

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA

MAYRA MICHALOVSKI

POSSIBILIDADES E PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS/
BIOLOGIA COM ÊNFASE CTSA A PARTIR DE RECURSOS IMAGÉTICOS DO FILME
AVATAR: O CAMINHO DA ÁGUA (2022)

PONTA GROSSA
2026

MAYRA MICHALOVSKI

POSSIBILIDADES E PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS/
BIOLOGIA COM ÊNFASE CTSA A PARTIR DE RECURSOS IMAGÉTICOS DO FILME
AVATAR: O CAMINHO DA ÁGUA (2022)

Dissertação apresentada como requisito para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática na Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Silva Junior.

Coorientadora: Prof. Dra. Marilei Casturina Mendes Sandri.

PONTA GROSSA
2026

M621 Michalovski, Mayra

Possibilidades e perspectivas para o ensino de Ciências/Biologia com ênfase CTSA a partir de recursos imagéticos do filme Avatar: O caminho da água (2022) / Mayra Michalovski. Ponta Grossa, 2026.

166 f.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática - Área de Concentração: Formação de Professores e Ensino de Ciências), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Nelson Silva Junior.
Coorientadora: Profa. Dra. Marilei Casturina Mendes Sandri.

1. Análise fílmica. 2. Ciência - tecnologia -sociedade e ambiente (ctsa). 3. Ensino - ciências. 4. Cinema - ensino - ciências. 5. Leitura de imagem. I. Silva Junior, Nelson. II. Sandri, Marilei Casturina Mendes. III. Universidade Estadual de Ponta Grossa. Formação de Professores e Ensino de Ciências. IV.T.

CDD: 510.7



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
Av. General Carlos Cavalcanti, 4748 - Bairro Uvaranas - CEP 84030-900 - Ponta Grossa - PR - <https://uepg.br>

TERMO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

TERMO DE APROVAÇÃO

MAYRA MICHALOVSKI

“POSSIBILIDADES E PERSPECTIVAS PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS/BIOLOGIA COM ÊNFASE CTSA A PARTIR DE RECURSOS IMAGÉTICOS DO FILME AVATAR: O CAMINHO DA ÁGUA (2022)”

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Setor de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Estadual de Ponta Grossa, pela seguinte banca examinadora:

Ponta Grossa, 23 de setembro de 2026.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Nelson Silva Junior
(Orientador – UEPG)

Documento assinado digitalmente
JOAO CARLOS PEREIRA DE MORAES
Data: 21/10/2026 16:32:32-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. João Carlos Pereira de Moraes
(Membro Externo – UTFPR)

Documento assinado digitalmente
JOSIE AGATHA PARRILHA DA SILVA
Data: 22/10/2026 16:55:55-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Josie Agatha Parrilha da Silva
(Membro Interno – UEPG)

AGRADECIMENTOS

Sou muito grata pela participação dos professores, que dedicaram um tempo na atenção de ler e contribuir no desenvolvimento deste trabalho. Agradeço as críticas que me motivaram a continuar trabalhando, no potencial que esta pesquisa tem no avanço do conhecimento científico, como também de trazer o olhar sobre a importância da participação dos alunos nas aulas, desenvolvendo um ensino mais humanizado e crítico.

Dedico este trabalho a todos que amam Cinema, e acreditam que este pode mudar nossa perspectiva sobre a realidade, tornando o aprendizado mais significativo. Realizar esta pesquisa foi um sonho realizado. Obrigada pela paciência por todos que acompanharam e ajudaram a superar as dificuldades de ansiedade durante o processo. Expresso minha gratidão ao meu irmão e minha mãe pelo suporte emocional que me deram, me incentivando a melhorar. Agradeço imensamente aos professores da banca examinadora, que trouxeram inúmeras contribuições e melhorias na pesquisa.

