente até os nossos dias, essa configuração cultural no sistema de formação de professores(as)” (GATTI, 2009, p. 38).

O cenário de formação de professoras(es) no Brasil passou por muitas transformações, percebe-se e se deseja a expansão da educação, mas não existe comprometimento real para uma formação de professoras(es) capacitadas(os) em quantidades satisfatórias e existem até mesmo movimento contraditórios a essa capacitação como vemos atualmente nas mudanças do artigo 61 da LDB “ao atestar a possibilidade de se atribuir o exercício da docência para pessoas com “notório saber”. Este notório saber desvaloriza a capacitação acadêmica de docentes ainda mais, mesmo estando em um cenário em que a formação inicial de professores(as) se demonstra tão importante. (Santos & Souza, 2019)

### **2.3 CONTRIBUIÇÕES DA HISTÓRIA E FILOSOFIA DAS CIÊNCIAS PARA A FORMAÇÃO DE PROFESSORAS(ES)**

A História e Filosofia da Ciência (HFC) tem um alto potencial na formação de professores(as), possibilitando dialogar com os conceitos com os desafios atuais no ensino de ciências no Brasil com abordagens que promove uma compreensão mais aprofundada e contextualizada da ciência, portanto é crucial para desenvolver a capacidade crítica dos educadores e estudantes. Matthews (1994).

Precisamos refletir sobre as contradições à escola, o currículo e a formação de professoras(es) em sua inserção em um contexto de alienação. Essa compreensão implica

entender a organização da sociedade e a relação dialética com a escola. Além disso, a escola, ao proporcionar conteúdos historicamente construídos, possui o potencial de combater combater problemas sociais, como é o caso do preconceito racial, homofobia e, até mesmo, o bullying”, permitindo que os(as) estudantes a compreender e transformar sua realidade, conforme apontado por Saviani (2009).

Matthews (1994) traz um grande contexto da participação da HFC na educação de professores(as), que a partir da emergência do programa espacial russo Sputnik, fomenta a educação científica das massas no ocidente, num currículo que ignora as questões da natureza da ciência, focado em ensinar uma grande quantidade de conteúdos, porém, percebendo que o currículo é insatisfatório, ele revela que a principal questão é que estudantes não são tabulas rasas, eles possuem crenças intuitivas, concepções de processos naturais do mundo a sua volta que alteram como podem compreender as ciências (Piaget; Garcia, 1987). E é nesse ponto que o ensino de HFC pode ser uma ferramenta formadora para professores(as) auxiliarem estudantes na compreensão da ciência, já que a História da Ciência apresenta uma visão a respeito da natureza da pesquisa e do desenvolvimento científico que não se costuma encontrar no estudo didático dos livros científicos, Martins (2006).

No Brasil, nessa mesma perspectiva, Nascimento Júnior *et al.* (2011) afirmou que os estatutos das ciências biológicas: ontológico, conceitual, epistemológica e sócio-histórico, tem potencial para aprofundar, auxiliar e desenvolver uma compreensão da ciência na formação inicial de professores(as) do ensino médio.

A partir disso, Paranhos *et al.* (2019), entendeu que muitas professoras(es) em formação não percebem as questões histórico-sociais, epistemológicas e ontológicas no ensino de biologia, focando apenas nos conteúdos conceituais da biologia, o que acaba implicando em uma atividade científica reduzida à produção do conhecimento pelo(a) docente, gerando uma prática que visa conceitos esvaziados, sem um contexto histórico. Um problema identificado desde meados de 1970 que ainda não foi superado (PRESTES & CALDEIRASs, 2009).

Esses desafios não são de hoje e nem sempre tiveram a mesma face, Kunh (1970) defendeu a distorção da história e filosofia da ciência no ensino, corroborando que, se estudantes se envolvessem com textos, ideias, conceitos e valores de um passado já superado iria prejudicar o desenvolvimento científico desses(as) estudantes e conseqüentemente, prejudicar o desenvolvimento da ciência porém, em contrapartida, Siegel (1979) critica essa

visão, salientando dois pontos na defesa de um ensino de História e Filosofia da Ciência não-distorcida: 1- A não distorção, permite compreender as mudanças dos paradigmas, dos olhares, das teorias e soluções que foram empregadas no passado e suas transformações. 2 - A exposição da História e Filosofia da Ciência contribui positivamente para a capacidade crítica desse(as) estudantes.

E a partir de 1970, a união de historiadores(as), filósofos(as) e sociólogos(as) da ciência com os pesquisadores de ensino de ciências específicos (biologia, química e física) proporcionaram um aumento nas publicações e pesquisas das contribuições do ensino de HFC, além da criação de conferências e periódicos com uma visão partilhada de HFC e ensino, (PRESTES & CALDEIRASs, 2009).

A correlação entre o ensino de HFC e a preocupação dos processos de ensino aprendizagem repercutem pelo Brasil, visto que: o Brasil (2000) reconheceu e adotou as reformas curriculares de inclusão de HFC, nos parâmetros curriculares comuns (PCNs) no ensino médio, porém El-hani (2006) nota uma falta de compromisso real com abordagem contextual do ensino de ciências, pois não garante aos professores(as) a capacitação em aspectos educacionais da HFC.

#### **2.4 CINEMA COMO PONTE PARA DIÁLOGOS COM A FORMAÇÃO DE PROFESSORAS(ES)**

Sobre o cinema, é importante entender que “não só o cinema seria a reprodução da realidade, seria também a reprodução da própria visão do homem. Os nossos dois olhos nos permitem ver em perspectiva: não vemos as coisas chapadas, mas as percebemos em profundidade.” (BERNARDET, 2000. P. 8). Isso significa que o cinema tem a possibilidade de ser mergulhado para além do que é apresentado, explorando seus signos e conexões.

É difícil mensurar o impacto dessa nova forma de ‘contar histórias’ na relação das pessoas com o conhecimento. Assistir a filmes no cinema ou em *streamings* tornou-se uma prática tão cotidiana que parece existir desde sempre. Contudo, nas primeiras projeções, não havia legendas ou som; apenas imagens em movimento. A plateia reagia de maneiras diversas: confusão, medo e com curiosidade diante desse novo meio de comunicação. Para explicar as imagens silenciosas, um homem ficava ao lado da tela, apontando personagens com um bastão e descrevendo as cenas, um processo difícil de conceber nos dias de hoje. (FABRIS, 2008)

E a participação dessa arte nos processos educativos está conectada pois, “[...] a educação e o cinema são formas de socialização dos indivíduos e instâncias culturais que produzem saberes, identidades, visões de mundo, subjetividades.” (KLAUS, 2003. página 171). E são regulamentadas com a lei 13.006 de 26 de junho de 2014. Que determina a atividade de exibição de filmes como componente curricular complementar integrado à proposta pedagógica das escolas brasileiras. O mergulho da educação e do cinema se conectam neste ponto de socialização, porém, apenas a apresentação do cinema não é o suficiente para os fins educativos.

Apenas apresentar um filme, não é suficiente, Fischer (2011) percebe que muitos(as) professoras(es) e estudantes enxergam os filmes como forma de relaxamento, diversão ou até mesmo como ferramenta que proporciona aulas menos monótonas. Enquanto os filmes podem ser uma atividade de relaxamento, o espaço escolar e o tempo de aula precisam ter um objetivo de maior alcance, que vá além do prazer em assistir um filme.

Pois, entende-se que há a possibilidade de politização de indivíduos por meio da cultura, ou seja, a reprodutibilidade da obra de arte pode ser um elemento de politização, já que passa a ser de livre acesso, sendo esse um ponto positivo ou negativo, visto que ela é também carregada de ideologias e essas precisam ser filtradas antes de incorporadas simplesmente. (BENJAMIN, 1983 apud KLAMMER et al., 2006). Isto significa que antes de um filme chegar em sala de aula, para a mediação necessita-se de uma formação de professoras(es) com capacidade de serem espectadores críticos (CARMO, 2003 e quando entra existe a necessidade da discussão e exploração dos temas do filme.

Quando Carmo (2003) investigou as possibilidades de inserção do cinema na sala de aula, ele compreendeu que o cinema educa, mas para os fins de mercado, já que no modelo hegemônico, que é o norte-americano, educa-se segundo as regras de um mundo social alienado e a intervenção do professor(a) pode fazer com que o ‘feitiço volte-se contra o feiticeiro’, isso é, pode funcionar como contra ideologia: o cinema seria uma “práxis social orientada pelo e para o mercado. A escola vai se apropriar desses produtos culturais para seus fins específicos” (CARMO, 2003, p. 85).

Cabendo as(os) professoras(es) a incumbência de uma pedagogia crítica: “cinéfilos e consumidores de imagens em geral são espectadores passivos. Na realidade, são consumidos pelas imagens. Aprender a ver cinema é realizar esse rito de passagem do espectador passivo para o espectador crítico” (CARMO, 2003, p. 77). Então o cinema entraria na escola como

uma ferramenta política de crítica aos valores hegemônicos da sociedade capitalista:” [...] um cinema de dissidência, um cinema de esquerda.” (CARMO, 2003, p. 85). Nessa perspectiva educacional, a função se amplia e se vincula a um papel contrário à ideologia. Quando o cinema é abordado criticamente, torna-se um antídoto contra seu próprio veneno.

O cinema pode ser um caminho que permite, por meio de observações e experiências, nos basearmos em construir saberes e conhecimentos sobre um mundo em transformação “[...] pode ser um instrumento que possibilita a introdução da HFC na formação inicial de professores(as) de Ciências Biológicas, visando desenvolver uma adequada compreensão da natureza da Ciência [...]” (SCHEID, 2011, p. 5)

Mas antes de finalizar esta seção preciso ressaltar que o cinema para a formação de professoras(es) não se reduz a assistir filmes para analisá-los e decifrar os temas que podem ser levados para a sala de aula,

“A proposta é que se explore ao máximo um trabalho com e a partir das imagens, dos modos pelos quais o diretor construiu a narrativa, das escolhas de planos, de cores, de fotografia, de trilha sonora, de diálogos e inclusive da seleção de locação e de atores. O encontro com essas escolhas é o que nos permite entrar em contato também, e simultaneamente, com um modo de ver o mundo e de nele estar, que poderá nos sugerir o aprendizado de novas sensibilidades ou de outras maneiras de estabelecer relação com as diferença”s. (MARCELLO; FISCHER, 2011, p. 510)

É preciso permitir que os docentes se sensibilizem e possam mergulhar na arte. O cinema é uma obra artística e como tal deve ser um caminho para que o sujeito possa se aprofundar nos temas que estão sendo explorados.

### **3. METODOLOGIA**

Tendo isso em vista, o trabalho se propõe a ser uma pesquisa qualitativa que segundo Tozoni-Reis (2007), se empenha a analisar e compreender os dados e sua relação com o contexto. E a análise será direcionada por meio da decupagem, seleção, descrição e discussão de cenas/situações presentes no filme buscando a compreensão das abordagens da HFC que são expressadas (Xavier 2005).

Assim, partindo da análise de cenas do filme, se houver, serão destacados elementos da trama de fundamental importância para sustentar o seu potencial para a formação em HFC. Para isso, será usada a Análise de Conteúdo, Bardin (1979), que é o conjunto de técnicas que possibilitam a análise das comunicações por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos

com intuito de obter indicadores que podem, por sua vez, serem qualitativos ou quantitativos, que permitirão inferir conhecimentos a respeito da produção e recepção das comunicações.

Essa técnica é dividida em três fases: a primeira denominada de Pré-Análise, que é a organização por meio de etapas: A) leitura flutuante, que é o estabelecimento de contato com o filme, momento em que se começa a conhecer o ‘texto’; B) referenciação e elaboração de indicadores, isto é, recorte significativos para a análise do filme, que neste caso foram *prints* do filme.

Na segunda fase, em que ocorre a Análise de Conteúdo, chamada de Exploração do Material, foram criadas categorias *a priori* a partir da “leitura flutuante” feita na primeira fase, cujos nomes propostos são: Pensamento Medieval, O Mecanicismo e Ciência e Sociedade, que possui subcategorias. As categorias são importantes, pois possibilitam a riqueza das interpretações e inferências. E na terceira fase é o momento da análise reflexiva e crítica.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O filme "Ponto de Mutação" é uma obra que traz reflexões sobre o modelo cartesiano e mecanicista que foi base para muitos avanços nos séculos passados, porém esses mesmos conhecimentos parecem contribuir para um cenário atual. O filme se passa na paradisíaca Ilha de Saint Michel, onde três personagens, Sonia (a cientista), Jack (o político) e Thomas (o poeta), com conhecimentos em diferentes áreas, tentam mostrar sua visão sobre o mundo. O filme pode ser dividido em três aspectos. O primeiro, iniciam uma conversa sobre um relógio, que serve como metáfora para o conceito mecanicista reducionista. A cientista, o político e o poeta apresentam suas visões sobre o mundo, baseadas em suas respectivas áreas de conhecimento. A cientista discute sobre o pensamento cartesiano, que é muito fragmentado e não amplo, enquanto o político questiona como essa ideia fragmentada de políticas públicas pode ser consertada no meio político e como convencer os eleitores sobre essa mudança. O poeta permeia a interlocução trazendo seu lado artístico para enriquecer o debate ou como um ato reflexivo para um dos lados. A partir disso, os três passam por diálogos densos que buscam estimular a reflexão sobre a importância de se entender o mundo a partir da visão sistêmica ao invés da visão cartesiana.

O pensamento sistêmico tem como principal fundamento as interrelações entre todas as possíveis variáveis em determinado contexto ou objeto, ou seja, é a partir de uma visão holística e expansionista que é idealizado o conhecimento, podendo assim chegar a

conclusões mais abrangentes e eficientes, e não somente focada em algum determinado fragmento, como propõe o pensamento mecanicista. Como por exemplo na conversa sobre a dívida externa de países em desenvolvimento, como o Brasil, que destrói a Amazônia para criar mais gado e produzir mais soja, formas lucrativas de trazer dólares para o país, mas que piora problemas ambientais, ao mesmo tempo que problemas de saúde relacionados ao consumo de carne vermelha também são aumentados nos Estados Unidos, e se promove caríssimas pesquisas para substituições de coração, enquanto o cidadão se estressa com a falta de recurso devido ao acesso cada vez mais exclusivo à medicina, o que causa o aumento de doenças nas populações de baixa renda. Essa é uma problemática multifacetada e conectada.

O segundo aspecto marcante, é quando os personagens aprofundam a discussão sobre o pensamento sistêmico, que tem como principal fundamento as interrelações entre todas as possíveis variáveis em determinado contexto ou objeto. A cientista explica que é a partir de uma visão holística e expansionista que é idealizado o conhecimento, podendo assim chegar a conclusões mais abrangentes e eficientes, e não somente focada em algum determinado fragmento, como propõe o pensamento mecanicista. O político questiona como essa mudança de mentalidade pode ser aplicada na política e na sociedade em geral.

No terceiro aspecto, os personagens discutem sobre a importância da arte e da poesia na compreensão do mundo. O poeta implica que a arte é fundamental para a compreensão do mundo, pois ela permite uma visão mais ampla e profunda da realidade.

As categorias a seguir, tem suas decupagens organizadas cronologicamente (no filme) na estrutura interna da própria categoria.

#### **4.1.PENSAMENTO MEDIEVAL**

Antes de me adentrar a este tópico propriamente, necessito ressaltar que o Pensamento Medieval que eu me foco é eurocêntrico, durante este longo período de tempo, as cosmologias dos pensamentos dos povos asiáticos, árabes, africanos e pré-colombianos ou originários das américas estão em seus próprios momentos que não abordarei aqui.



Figura 1- O ponto de mutação (1990) - Monte São Michel isolado

Jack e Thomas estão num carro, Jack, o político, parece contente e constantemente comenta sobre a paisagem a sua volta, mas o Poeta parece se desanimar com a presença do amigo. Refletindo sobre a amizade dos dois, ele se frustra com a “máscara pública” do político que “vê a vida como uma coletiva de imprensa à espera da sua opinião”. Thomas está confuso e frustrado consigo mesmo. E conforme se aproximam do castelo, o político diz “a idade média foi esquecida nesta rocha, o tempo seguiu em frente.”

Mont-Saint-Michel é uma pequena ilha rochosa situada em uma baía de maré rasa entre a Normandia e a Bretanha, no noroeste da França, da França atual, que antes situava-se na periferia do território do Império Franco, formado pela agregação de tribos germânicas ocidentais entre os séculos V e IX. Essa área relativamente remota foi lentamente evangelizada por missionários cristãos da Irlanda e da Cornualha. Algumas localidades elevadas, que eram tradicionalmente locais pagãos de culto, foram apropriadas pela Igreja Católica nesse período, ressignificando efetivamente sua função simbólica na paisagem. Em 965 d.C., o duque da Normandia, Ricardo I, permitiu o estabelecimento de monges beneditinos na ilha, com seu primeiro abade, Maynard I (965-991), que provavelmente foi o responsável pela construção da abadia principal no topo da ilha, bem como das igrejas ao redor. (Blein *et al*, 2008. FLEURY e RAOULX, 2017.)<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Um ponto muito interessante deste artigo é que os autores exploram a "misticismo" em torno do monte, sendo uma das suas passagens a relação entre o homem medieval e natureza, até chegar ao momento atual.