RESUMO

O cinema no ensino de Ciências é um tema que já foi muito discutido metodologicamente como recurso didático pedagógico pelos professores, mas nem sempre contemplado dentro de uma abordagem problematizadora. Esta pesquisa, possui natureza qualitativa exploratória, de caráter descritivo, que objetivou discutir como a análise fílmica pode ser empregada com aprofundamento nas aulas de Ciências/Biologia, por meio do enfoque entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) utilizando o filme Avatar: O caminho da água (2022). Além disso, o estudo evidencia como o cinema aparece nas pesquisas de teses e dissertações desenvolvidas em nível *stricto sensu*, que utilizaram um filme no ensino de Ciências. Na primeira etapa metodológica, foi realizada uma revisão sistemática de literatura (RSL), com o recorte temporal entre os anos de 2010-2025, totalizando a análise de 55 trabalhos que atenderam os critérios de inclusão. Os dados coletados nesta revisão, foram analisados e interpretados pelo método de análise de conteúdo de Bardin (2016). A coleta de dados foi realizada nas bases de dados da Biblioteca de Teses e Dissertações (BDTD) e do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (CTDC). Posteriormente, o segundo procedimento adotado na pesquisa, teve como objeto de estudo a análise de imagens fílmicas (*frames*) do filme Avatar: O caminho da água (USA, Cameron, 2022). Tomou-se, como problemática central, responder o questionamento: Como o uso de imagens fílmicas podem auxiliar a problematizar questões sociais e ambientais com enfoque (CTSA) no ensino de Ciências/Biologia? Definiu-se, a partir dela, o objetivo de desvelar através dos recursos de imagem como o filme “Avatar: O caminho da água (2022)” possui potencial didático para estimular o pensamento crítico dos estudantes. O escopo teórico da pesquisa, apresenta discussões sobre o ensino crítico pautado nos apontamentos de Freire (1979), sobre como o cinema pode ser utilizado em aula, contamos com o suporte teórico de Napolitano (2003) e Bordwell e Thompson (2013), para realizar a análise fílmica, utilizamos embasamentos de Panofsky (2007) e Silva Junior (2018). Por fim, para desenvolver o enfoque CTSA na análise de imagem fílmica, utilizamos um instrumento adaptado dos autores Silva, Laurindo e Neves (2022). Neste estudo, foi realizada a análise de 6 conjuntos de frames, selecionados do filme, a fim de estabelecer uma interpretação da narrativa, e criar discussões através do enfoque CTSA para identificar os problemas presentes nos elementos visuais da fotografia fílmica. Os resultados obtidos evidenciam que o filme Avatar: O caminho da água (2022), possui na sua narrativa, elementos visuais presentes na fotografia das cenas, que ficam explícitos nos enquadramentos, cenografia, figurinos e ação dos personagens, objetos cênicos, estabelecendo uma linguagem clara e linear ao espectador, na identificação de conflito central que o filme discute que é a colonização da lua de Pandora, evidenciando temas como: bioética, desmatamento, caça e exploração de espécies silvestres, impacto cultural e social que a Ciência causa para a sociedade, no intuito de atender demandas em satisfazer interesses econômicos. Através da análise fílmica pautada na metodologia de Panofsky (2007), identificamos que o filme possui potencial de ensino, durante a análise iconológica, evidenciando que a obra se apresenta como um recurso enriquecedor de discussão crítica no ensino de Ciências/Biologia, apresentando relações conceituais com o conteúdo escolar, principalmente nas áreas de: Ecologia, Genética, Evolução e Física. Além do mais, ressaltamos que ainda consta a necessidade de ampliar o número de pesquisas que desenvolvam o enfoque CTSA no ensino de Ciências em geral, principalmente utilizando um filme como recurso. É fundamental que outros pesquisadores aprofundem mais questões que envolvam o desenvolvimento de problemas com os alunos, articulando relações entre a Ciência e o meio ambiente. Desta forma, as principais contribuições que esta pesquisa traz está no sentido de explorar as discussões e possibilidades de práticas pedagógicas, utilizando filmes e o enfoque CTSA, apresentando sugestões de abordagens e práticas para professores

de Ciências em formação, trazendo novas alternativas para que tragam diálogo e novas interpretações de mundo para seus alunos, possibilitando uma relação interdisciplinar entre Arte/Ciência.