Então, eles param o carro na estrada de terra em um campo de pastagem observando o distante monte, Thomas então o convida para atravessar o pântano caminhando, como faziam seus ancestrais. No meio de uma sinfonia de violinos e outros instrumentos na música “Mindwalk” composta por Philip Glass, o poeta e o político atravessam um rebanho de ovelhas em direção ao nebuloso, mas encantador e isolado monte.

Durante as filmagens o monte não era mais tão isolado assim do resto da França, o uso de terras para desenvolvimento econômico fomentou a construção de diques para afastar o oceano (projetos que vinham sendo desenvolvidos desde 1850), tornando a região em pântano, que só se inunda durante a maré alta, “a paisagem local deixou de ser um lugar de narrativas religiosas e passou a fazer parte da lógica capitalista”(FLEURY e RAOULX, 2017, p. 12), utilizada para produção agrícola e pastagem. No filme, também podemos observar muitos ônibus parados nos bancos de areias próximo ao castelo, porém (por volta de 1995), devido a protestos do setor turístico de peregrinos e de organizações de patrimônios históricos, muitos projetos de infraestrutura inundaram a área novamente, mais uma vez, isolando a abade em sua ilha.

E esse é o primeiro ponto que vamos aprofundar, o isolamento monástico como parte da visão medieval. A base teórica para estas reflexões são os estudos de Gabriel Castanho (2015) que conceituou a solidão medieval: “segundo uma célebre passagem de Aristóteles (amplamente difundida no mundo latino a partir dos anos 1250) é da natureza do homem viver em sociedade. Recusar essa condição fundamental faria do homem um ser bestial ou divino.”

O isolamento do mundo para se alcançar o sagrado, foi o caminho de muito monges e a causa da criação do próprio mont-saint-michel. Neste local, a institucionalização da solidão pela igreja foi um longo processo, é o resultado do desejo de abandonar o mundo estando preso nele, no seu cerne, é a prática de afastar-se da materialidade para que se possa aproximar-se do sagrado e então compartilhar a experiência com o corpo da igreja.

Para discutirmos o pensamento medieval precisa-se de apoios da antiguidade, Platão e Aristóteles são os representantes do pensamento grego que influenciam o pensamento medieval, “Tanto em um como em outro a ideia não se separa das coisas. Ideias e coisas formam o mundo e o homem, e assim, o pensamento grego clássico consiste em encontrar um método capaz de entender a relação entre esses dois construtores (ideias e coisas).” (NASCIMENTO JÚNIOR, 2003, p. 278). Agostinho, o principal representante da Patrísticas

(os padres pensadores), amarra a razão à fé. A compreensão profunda do mundo vem por meio de uma iluminação espiritual *crede ut intelligas* “creia para que possas entender”. O pensamento medieval é atrelado à cristandade (na perspectiva eurocêntrica).

Sendo assim, o filme traz um passeio dialogado entre os 3 personagens que tanto representam 3 olhares do mundo (a ciência, a política e a arte) como também representam a própria trindade de Fritjof Capra (O físico, o ativista e o escritor) de uma forma ou de outra, discutem entre si, enquanto o povo, de acordo com inferências realizadas durante a pesquisa ou de acordo com a análise realizada durante esse trabalho, tem o seu olhar representado de duas maneiras: os turistas (que são apáticos e desrespeitam o monastério, brincando na *dungeon* de tortura e jogando lixo nas vielas) e os próprios espectadores do filme (que de certa forma, nessa mesma interpretação, somos como o corpo da igreja, bebendo das revelações dos isolados).

Pensando nas cenas que os turistas aparecem e sua postura apática com o espaço que ocupam, não participam das discussões com os outros três personagens, mas são julgados o tempo todo por eles, numa relação frustrante que também pode ser demonstrada com a ciência:

De forma monumental, a ciência só pode ser percebida como mais um discurso dogmático dentre outros tantos que habitam a vida comum das pessoas. E quanto menos a ciência dialogar com os anseios e problemas reais da vida e do sofrimento das pessoas, menos poderá compor nas escolhas democráticas. (Barcelos, 2020, p. 1509)

A autora também discute a relação entre a educação científica bancária-autoritária e a negação da ciência durante a pandemia. Até mesmo para indivíduos que progrediram de forma satisfatória para a educação bancária se viram confusos quando os processos científicos ficaram expostos constantemente na mídia, fazendo que esses mesmos indivíduos se questionassem sobre o porquê a ciência produz artigos que validam e desvalidam o mesmo objeto de pesquisa. É uma má compreensão da natureza da ciência, o princípio de um entendimento dogmático da natureza da ciência, que a isola da população, e os(as) espectadores(as) do filme, perante uma reflexão crítica podem quebrar esse isolamento. (Barcelos, 2020)

De volta ao filme, os dois amigos discutem sobre suas frustrações que os levaram para a França. Jack é um senador americano que se decepcionou com a derrota nas eleições para presidente, e isso o faz pensar se o que vive pode ser uma grande mentira, na qual está apenas

reproduzindo o discurso de terceiros ao invés do seu próprio pensamento; e, por fim, Thomas escolheu a França em busca de um outro modo de vida mais preocupado com sua realização humana do que sua vida ditada pelas finanças.

Então, Jack questiona o amigo sobre qual o propósito de o levar para o monte, o poeta diz que é “para descobrir aquela qualidade preciosa tão em falta no mundo” E Jack responde “visão?” que pode ser interpretada no sentido literal de apreciar o patrimônio histórico, mas como ele é um político me leva a refletir que visão para ele é instrumentalização daquele espaço para uma transformação pessoal que irá resolver suas frustrações internas. O poeta também percebe algo nessa resposta e contrapõe “Perspectiva.” que me faz pensar ser algo mais sensível, como a possibilidade de uma alteridade, uma sensibilidade para se pôr no lugar do outro, aqui é algo ainda maior, é observar o mundo por um olhar transcendental, mas sem abandoná-lo.

Na razão medieval que se baseava na fé, tendo como principal propósito compreender as coisas sem o objetivo de prevê-las ou controlá-las, muitas vezes, essa compreensão se dava por analogias de outras já bem entendidas, conectando os conhecimentos em uma grande rede. O que poderia ser problemático para paradigmas, pois quando algo era análogo ao sagrado, existia uma barreira cultural religiosa que bloqueava questionamentos desses paradigmas.

Contudo, a partir dos séculos XVI e XVII, há uma alteração drástica na perspectiva, onde há a substituição da noção de um Universo orgânico e espiritual pela ideia do mundo como uma máquina (CAPRA, 2006).

## **4.2 MECANICISMO**

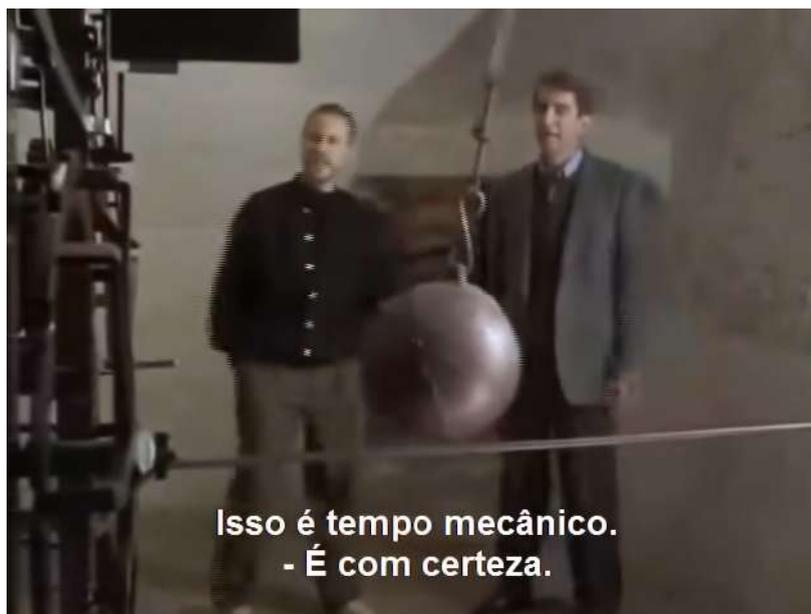


Figura 2- O ponto de mutação (1990) - O relógio e a ruptura com a natureza

Jack e Thomas param em frente à porta de um salão, esperando a hora de abrir e enquanto isso, Thomas anota que “nenhum santo sustenta-se só”. Sonia, se une a dupla nesse momento, inicialmente silenciosa ouvindo os amigos conversarem, eles então entram numa Igreja romanesca e gótica, em que a luz penetra suavemente, tanto os personagens como quem assistem, consegue perceber a grandiosidade do espaço, eles sobem as escadas para uma sala com um enorme relógio mecânico. O poeta e o político conversam sobre o tempo e a ruptura que o relógio proporcionou com a natureza, e é nesse ponto que Sônia, a cientista é convidada a participar dessa conversa.

Sônia concorda com a visão do Poeta, mas defende que o relógio fez mais que alterar a percepção de tempo, ele se tornou um modelo cosmológico, que substituiu o olhar orgânico do mundo. Essa visão pode ser entendida como “newtoniana-cartesiana” ou apenas “mecanicista”.

A visão mecanicista é representada principalmente por René Descartes, mas ela teve a colaboração de muitos outros cientistas e pensadores. Battisti (2010) nos ajuda a ter uma ideia mais compreensiva do que é o mecanicismo:

“O mecanicismo, em seus aspectos mais gerais, pode ser definido como um modelo explicativo das mais diferentes manifestações do mundo natural a partir de cinco eixos básicos: 1) a uniformização e a redução das entidades e dos processos existentes na natureza, de modo que todo fenômeno possa ser explicado por meio de elementos simples, tais como a matéria e o movimento, e de seus diferentes arranjos e combinações; 2) a utilização de modelos explicativos, inspirados na concepção e no funcionamento das

máquinas, de sorte que os fenômenos naturais possam ser entendidos como mecanismos semelhantes aos inventados pelo homem e cujo conhecimento implique a possibilidade de sua decomposição e reconstrução e, portanto, de sua reprodução e imitação; 3) a introdução da matemática como instrumento de análise e de explicação científica, de maneira que o conhecimento de um fenômeno só estará completo se puder ser traduzido, em algum sentido, quantitativa ou geometricamente; 4) a substituição da distinção entre coisas naturais e coisas artificiais pela distinção entre mundo humano e mundo natural, entre o mundo da liberdade e da consciência, por um lado, e o mundo do determinismo material, por outro, de modo que não se poderá mais transpor propriedades entre eles nem avaliar um a partir do outro; 5) a clara distinção entre causa final e causa eficiente ou operativa, com a consequente negação da possibilidade de conhecer, caso existam, as causas finais da natureza”. (BATTISTI, 2010, p. 29).

Focaremos nos dois primeiros eixos. No primeiro eixo, a visão do humano para a natureza é transformada, já que separa o objetivo do subjetivo, reduzindo a realidade, mas também permitindo mais clareza. O segundo eixo é sobre a possibilidade de inventar mecanismos, máquinas ou modelos mecânicos que permitam compreender a natureza. Sonia explica assim: “É como se a natureza funcionasse feito relógio. Você a desmonta, a reduz a um monte de peças simples... e fáceis de entender, analisa-as, e aí passa a entender o todo”

Sonia, sabe que o pensamento de Descarte é essencial para a ciência e para sua constituição histórica. O problema é a capilarização desse pensamento em outras áreas, como a política e as artes, que permitiu a transformação da natureza. Mas antes de nos adentrar nesse assunto, vamos pensar um pouco mais no Mecanicismo.

“Não se pode confundir imaginação com fantasia. Não se pode confundir o sábio com o poeta, ainda que ambos se assemelham quanto à sua capacidade criadora.” (BATTISTI, 2010, p. 31). Ele está fundamentando que a complexidade e diversidade observadas no mundo não são a realidade essencial, mas sim, algo que pode ser compreendido por meio de critérios teóricos ou princípios estabelecidos. Em outras palavras, busca simplificar e explicar a realidade complexa por meio de leis e princípios mecânicos. Retomando um pouco à cientista: “O relógio fez mais do que isso. Tornou-se o modelo do cosmos... e aí confundiram o modelo com o original”

É importante destacar que Sônia compreende que a ciência já ‘superou’ o pensamento newtoniano-cartesiano, porém diversos outros aspectos da sociedade ainda pensam de forma reducionista, e, os(as) cientistas não estão a parte da sociedade, o que ressalta a importância da formação contextualizada em HFC para a compreensão da NdC.

### **4.3 CIÊNCIA E SOCIEDADE**

Tendo em vista as críticas da visão fragmentada que outros campos carregam além da ciência, vejamos as outras cenas em que questões que dialogam dessa percepção com questões sociais e científicas.



Figura 3- O ponto de mutação (1990) - A amplitude dos problemas

Os personagens descem da sala do relógio para uma varanda, enquanto Jack fala “Quem sabe tem o fragmento do mapa que nós, políticos burros...” Sonia marca que esse é um pensamento fragmentado do político, que Jack parece perceber e pede um exemplo para ajudá-lo a compreender como pensar sobre o mundo.

Então, iniciamos um dos diálogos mais impactantes do filme. Sonia, sentada na varanda com um horizonte de pastos e pântanos artificiais, dizendo “Bem, tomemos o problema da superpopulação. Não o resolverá olhando as formas de contracepção isoladamente. Pesquisas demonstraram que o contraceptivo mais eficaz... são ganhos econômicos e sociais que reduziram as famílias grandes. [...] Sabia que, no mundo todo, todo dia 40 mil crianças morrem de desnutrição e doenças evitáveis? [...] Agora... agora... agora... [...]. Mas estas curtas vidas não podem ser vistas separadamente. São parte de um sistema maior, que envolve a economia, o meio ambiente, e sobretudo a grande dívida do Terceiro Mundo. O fardo dos empréstimos frenéticos não recai sobre quem tem contas no estrangeiro ou empresas, mas, sim, sobre os que já não têm nada! Há três anos, um presidente perguntou ‘Crianças devem passar fome para pagarmos a dívida?’ Tal pergunta foi respondida na prática, e a resposta foi ‘sim’ porque, desde então, milhares de crianças do Terceiro Mundo deram a vida delas para pagar a dívida de seus países e outros milhões pagam os juros com corpos e

mentes subnutridos. O Brasil, por exemplo, sabia que lá eles destroem a floresta amazônica à razão de um campo de futebol por segundo? Agora... e agora... e agora. Por quê? Tentam pagar a dívida nacional com o gado e as terras. Nem têm tempo para vender a madeira! Põe fogo na floresta! E o desmatamento é uma das causas principais do efeito estufa na atmosfera. Enquanto isso, nós gastamos na corrida armamentista! Como vê, não pode olhar em separado os problemas globais tentando entendê-los e resolvê-los. Claro que podemos consertar uma peça, mas ela vai quebrar de novo em um segundo, porque ignorou o que se conecta a ela. Precisamos mudar tudo de uma vez, ao mesmo tempo. Os ideais, as instituições, os valores.”

A indagação de Sônia representa uma crítica aos modelos econômicos que contribuem para o aprofundamento das desigualdades sociais. Além disso, ela destaca a importância de reconhecer a complexidade e a multiplicidade de fatores nos problemas relacionados à saúde e ao meio ambiente. No contexto da modernidade, a observação de Sônia se posiciona em um cenário em que as capacidades tecnológicas estão esgotadas dentro da concepção dominante da ciência moderna, indicando uma necessidade de abordagens mais abrangentes e contextualizadas para enfrentar essas questões (FREITAS, 2008)

Jack retoma a ideia hegemônica, “mas você só vê o lado negativo. Temos como resolvê-los. Comunicações, banco de dados, tecnologia já temos ferramentas para lidar com vários problemas”

Sônia, muda aos poucos sua forma de se expressar, ela se energiza e retruca: “A medicina, por exemplo, avançou espantosamente em tecnologia, mas o custo subiu igualmente. Tornou-se medicina para ricos. E a saúde pública não melhorou muito, embora pudesse melhorar se apenas mudássemos nossos hábitos alimentares. Em vez disso, especialistas pensam em corações artificiais. Se nossa agricultura nos alimentasse melhor em vez de desmatar a Amazônia para criar gado... que tem carne vermelha, que é uma das causas dos enfartes, talvez não gastássemos tanto dinheiro com corações artificiais. E por aí vai. São só alguns exemplos de conexões”. Nesse mesmo sentido, trago um exemplo de Mézáros (2007):

“A ‘revolução verde’ na agricultura deveria ter resolvido de uma vez por todas o problema mundial da fome e da desnutrição. Ao contrário, criou corporações – monstros, como a Monsanto, que estabeleceram de tal forma seu poder em todo o mundo, que será necessária uma grande ação popular voltada às raízes do problema para erradicá-lo” (MÉZÁROS, 2007, p. 189).

Em ambos os casos observamos a criação de tecnologias para resolver problemas, que por sua vez, criam novos problemas, e qual a solução? Novas tecnologias. Entramos na lógica fragmentada, linear, que propõe que a solução de pequenos problemas se somará e consequentemente resolverá problemas maiores, mas não é isto que percebemos na vida “a vida pode inventar problemas com enigmas”. (FREITAS, 2008, p.88).

A ciência se dá conta da problemática com os estudos sub-atômicos, partículas de Quarks, nesta escala tão minúscula, não se aplica a lógica de sistemas de escalas maiores. A essência desse problema é que toda a matéria possui Quarks, mas eles funcionam numa lógica que não dialoga diretamente numa escala maior.