Palavras-chave: Análise fílmica; Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA); Ensino de Ciências; Cinema no Ensino de Ciências; Leitura de Imagem.

ABSTRACT

The Cinema in science education is a topic that has been widely discussed methodologically as a teaching resource by teachers, but not always included within a problem-based approach. This research has an exploratory qualitative nature and a descriptive character, aiming to discuss how film analysis can be deeply applied in Science/Biology classes through the Science, Technology, Society, and Environment (STSE) perspective, using the movie *Avatar: The Way of Water* (2022). Moreover, the study highlights how cinema appears in theses and dissertations at the *stricto sensu* level that used a film in science teaching. In the first methodological stage, a systematic literature review (SLR) was carried out, covering the period from 2010 to 2025, analyzing a total of 55 works that met the inclusion criteria. The data collected in this review were analyzed and interpreted using Bardin's (2016) content analysis method. Data collection was carried out in the databases of the Thesis and Dissertation Library (BDTD) and the CAPES Thesis and Dissertation Catalog (CTDC). Later, the second procedure adopted in the research focused on analyzing film images (frames) from the movie *Avatar: The Way of Water* (USA, Cameron, 2022). The central issue considered was addressing the question: How can the use of film images help to problematize social and environmental issues with a STSE (Science, Technology, Society, and Environment) approach in Science/Biology teaching? From this, the objective was defined to uncover, through image resources, how the movie "*Avatar: The Way of Water* (2022)" has didactic potential to stimulate critical thinking in students. The theoretical scope of the research presents discussions about critical teaching based on Freire's (1979) notes on how cinema can be used in class. We relied on the theoretical support of Napolitano (2003) and Bordwell and Thompson (2013). For the film analysis, we used foundations from Panofsky (2007) and Silva Junior (2018). Finally, to develop the STS approach in film image analysis, we used an instrument adapted from the authors Silva, Laurindo, and Neves (2022). In this study, the analysis of six sets of frames selected from the movie was conducted to establish an interpretation of the narrative and create discussions using the STS approach to identify issues present in the visual elements of film photography. The results show that the movie *Avatar: The Way of Water* (2022) features visual elements in its narrative, present in the cinematography of the scenes, which are evident in the framing, set design, costumes and character actions, as well as props, creating a clear and straightforward language for the audience to identify the main conflict the film discusses: the colonization of Pandora's moon. It highlights themes like bioethics, deforestation, hunting and exploitation of wildlife species, and the cultural and social impact that science has on society in order to meet economic interests. Through film analysis based on Panofsky's (2007) methodology, we found that the film has teaching potential during iconological analysis, showing that the work serves as a valuable resource for critical discussion in Science/Biology education, with conceptual connections to school content, especially in the areas of Ecology, Genetics, Evolution, and Physics. Moreover, we point out that there is still a need to increase the number of studies that develop the STS approach in Science teaching in general, particularly using a film as a resource. It is essential that other researchers delve deeper into issues involving the development of problems with students, connecting relationships between Science and the environment. In this way, the main contributions of this research lie in exploring discussions and possibilities of teaching practices, using films and the STSE approach, offering suggestions for approaches and practices for science teachers in training, bringing new alternatives to foster dialogue and new interpretations of the world for their students, enabling an interdisciplinary relationship between Art and Science.

Keywords: Film analysis; Science, Technology, Society and Environment (STSE); Science Teaching; Cinema in Science Teaching; Image Reading.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Fluxograma sobre as etapas metodológicas utilizadas na pesquisa.....	17
Figura 2 - Esquema representando a evolução da imagem cinematográfica ao longo da história.....	32
Figura 3 - A sensibilização do Primeiro Plano na imersão do espectador.....	33
Figura 4 - A figura do cientista como "mago".....	34
Figura 5 - A expressão facial do ator diante do robô.....	35
Figura 6 - Sombra do vampiro Nosferatu nos traz a sensação de medo através da iluminação.....	36
Figura 7 - Momento em que a criatura recebe uma flor da personagem Maria.....	36
Figura 8 - A imersão e a qualidade de imagem que o 3D proporcionou para o desenvolvimento da obra.....	39
Figura 9 - Captura das expressões faciais da atriz Zoë Saldña em Avatar (2009).....	40
Figura 10 - Poster promocional do filme Avatar: O caminho da água (2022).....	103
Figura 11 - A relação do Coronel Miles com o personagem Spider.....	108
Figura 12 - As motivações do coronel Miles na colonização da lua de Pandora.....	109
Figura 13 - Conjunto de frames de uma cena que mostra as relações de conflito entre Jake e Neytiri contra o Coronel Miles.....	110
Figura 14 - James Cameron problematiza a questão de similaridade entre a Lua de Pandora e o planeta terra.....	112
Figura 15 - O diretor questiona a relação da espécie humana com os outros animais no planeta Terra.....	113
Figura 16 - O retrato das espécies animais e suas ecologias.....	114
Figura 17 - O comportamento dos animais durante as cenas do filme.....	115
Figura 18 - O figurino da personagem Ronal.....	116
Figura 19 - Pintura do modelo facial de um Na'vi como base para a movimentação computacional.....	117
Figura 20 - O figurino característico dos Omatikaya	118
Figura 21 - A Interpretação de Sigourney Weaver na personagem Kiri.....	119
Figura 22 - A relação dos nativos com os seres marinhos chamados de Tulkuns.....	124
Figura 23 - A humanização do personagem Neteyam salvando um Tulkun.....	125
Figura 24 - Conjunto de frames sobre o Sofrimento do Tulkun causado pela Tecnologia utilizada durante a Caça.....	131

Figura 25 - Conjunto de frames de Neytiri e Jake Sully sob ataque dos seres humanos na lua Pandora.....	133
Figura 26 - Conjunto de frames sobre a Relação dos Na'vi com os Tulkuns de proteção e valorização da vida.....	135
Figura 27 - Apresentação do Biólogo Marinho Ian Garvin e sua relação antiética com o grupo de Caçadores.....	137
Figura 28 - Conjunto de frames sobre a tecnologia utilizada pelos cientistas.....	139
Figura 29 - Conjunto de frames sobre o interesse humano na caça dos animais marinhos...	141
Figura 30 - O principal antagonista do filme Coronel Miles.....	145
Figura 31 - Apresentação do Clã Metkayina, tribo de nativos do recife.....	147
Figura 32 - Esquema sobre os principais elementos que contribuem para o ensino obtidos na pesquisa.....	149

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Resultados da quantidade de trabalhos encontrados no banco de dados Catálogo de Teses e Dissertações da Capes.....	51
Gráfico 2 - Gráfico de colunas representando a quantidade de trabalhos encontrados no banco de dados Biblioteca digital de Teses e Dissertações (BDTD).....	52
Gráfico 3 - Picos de publicações envolvendo os dois bancos de dados na RSL.....	53
Gráfico 4 - Comparação do número de dados envolvendo CTS/CTSA encontrados na revisão.....	54