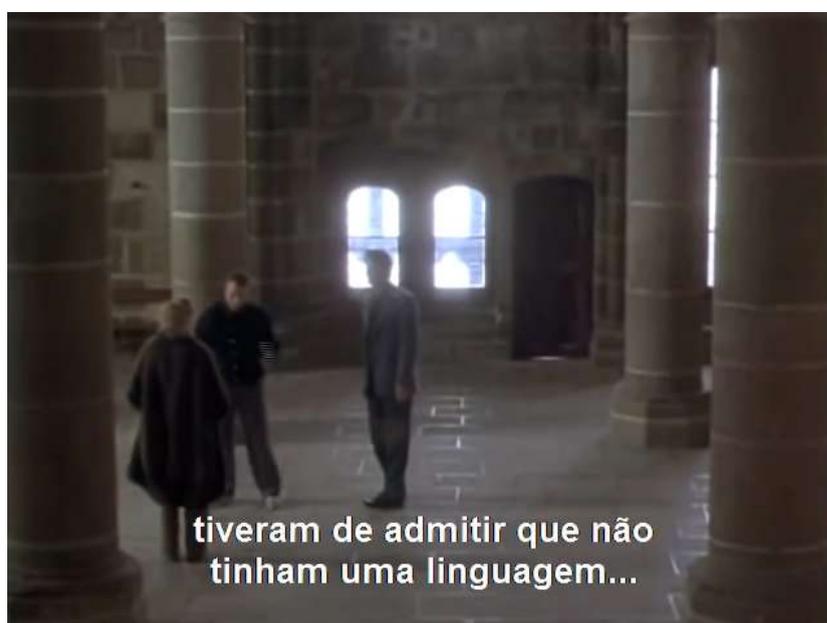


Figura 4- O ponto de mutação (1990) - O pensamento sistêmico

Mais tarde no filme Sonia corrobora com esta ideia “Lembrem-se de que todos os conceitos newtonianos se baseavam em coisas que podiam ser vistas... ou ao menos visualizadas. Mas o que estavam descobrindo neste mundo estranho e novo... eram conceitos que não podiam mais serem visualizados. Ao se depararem com os absurdos fenômenos da física atômica tiveram de admitir que não tinham uma linguagem nem mesmo uma forma adequada de pensar nas novas descobertas. Foram obrigados a pensar em conceitos radicalmente novos. Para entender por que a matéria é tão sólida precisaram desafiar até as ideias convencionais sobre a existência da matéria e após muitos anos de frustrações tiveram que admitir que a matéria não existe com certeza e em lugares definidos, mas sim mostra tendências a existir.”

No novo paradigma, o foco passa de estudar isoladamente cada elemento para analisar as relações entre esses elementos próximos, concentrando-se nas interações entre eles. Enquanto a ciência tradicional se foca no funcionamento isolado dos sistemas que compõem o sistema em estudo, a abordagem sistêmica passa a considerar as interações entre esses sistemas menores, bem como sua influência no funcionamento global do sistema em análise. Essa transição representa uma perspectiva mais holística e interconectada no estudo de fenômenos complexos. (ARAÚJO & GOUVEIA, 2016)

Portanto, os tópicos a seguir são interdependentes e partem do pressuposto que estão envolvidos com a crise de percepção que se destaca no filme, mas não são necessariamente o suficiente para causá-la.

#### 4.3.1 CIÊNCIA E A POLÍTICA

O grupo continua a discutir os sistemas complexos com muitos exemplos e exercícios mentais sobre a ‘aplicação’ política, enquanto caminham até um ponto da varanda que conseguem observar o canal da mancha.

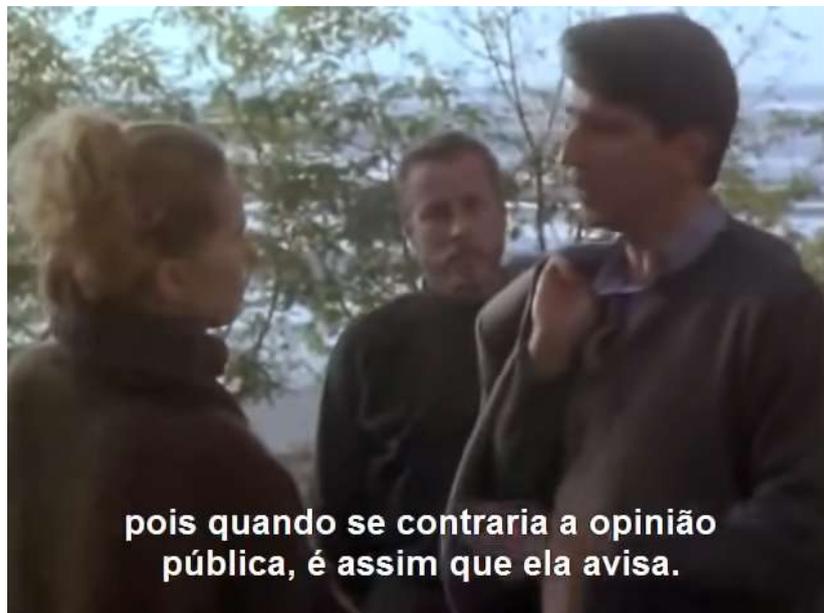


Figura 5- O ponto de mutação (1990) - O pensamento hegemônico de Jack

Jack fala “[...] Pensando nesses cem problemas, resolvo taxar a carne vermelha, como o tabaco, para diminuir o consumo. Que bela ideia. Poderíamos aplicar a renda na pesquisa do câncer. Sim, e eu teria 50 lobbies me massacrando, enquanto os frigoríficos ajudariam a campanha do meu oponente e políticos de Estados, produtores de carne me ligariam o dia todo, mas tudo bem, só por você eu enfrento tudo isso. De vez em quando, um homem precisa

fazer o que é certo. Mas se, além disso, eu reduzisse verbas militares, tentasse cuidar da chuva ácida e aumentar os subsídios para pesquisas em energia solar. Sabe o que aconteceria? Qualquer um que se candidatasse contra mim, qualquer um mesmo, teria o apoio de todos, venceria, e estaria certo em fazê-lo, pois quando se contraria à opinião pública, é assim que ela avisa.

Por isto faço o que todos fazem na política americana, pego alguns pontos cruciais fragmentos desse seu todo e persisto até conseguir fazer algo, se tiver sorte. Quanto ao resto, dou um tempo, espero, vou levando faço trocas.”

Essa formulação é conhecida no Brasil como a prática do toma-lá-dá-cá, que estabelece uma troca de favores, Sonia se rebela a esse posicionamento: “Vocês fazem as pessoas comerem menos carne vermelha e compensam criadores comprando manteiga a preço subsidiado. Se evitamos enfartes por um lado acham outro jeito de aumentá-la”

Apesar de contraditório, existe uma racionalização por detrás dessas práticas, Crochik *et al.* (2016) constrói uma linha de pensamento da racionalização da política, que começa na antiguidade, Platão em sua obra "República", tem uma ideia central é que quem possui conhecimento da verdade é mais capaz de liderar e orientar o interesse público. Essas pessoas são os “Reis-filósofos”. A razão, é vista como intrinsecamente política, e está ligada aos interesses das pessoas. E no filme isso aparece dessa forma:



Figura 6- O ponto de mutação (1990) - Coletividade e autoritarismo

E a discussão continua, Jack questiona “Você é que vai dizer a todos o que é bom para eles? (ele indaga Sonia). Dirá ao fazendeiro que ele e sua família fizeram tudo errado e encerrará o negócio deles? Talvez percamos todo dia para a iniciativa privada, mas ao menos agora nosso governo atém-se ao que o povo vê como suas necessidades. O mundo muda mais rápido que a percepção das pessoas.”

O “projeto de libertação por meio da razão se transforma em seu contrário tão cedo quanto a ética e a epistemologia se separam, tornando-se ambas lógica do sujeito independente de todo e qualquer objeto ou condição.” (CROCHIK *et al.* 2016). O que dá origem a uma lógica do sujeito independente de qualquer objeto ou condição. O formalismo da razão, exercendo controle sobre o homem, tratando-o como um objeto sujeito às regras da lógica transcendental, como a causalidade, substância e relação, são formas inatas de pensar que moldam nossa compreensão do mundo. (KANT, 2020)

Na doutrina do sujeito transcendental, destaca-se a ideia de que a mente humana não é uma folha em branco passiva que simplesmente recebe informações do mundo externo. Pelo contrário, a mente é ativa na organização e interpretação da experiência. O sujeito transcendental impõe as formas *a priori* da sensibilidade e do entendimento sobre as impressões sensoriais, possibilitando a construção do conhecimento.

Adorno (2013) critica essa doutrina, que, em sua visão, poderia levar a uma ênfase excessiva nas relações abstratas e racionais, desvinculadas das realidades concretas e das experiências individuais dos seres humanos. A crítica de Adorno está relacionada à preocupação com a alienação e à perda da individualidade em sociedades guiadas por lógicas impessoais, como as estruturas de troca na sociedade capitalista.

Sonia reflete, e com base no seu pensamento complexo ela se aproxima dos acontecimentos de Carson (1980), de se tomar uma ação coletiva, responde “não seria um grande desafio político pular o abismo, informar e permitir que nos sintamos responsáveis?” Fazendo um salto na história, enquanto caminham nos bancos de areia ao redor do monte, a maré sobe lentamente, como se fosse uma mensagem ominosa, Jack indaga “como aplicar tudo isso?”

Sonia responde “você, eu, todos nós precisamos de uma nova visão do mundo e de uma ciência mais abrangente para nos apoiar. Há uma teoria surgindo agora que coloca todas

as ideias ecológicas de que falamos numa estrutura científica coesa e coerente. Nós a chamamos de teoria dos sistemas, dos sistemas vivos”.

A concepção sistêmica representa uma mudança significativa na forma como compreendemos e organizamos a sociedade. Ao abandonar a visão mecanicista, que enfatiza partes isoladas e individualismo, essa abordagem sugere uma transição para uma sociedade pós-moderna. Nesse novo contexto, destaca-se um forte senso de coletividade e solidariedade, desafiando a ênfase anterior no individualismo. A preocupação com o bem-estar do outro e a geração de impactos positivos nas futuras gerações torna-se a base fundamental dessas transformações, indicando uma reconfiguração nos valores e nas relações sociais. Essa evolução reflete uma abordagem mais holística e interconectada para entender e abordar os desafios sociais. (MORIN, 1980).

#### 4.3.2 CIÊNCIA E O FEMINISMO



Figura 7- O ponto de mutação (1990) - A dominância do patriarcado e a dominância da natureza

Os três chegam ao porão/*dungeon*, que gritos e risadas ecoam de dois adolescentes brincando num cavalete, instrumento de tortura medieval, com a chegada dos adultos os jovens saem de cena correndo. Thomas e Jack ficam visivelmente bravos e decepcionados enquanto falam sobre o assunto. “Você culpa Descartes, mas isto faz parte da história do humano.”

Sonia suspira e responde: “Bem, não sei quanto a Descartes mas sei que Francis Bacon julgou bruxas no reinado de Jaime I quando mulheres eram torturadas por usarem medicina popular, adorar deusas pré-cristãs, ou somente por serem estranhas. Eu provavelmente iria para a fogueira. Não acho que Bacon usou metáforas ao escrever que a natureza devia ser caçada posta para trabalhar, escravizada. Ele até disse que os cientistas com seus aparelhos devem torturá-la para obter seus segredos. Notou como ele se refere à Mãe Natureza como mulher? Como se ela não passasse de uma bruxa? Sim, é correto dizer que esta sala representa a crise de percepção.”

Tendo estabelecido as relações de poder e conhecimento no tópico anterior, Maria Teresa Citeli (2000), afirma que essa relação se expressa na ciência como: o poder de dominar a natureza. E vê a construção de gênero como a construção da exclusão das mulheres e do representado como feminino, dos significados de poder que o conhecimento pode engendrar. A exclusão do feminino nas ciências, tem constituído historicamente uma concepção peculiar de ciência: a ciência concebida como indiscutivelmente universal, objetiva, impessoal e masculina. Definição que demarca o masculino e o feminino, a ciência da não ciência, a boa da má ciência.

O grupo debate sobre algumas questões da natureza, mas então volta para o assunto se a dominância do patriarcado realmente é significativa para a crise de percepção, o que frustra e irrita Sonia. “Há dois grandes princípios em todo ser vivo, o masculino, que é dominador, agressivo, e o feminino que é nutriente, gentil, seja lá o que for! Estou dizendo que tais princípios costumavam estar equilibrados e agora o homem, sim, o homem, criou ferramentas e armas físicas e intelectuais para desequilibrá-los completamente! Demos ferramentas mecanicistas a pessoas sedentas de poder! Estou dizendo que vocês homens perderam o controle! E você, eu, nós somos as vítimas! Então qual é o risco ou o erro em dar chance ao outro princípio?”

Essa questão não é tão simples quanto dar uma chance, Harding (1993) nota que a análise feminista buscou inicialmente reinterpretar as categorias das teorias existentes para tornar visíveis as mulheres e as relações de gênero, uma ação que envolve dimensões teóricas, epistemológicas e políticas. Harding enfatiza a necessidade de rigor científico nas teorizações feministas, apontando que a simples adição das atividades e relações de gênero aos discursos teóricos podem distorcê-los e deturpar os temas originais.

A autora reconhece que as teorias existentes se aplicam e, ao mesmo tempo, não se aplicam totalmente às mulheres e às relações de gênero. O empirismo feminista tem buscado reinterpretar essas teorias do ponto de vista feminista, incorporando conceitos e categorias, mas enfrenta desafios ao tentar realizar análises científicas satisfatórias das descobertas sobre as relações e experiências das mulheres. Isso abala a legitimidade das estruturas analíticas centrais dessas teorias, uma vez que muitas delas não foram inicialmente desenvolvidas considerando as questões e problemas específicos das mulheres e das relações de gênero.

### **4.3.3 CIÊNCIA E A POESIA**

Em sua análise, Freitas (2008) destaca um paradoxo entre a capacidade dos personagens, Sonia, Thomas e Jack, de confrontar e criticar as concepções de mundo baseada nos pilares cartesianos e positivistas. Porém apresentam dificuldades em lidar com questões pessoais, afetivas e profissionais. Embora possuam um entendimento profundo da falência do mundo moderno, evidenciada pela construção do conhecimento, eles enfrentam desafios em aplicar essas teorias às suas próprias vidas. Sonia, mesmo dominando a teoria de sistemas, mostra-se incapaz de lidar com questões micro de subjetividade, exemplificado na relação com sua filha Kit.

Jack, por sua vez, demonstra incapacidade de assimilar as teorias na política americana. Esse contraste entre a compreensão teórica e as limitações práticas destaca a complexidade da aplicação desses conhecimentos no âmbito pessoal e interpessoal.

Aponta para a falibilidade do sujeito diante das incertezas e acomodações geradas pelo projeto cartesiano na sociedade moderna. A figura do poeta Thomas emerge como uma voz lúcida ao perceber a distância entre o discurso teórico e a realidade vivenciada por Jack e Sonia. Thomas ressalta a limitação da ciência, seja cartesiana ou sistêmica, ao comparar a vida a metáforas como microchips ou relógios. Ele enfatiza que a vida não é tão condenável quanto sugerem essas metáforas.

Ao citar poetas como Pablo Neruda, William Blake e John Donne, Thomas incorpora a poesia como um elemento coesivo e dialético aos argumentos pragmáticos de Jack e às desilusões científicas de Sonia. Percebendo o distanciamento de Sonia e Jack de suas realidades e a incapacidade de lidarem com suas emoções, Thomas recorre ao poder metafórico e factual da poesia de Neruda para enfatizar a complexidade da experiência humana.

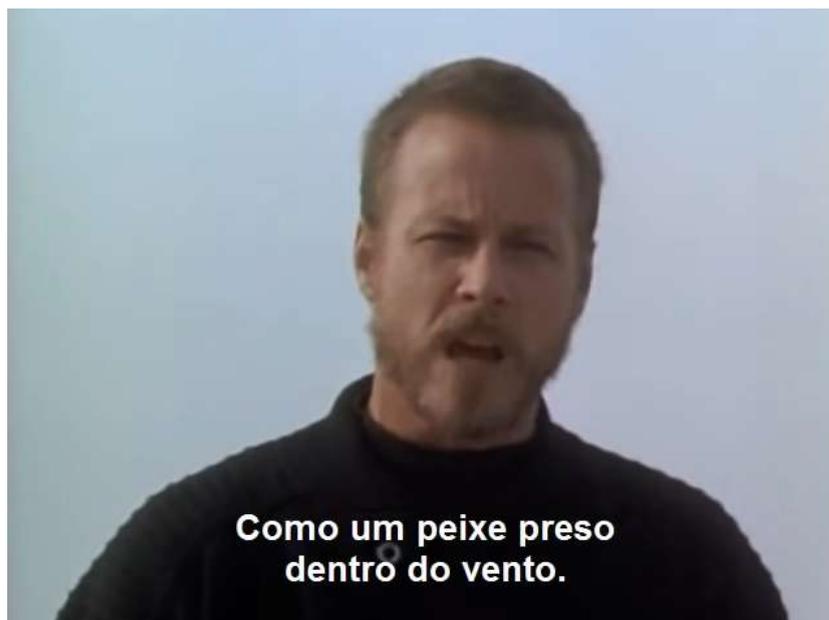


Figura 8- O ponto de mutação (1990) - Neruda e a busca por respostas

Neste momento, podemos ver a água rompendo o banco de areia, Thomas pergunta que hora a maré chegará ao seu pico, Sonia avisa que em breve e hoje será o dia da maré mais alta do ano, o tempo está acabando, a conversa precisa chegar ao fim, mas o tempo de se perceber a crise também está acabando.