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Filmes que podem ser utilizados no ensino de Ciências/Biologia baseado no referencial teórico de Napolitano (2003).....	41
Quadro 2 - Dados encontrados no banco de dados Catálogo de Teses e Dissertações da Capes.....	50
Quadro 3- Dados encontrados na BDTD.....	51
Quadro 4 - Resultados da RSL com as dissertações do CTDC.....	55
Quadro 5 - Resultados da RSL com as Teses do CTDC.....	58
Quadro 6 - Dissertações encontradas na BDTD.....	60
Quadro 7 - Teses encontradas na BDTD.....	63
Quadro 8 - Análise filmica sob diferentes enfoques metodológicos no ensino de Ciências...	65
Quadro 9 - Categorias sobre as metodologias encontradas nos trabalhos da RSL.....	79
Quadro 10 - Categorias sobre os objetivos de proposta de ensino utilizando um filme como recurso.....	80
Quadro 11 - Categorias sobre as contribuições no Ensino de Ciências/Biologia utilizando um filme.....	85
Quadro 12 - Análise da composição técnica do filme e sua relação com a Ciência.....	89
Quadro 13- Questões CTSA encontradas nos trabalhos a partir dos elementos visuais da imagem filmica.....	92
Quadro 14- Dificuldades encontradas durante a análise filmica relatada pelos autores.....	94
Quadro 15 - Formas que os filmes foram utilizados nos trabalhos de pesquisa.....	97
Quadro 16 - Filmes analisados no ensino de Ciências, encontrados na RSL.....	98
Quadro 17 -Instrumento de análise de imagem filmica com enfoque CTSA no ensino de Ciências/Biologia.....	130
Quadro 18 - Análise CTSA da figura 24.....	132
Quadro 19 - Análise CTSA da figura 25.....	134
Quadro 20 - Análise CTSA da figura 26.....	136
Quadro 21 - Análise CTSA da figura 27	137
Quadro 22 - Análise CTSA da figura 28.....	140
Quadro 23 - Análise CTSA da figura 29.....	143
Quadro 24 - Análise CTSA da figura 30.....	146
Quadro 25 - Análise CTSA da figura 31.....	147

LISTA DE SIGLAS

ACT	Alfabetização Científica e Tecnológica
ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
BDTD	Biblioteca Digital de Teses e Dissertações
CTDC	Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES
CTS	Ciência, Tecnologia, Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente
CGI	<i>Computer Graphic Imagery</i>
FC	Ficção Científica
LI	Leitura de Imagem Interdisciplinar
LIF	Leitura de Imagens Fílmicas
NdC	Natureza da Ciência
PPGECM	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática
RSL	Revisão Sistemática de Literatura

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	14
1 O ENSINO DE CIÊNCIAS/ BIOLOGIA: OS DESAFIOS METODOLÓGICOS	
DOCENTES.....	20
1.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS: DA EDUCAÇÃO BANCÁRIA PARA A EDUCAÇÃO PROBLEMATIZADORA.....	22
1.1.1 Contribuições do enfoque CTSA para uma Educação problematizadora.....	24
1.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS E O CINEMA COMO INSTRUMENTO METODOLÓGICO.....	28
1.2.1 De viagem à lua até Avatar: a evolução visual da linguagem cinematográfica.....	31
2 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA.....	46
3 RESULTADOS DA RSL.....	50
3.1 O POTENCIAL DO CINEMA SOB DIFERENTES ENFOQUES.....	65
4 ANÁLISE FÍLMICA SOB A ÓTICA DE PANOFSKY.....	100
4.1 PRÉ- ICONOGRAFIA DO FILME - AVATAR: O CAMINHO DA ÁGUA (2022).....	103
4.2 A ICONOGRAFIA EM AVATAR: O CAMINHO DA ÁGUA (2022).....	104
4.3 A ICONOLOGIA NO FILME AVATAR: O CAMINHO DA ÁGUA (2022).....	110
5 ANÁLISE FÍLMICA COM ENFOQUE CTSA.....	129
5.1 INSTRUMENTO DE ANÁLISE FÍLMICA COM ENFOQUE CTSA DOS CONJUNTOS DE FRAMES.....	130
6 RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	149
REFERÊNCIAS.....	154

INTRODUÇÃO

Primeiramente, pense em algum filme que tenha te marcado, na infância ou até mesmo hoje. Ele faz parte de alguma forma de sua identidade? Faz parte de seu interesse em refletir sobre algo? Pois bem, é neste caminho que a pesquisa está envolvida com as minhas reflexões pessoais sobre o fato de os filmes despertarem a curiosidade em refletir sobre o comportamento social e suas relações com o meio ambiente e outras espécies. Este interesse começou desde a infância, por meio do filme “*Spirit: O corcel indomável*” (USA, Asbury; Cook, 2002), no qual pude perceber que é possível aprender sobre o contexto histórico presente no enredo dos filmes e as problemáticas atuais, como a relação do ser humano com os animais selvagens ou silvestres.