“Tu perguntas o que a lagosta tece lá embaixo com seus pés dourados. Respondo que o oceano sabe. E por quem a medusa espera em sua veste transparente? Está esperando pelo tempo, como tu... Perguntas sobre as plumas do rei-pescador que vibram nas puras primaveras dos mares do sul. Quero te contar que o oceano sabe isto: que a vida em seus estojos de jóias, é infinita como a areia, incontável, pura; e o tempo entre as uvas cor de sangue tornou a pedra dura e lisa, encheu a água-viva de luz, desfez o seu nó, soltou os seus fios musicais de uma cornucópia feita de infinita madreperla. Sou só a rede vazia diante dos olhos humanos na escuridão e de dedos habituados à longitude do tímido globo de uma laranja. Caminho, como tu, investigando a estrela sem fim e em minha rede, durante a noite, acordo nu. A única coisa capturada é um peixe preso dentro do vento”.

A poesia, retrata a vontade de buscar por respostas, mas se deparar pela enorme dimensão subjetiva que as coisas e relações contém, O poema de Neruda, consegue adentrar por todos os temas que o filme discute e superá-los, mas sem nos trazer uma solução, de tal forma que apenas a arte consegue fazer.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência no cinema de Bernt em o “Ponto de Mutação” (1990) foi um filme que presta atenção aos detalhes, apesar da qualidade do vídeo disponível ser limitada. A obra é bonita em sua composição, comunicando muito bem as paisagens e a arquitetura. É uma

história movida pelo diálogo, perpassando por uma enorme problemática e a destrinchando, mas ainda assim, o filme respeita o tamanho de sua problemática, não tem um desfecho, acaba com Thomas se engasgando com uma poesia, “esqueci o resto da droga do poema”.

O filme consegue por meio de analogias fazer explicações de temas da física, medicina e filosofia. Mais do que isso, ele se sustenta por si só. A obra demonstra que não foi feita como material pedagógico ou de divulgação científica, é uma história pouco usual, mas que prende o espectador(a) que está disposto a mergulhar na narrativa, já que, sim, é um filme denso.

A análise demonstra a possibilidade de problematizações do pensamento medieval seja através das visões da natureza, do tempo, do isolamento e da teologia. Também traz a contextualização do pensamento Mecanicista, com Descartes e Newton, suas ramificações para a ciência e para a sociedade.

Observa essas ramificações na discussão entre ciência e a política, como a razão e a liderança se aproximam e como a visão Mecanicista tem o potencial reducionista para a compreensão de conflitos, percebe-se a gama de elementos com potencial formador que o filme toca, às relações de dominância e de visão da natureza a partir do Patriarcado em conflito com o Feminismo.

Compreendo que após assistir a obra é possível concluir, que ela traz uma multitude de elementos da História e Filosofia da Natureza, perpassando pela lógica newtoniana-cartesiana e criticando as limitações e contradições que esse pensamento, que foi importante durante 300 anos, estabelece para a sociedade contemporânea. Já o pensamento complexo dialoga com questões de CTSA que aparecem na política, no movimento crítico ao patriarcado e na poesia, com o propósito de respeitar as relações interdependentes que afetam nossa sociedade. E portanto, o filme traz elementos suficientes de HFC para serem explorados e enriquecer a formação de professores de ciências.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ADORNO, Theodor Wiesengrund. **Introducción a la dialéctica** (M.Dimópulos, trad.). Buenos Aires: Eterna Cadencia (2013).

ALMEIDA, Rogério de. Cinema e educação: fundamentos e perspectivas. **Educação em revista**, v. 33, p. e153836, 2017. <https://doi.org/10.1590/0102-4698153836> Acesso em: 04 dez. 2023

ANDRADE, P. M. de; PAULO, N. C. P. de; LOURENÇO, C. O.; TAKAYAMA, L. R.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. . F. O filme "Tempos modernos" como recurso pedagógico no ensino dos conceitos de homeostase e estresse. **Ciências em Foco**, Campinas, SP, v. 10, n. 1, 2018. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9720>. Acesso em: 4 dez. 2023.

BARDIN, Laurence. (1979) **Análise de Conteúdo**. 70. Ed. Lisboa: Edições, 1979.

Barcellos, Marcillia. (2020). Ciência não autoritária em tempos de pós-verdade. **caderno brasileiro de Ensino e Física**, 37(3), 1496–1525. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n3p1496> Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/74653> . Acesso em: 04 dez. 2023

BATTISTI, César Augusto. **A natureza do mecanicismo cartesiano**. PERI, v. 2, n. 2, p. 28-46, 2010. Disponível em <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/peri/article/view/833> Acesso em: 04 dez. 2023

BERNARDET, Jean-Claude. **O que é cinema**. São Paulo: Brasiliense, 2000

BENJAMIN, Walter. **A obra de arte na época de suas técnicas de reprodução**. In: Os pensadores. São Paulo: Victor Civita, 1983.

BLAIN, S., Sapin, C., Guibert, P., Baylé, M., & Bailiff, I. (2008). Scientific Dating of Architectural Ceramics Applied to Medieval Building Archaeology: Application to the church Notre-Dame-sous-Terre (Mont-Saint-Michel, France). **British Brick Society Information**, 107, 5-10

BRASIL (2000). **Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/12598-publicacoes-sp-265002211>>. Acesso em: 24 fev 2023.

CARDOSO, Pollyana Cristina Alves; DE OLIVEIRA TEMOTEO, Paulo Antônio; JUNIOR, Antonio Fernandes Nascimento. **A educação ambiental crítica e o diálogo possibilitado pelo filme Wall-E**. 2021.

CARMO, Leonardo. **O cinema do feitiço contra o feiticeiro**. *Revista Iberoamericana de Educação*, Canoas, n. 32, p. 71-94, 2003.

CARSON, R. **Primavera silenciosa**. Barcelona: Grijalbo, 1980

CASTANHO, Gabriel CG. Por uma sociologia da solidão medieval: isolamento, sociedade e religião em contexto normativo monástico (mundo latino, séculos IV-XII). **SIGNUM-Revista da ABREM**, v. 16, n. 1, p. 196-214, 2015.

CITELI, Maria Teresa. Mulheres nas ciências: mapeando campos de estudo, **Cadernos Pagú**, São Paulo, n. 15, 2000

COSTA, Maria de Fátima Oliveira. Nunes, Jefferson Veras. Silva, Adriana Nóbrega da. **CIÊNCIA E CRISE DE PERCEPÇÃO NO FILME O PONTO DE MUTAÇÃO**. XVIII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO. 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/brapci/104955>. Acesso em: 04 dez. 2023.

CROCHÍK, J. L.; MASSOLA, G. M.; SVARTMAN, B. P. **Ciência e Política**. *Psicologia USP*, [S. l.], v. 27, n. 1, p. 1-5, 2016. DOI: 10.1590/0103-656420162701. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/psicousp/article/view/114745>. Acesso em: 2 dez. 2023.

COSTA, Vitória Emanuela de Sousa et al. Cinema e história da ciência: Um diálogo para a formação de professores a partir do filme “A Guerra do Fogo”. **Educação Contemporânea**-Volume 32, p. 30.

DINIZ-PEREIRA, Júlio Emílio. **O ovo ou a galinha: a crise da profissão docente e a aparente falta de perspectiva para a educação brasileira**. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*. Brasília, v. 92, n. 230, p 34-51, jan./abr.2011.

ECHEVERRÍA, Javier. (Ed.). (1998). **Filosofía de la ciência**. 2 ed. Madrid, España: AKAL.

EL-HANI, Charbel Niño. (2006) **Notas sobre o ensino de história e filosofia da ciência na educação científica de nível superior**. Pp. 3-21, in: SILVA, Cibelle Celestino (org.). *Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino*. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2006

FABRIS, Elí Henn. **Cinema e educação: um caminho metodológico**. Educ. Real., Porto Alegre, v. 33, n. 01, p. 117-133, jun. 2008. Disponível em <[http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-31432008000100010&lng=pt&nrm=iso](http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-31432008000100010&lng=pt&nrm=iso)>. acessos em 30 nov. 2023.

FERRAZ, Liz de Oliveira Motta; CAVALCANTI, Vanessa R. S. História e cinema: luz, câmera, transposição didática. História & Ensino, [S. l.], v. 12, p. 157–168, 2006. DOI: 10.5433/2238-3018.2006v12n0p157. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/histensino/article/view/11727>. Acesso em: 4 dez. 2023.