Tais questionamentos se mantiveram comigo, principalmente nos momentos de planejamento das aulas em minha profissão atual, de professora das disciplinas de Ciências/Biologia. Minha formação inicial ocorreu na Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), na universidade tive experiência com a temática da pesquisa em uma aula interdisciplinar do programa Residência Pedagógica, no qual atuei como residente participando da disciplina de Física, em um colégio público em Ponta Grossa. No Programa, tive a oportunidade de trazer alguns questionamentos sociais para os alunos envolvendo a Ciência, por meio do enredo do filme “*Gravidade* (USA, Cuarón, 2013)”, em que buscamos discutir com os alunos a questão dos impactos da força gravitacional no corpo humano, contextualizando a realidade dos astronautas. Com isso, foi possível realizar diversas reflexões sobre as contribuições dos filmes para o ensino, envolvendo várias áreas do conhecimento.

Foi enriquecedor o retorno de interesse dos alunos depois dessa aula. Dessa forma, procurei me aprofundar em estudos teóricos, sobre como trabalhar corretamente com filmes em sala de aula. Foi através da minha experiência no programa de pós-graduação da UEPG no PPGECEM, que pude atrelar as perspectivas da área do curso de Artes, ao enfoque entre os estudos da Ciência, Tecnologia, Sociedade e meio ambiente (CTSA), com o incentivo dos meus orientadores. Conheci autores como Napolitano (2003), Setaro (2010) e Bordwell e Thompson (2013), que enfatizam o potencial do cinema, e como este pode ser um aliado na comunicação e sensibilização dos espectadores. Visto que proporciona uma visão artística de mundo, entre autor e espectador, onde estão inseridos diferentes contextos históricos, sociais, culturais, políticos e científicos.

Diferentemente das outras mídias (áudio, vídeo, internet), o cinema permite um envolvimento do espectador com o filme a que assiste, relacionando situações e experiências vividas. Serve também como exercício para o docente, pois permite a criação de um olhar crítico, que é derivado da observação dos aspectos históricos, sociológicos, perfis psicológicos e visão de ciência apresentados nos filmes (Santos; Aquino, 2011, p. 1).

A partir dessas afirmações, acredito que a Arte cinematográfica pode estabelecer experiências construtivas no aprendizado de novos conhecimentos, com a variedade de possibilidades e a contextualização necessária, para que tudo que o aluno estiver tendo contato tenha sentido na sua vida. Os autores Freitas e Pacífico (2015, p. 9), argumentam que “o docente raramente se prende a uma só teoria ou concepção pedagógica, pois o bom profissional, conforme as suas necessidades e dificuldades encontradas, busca as soluções em diferentes teorias”. Neste contexto, o professor pode utilizar como instrumento didático um recurso midiático.

Tendo em vista esse cenário, o uso de filmes no ensino de Ciências pode ser um caminho a ser seguido na prática docente, como uma estratégia didática que pode desenvolver o pensamento crítico dos estudantes, de acordo com as concepções de Freire (1975). O cinema é uma Arte que promove o uso da imagem, que pode ser utilizada como estratégia educacional do espectador, podendo auxiliar no ensino e aprendizagem, que vai além dos conteúdos exigidos na escola, promovendo a formação do caráter integral do estudante (Barros *et. al* , 2013). Além disso, o filme propõe uma experiência e uma sensação afetiva nos indivíduos Rossetti e Vargas (2013). Desta forma, o professor pode estimular discussões, sobre vários temas envolvendo o conhecimento científico, tornando atrativo para os estudantes, superando o padrão tradicional escolar.