FERREIRA, Franchys Marizethe Nascimento Santana. INTERDISCIPLINARIDADE COMO PONTO DE MUTAÇÃO. **Revista Diálogos Interdisciplinares - GEPFIP** Revista Diálogos Interdisciplinares - GEPFIP, Aquidauana, v. 1, n. 2, p. 177-191, out. 2015

FISCHER, Rosa Maria Bueno. CINEMA E PEDAGOGIA: uma experiência de formação ético. **PerCursos**, v. 12, n.1, Florianópolis, 2011. p. 139-152.

FLEURY, Christian; RAOULX, Benoît. ISLANDNESS, INUNDATION AND RESURRECTION. Shima, v. 11, n. 1, 2017.

FREITAS, Marcelo Bressa de. **Ciência, arte e complexidade em Mindwalk**. In: MAYOR, Ana Lucia de Almeida Souto; SOARES, Verônica de Almeida. Arte e Saúde: desafios do olhar. Rio de Janeiro: EPSJV, 2008. p. 85-96. Disponível em <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/39263> Acesso 4 de dez. 2023

GATTI, B. A, & Barreto, E. S. de S. (2009). Professores do Brasil: impasses e desafios. Brasília: Revista **UNESCO**, Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001846/184682por.pdf>> acesso 04 de dez. 2023.

GATTI, Bernardete Angelina. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. **Revista USP**, São Paulo, nº 100 P. 33-46, dez/jan /fev 2013-2014

GATTI, Bernadete Angelina. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**. Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out./dez. 2010.

GONÇALVES, Elizabeth Moraes. A publicidade da ciência: Uma leitura da revista Superinteressante. **Publicidade no plural: Análises e reflexões**. 2011

HARDING, Sandra. A instabilidade das categorias analíticas na teoria feminista. **Estudos Feministas**, Rio de Janeiro, CIEC/ECO/UFRJ, ano 1, 1º sem.1993.

KANT, Immanuel. **Crítica da razão pura**. EDIPRO, 2020

KLAUS, Viviane. (2003). Cinema & educação: refletindo sobre cinema e educação. **Revista Brasileira De Educação**, (23), 171–173. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782003000200014>

KLAMMER, Celso Rogério; GNOATTO, Dejanira Malacarne; OZÓRIO, Érika Vanessa Kampa; SOLIERI, Mariluz. **Cinema e educação: Possibilidades, limites e contradições**. In: Simpósio Nacional De História Cultural. Florianópolis. 2006

KUJN, Thomas S. (1962;1970). The structure of scientific revolutions. **University of Chicago Press**: Chicago. 1970.

MARCELLO, Fabiana de A.; FISCHER, Rosa Maria B. Tópicos para pensar a pesquisa em cinema e educação. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 36, n. 2, p. 505-519, 2011.

MAINGUENEAU, Dominique. **Cenas da enunciação**. São Paulo : Parábola Editorial, 2008

MATTHEWS, Michael R. **Science teaching: The contribution of history and philosophy of science**. Routledge, 2014

MARTINS, R. A. de. **Introdução. A história das ciências e seus usos na educação**. p. xvii-xxx. In: SILVA, C. C. (ed.). Estudos de história e filosofia das ciências: subsídios para aplicação no ensino. São Paulo: Livraria da Física, 2006

MEDEIROS, Sérgio Augusto Leal. **Imagens Educativas do Cinema/ Possibilidades Cinematográficas da Educação**. [tese de doutorado] 2012. Programa de Pós Graduação em Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora – MG Disponível em : <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/1755>. acesso 04 de Dez. 2023.

MÉZÁROS, István. **O desafio e o fardo do tempo histórico: o socialismo no Século XXI**. São Paulo: Boitempo, 2007

MOURA, BRENO ARSIOLI. O que é natureza da Ciência e qual sua relação com a História e Filosofia da Ciência? **Revista Brasileira de História da Ciência**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 32-46, jan/jun 2014 DOI: <https://doi.org/10.53727/rbhc.v7i1.237>

MORIN, Edgar. **O método 2: a vida da vida**. Portugal: Publicações Europa América, 1980.

NASCIMENTO JÚNIOR, Antonio Fernandes; Souza, Daniele Cristina de; Carneiro, Marcelo Carbone. **O conhecimento biológico nos documentos curriculares nacionais do ensino médio: uma análise histórico-filosófica a partir dos estatutos da biologia**. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 2, p. 223-243, 2011. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/134724>> acesso 04 de Dez.2023

NASCIMENTO JÚNIOR, Antônio Fernandes. Fragmentos da história das concepções de mundo na construção das ciências da natureza: das certezas medievais às dúvidas pré-modernas. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 02, p. 277-299, 2003.

PARANHOS, Rones de Deus; SENDIN MOREIRA GUIMARÃES, Simone; GOLDSCHMIDT, Andréa Inês. A centralidade do estatuto conceitual do conhecimento biológico. Um obstáculo epistemológico para o ensino da Biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, [S.l.], v. 19, n. 1, p. 70-87, ene. 2020. ISSN 1579-1513. Disponível em: <<http://revistas.educacioneditora.net/index.php/REEC/article/view/440>>. Acesso: 24 feb. 2023

PAULA, Eder Spuri de; NASCIMENTO JUNIOR, Antonio Fernandes. O desenho animado como ferramenta pedagógica: relato de uma experiência na disciplina de ensino de ciências. **Revista da SBEnBIO**, v. 7, p. 1662-1663, 2014

PRESTES, Maria & Caldeira, Ana. (2009). Introdução: A importância da história da ciência na educação científica. **Filosofia e História da Biologia**. 4. 1-16.

PIAGET, Jean e GARCIA, R. **Psicogênese e história das ciências**. Trad. M. F. M. R. Jesuíno. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1987.

PRAIA, João; GIL-PÉREZ, Daniel; VILCHES, Amparo. O papel da natureza da ciência na educação para a cidadania. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 02, p. 141-156, 2007.

QUEIROZ, Amanda Berk; Rocha, Marcelo Borges. **Análise da representação da figura do cientista em filmes de ficção científica**. Amazônia. **Revista de Educação em Ciências e Matemática**. v.17, n. 38, 2021. p. 88-104

REZENDE, Richard Lima et al. “A Era do Gelo–O Filme”: uma análise de seu potencial para o ensino de paleontologia. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 13, n. 7, 2017

SANTOS, Claudení Marques; DE SOUZA, Lucia Helena Pralon. Panorama histórico da formação dos professores de ciências: problemáticas e implicações permeando a Lei de Diretrizes e Bases. **Educação em Perspectiva**, v. 10, p. e019033-e019033, 2019.

SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos históricos e teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, 2009, 14.40: 143-155

SEABRA, Lucas Aníbal Faria; GONÇALVES, Laise Vieira; JUNIOR, Antonio Fernandes Nascimento. A utilização do Filme “Dersu Uzala” na formação de professores para a construção de uma visão crítica da educação ambiental. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 9, n. 6, 2013.

SIEGEL, Harvey (1979). On the distortion of the history of science in science education. **Science Education** 63: 111–18, 1979.

SCHEID, Neusa Maria John, **contribuições do cinema na formação inicial de professores de ciências biológicas.** Disponível em [http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero\\_006/artigos/artigos\\_vivencias\\_06/artigo\\_002.htm](http://www2.reitoria.uri.br/~vivencias/Numero_006/artigos/artigos_vivencias_06/artigo_002.htm)> acesso em 04 de Dez. 2023. (2011)

TEMOTEO, Paulo Antonio de Oliveira; GONÇALVES, Laise Vieira; JUNIOR, Antonio Fernandes Nascimento. “OS LOBOS NUNCA CHORAM”: A ECOLOGIA DE POPULAÇÕES ENTENDIDA A PARTIR DO CINEMA. **Revista Valore**, v. 6, p. 1438-1450, 2021.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. (2007) **Metodologia de Pesquisa Científica**. Curitiba: IESDE Brasil S.A, 2007.

VACCAREZZA, Leonardo Silva. Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en América Latina. **Revista Iberoamericana de Educación**. 18, 21-33, 1999

VERÍSSIMO E SILVA, Luis Gustavo, et al. “Sonhos tropicais”: o uso de cinema como recurso no ensino do tema doenças infecciosas e parasitárias. **Revista Práxis**, p. 192-198, 2015

VIEIRA, Laise Gonçalves; DE PAULA, Augusto Antonio; JUNIOR, Antonio Fernandes Nascimento. AS POTENCIALIDADES APRESENTADAS PELO FILME “RIO” NA DIVULGAÇÃO DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL. **Revista do EDICC-ISSN 2317-3815**, v. 6, 2020.

XAVIER, Ismail. (2005) **O discurso cinematográfico: a opacidade e a transparência**. São Paulo: Paz e Terra, 2005