Os autores Carvalho e Pérez (2011) e Cachapuz *et al.* (2004) problematizam a questão da necessidade de mudança curricular e metodológica docente, principalmente atrelada ao desenvolvimento da educação científica na sociedade Durant (2005), como um processo que começa na escola e reflete em ações, de conscientização nos indivíduos (Freire, 1979). Um dos exemplos que os autores criticam é a generalização de conceitos dentro da didática das Ciências e a “[...] necessidade de superar a simples transmissão/recepção de conhecimentos já elaborados [...]” (Carvalho; Pérez, 2011, p. 36), caracterizando o que se pode nomear como ensino tradicional ou mecânico Massabni (2017).

Na busca, por superar este modelo de ensino arcaico, procuramos atrelar o Cinema como um instrumento didático pedagógico, que pode auxiliar os professores a estimular alguns eixos estruturantes para a alfabetização científica e tecnológica (ACT). Sasseron e Carvalho (2008) elencam um núcleo dessas habilidades estruturantes divididas em três eixos: o primeiro diz respeito à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais, onde o sujeito deverá compreender conceitos básicos, conseguindo transpor para sua realidade cotidiana sua importância e aplicação. O segundo se refere à compreensão da natureza das ciências (Ndc), e os fatores éticos e políticos que circundam sua prática, onde é necessário perceber que a Ciência é uma prática de constante mudança, e que possui uma série de procedimentos a serem cumpridos, e repetidos para atingir os resultados e, por fim, o entendimento das relações existentes entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e meio ambiente (CTSA), onde se torna fundamental compreender as aplicações dos saberes científicos e suas implicações na sociedade, todos esses eixos ainda condizem com a alfabetização científica.

A partir dessas questões apresentadas surge a problematização deste trabalho, que consiste em: Como o uso de imagens fílmicas podem auxiliar a problematizar questões sociais e ambientais com enfoque da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) no ensino de Ciências/Biologia?

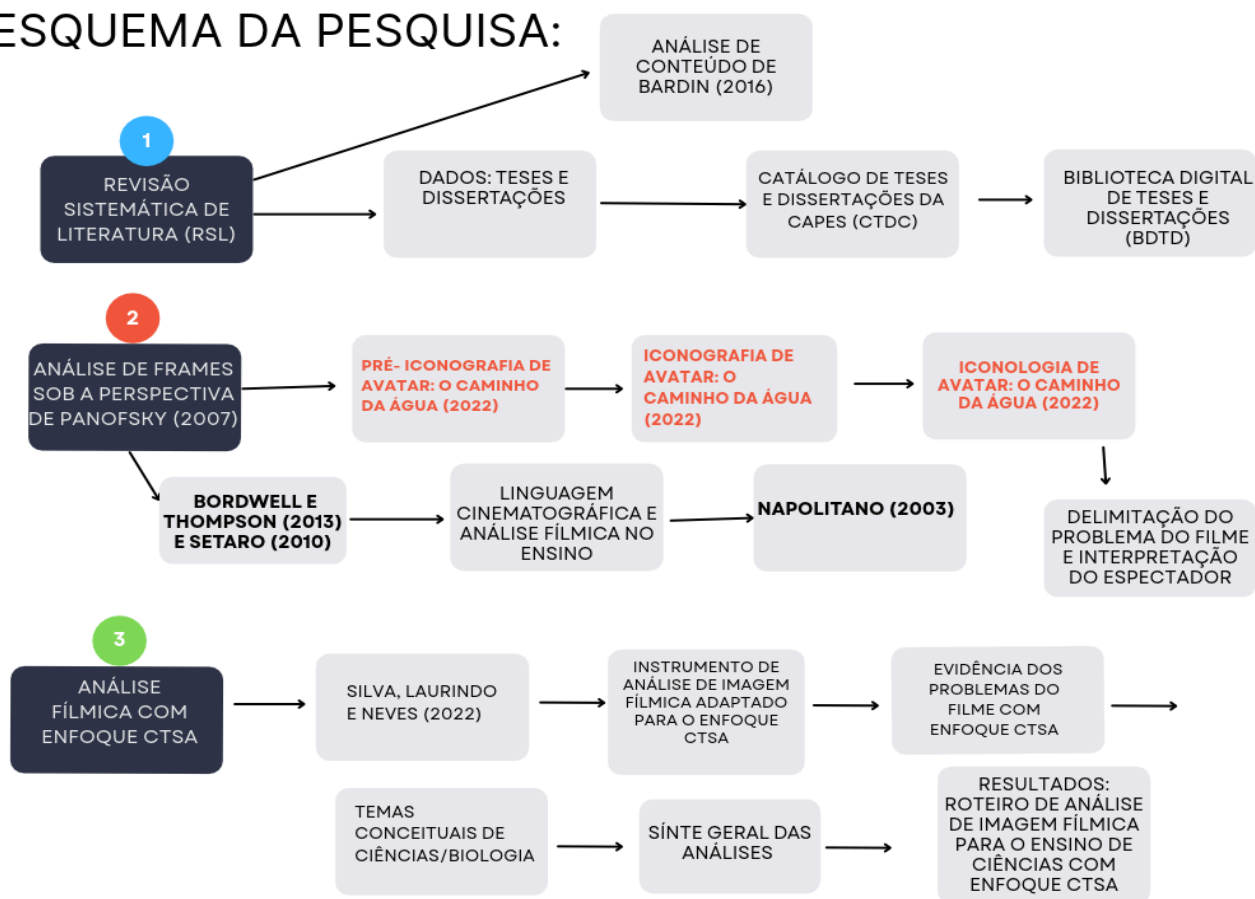
Para auxiliar a responder este questionamento, nosso objetivo geral é: Analisar como o cinema tem sido empregado no ensino de Ciências e como o filme “Avatar: O caminho da água (2022)” pode favorecer a compreensão das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, com potencial aplicação no Ensino de Ciências Biológicas. Para isso, foram estabelecidos como objetivos específicos:

- Levantar uma discussão através de uma revisão sistemática de literatura (RSL) sobre as formas como o Cinema já foi utilizado metodologicamente pelos professores de Ciências, a fim de evidenciar como a análise fílmica de frames auxilia no aprendizado de Ciências Biológicas.
- Analisar as contribuições do filme “Avatar: O caminho da água (2022)”, com enfoque CTSA no ensino de Ciências/Biologia, no intuito de desenvolver problematizações metodológicas.
- Desvelar através dos recursos de imagem como o filme “Avatar: O caminho da água (2022)” possui potencial didático para estimular o pensamento crítico dos estudantes.

Ainda nos objetivos específicos, nos interessamos em analisar o papel da análise fílmica como sugestão metodológica, ressaltando que através dos recursos visuais presentes nas fotografias de uma cena, podemos possibilitar a compreensão ampliada de uma obra artística, assim como evidenciar que o cinema, possui uma comunicação única com os espectadores, podendo facilitar o interesse e aprofundamento de conhecimentos entre Arte e Ciência. Na sequência, apresentamos os três procedimentos metodológicos utilizados durante esta pesquisa:

Figura 1. Fluxograma sobre as etapas metodológicas utilizadas na pesquisa

ESQUEMA DA PESQUISA:



Fonte: A autora (2026)

Na figura 1 acima, podemos localizar as informações descritas em cada etapa da dissertação, os detalhamentos sobre os procedimentos empregados na pesquisa serão detalhados nos capítulos 2, 4 e 5. Para fundamentar as evidências, sobre como desenvolver uma problematização no ensino de Ciências/Biologia, buscou-se atrelar as especulações do autor Paulo Freire, a partir das suas obras *Conscientização* (1979), *Extensão ou*

Comunicação? (1968) e Pedagogia da Autonomia (2002), com elementos que fomentem de quais formas as problematizações podem ser construídas dentro da análise crítica de um tema. Neste caso, busca-se compreender como os professores podem criar relações-problema para discutir com os alunos, relacionando os estudos CTSA.

Segundo Freire (1985, p. 82), a conscientização corresponde “a reflexão que alguém exerce sobre um conteúdo, fruto de um ato, ou sobre o próprio ato, para agir melhor, com os demais, na realidade”. Com base nesta, pode-se pensar no conceito de problematizar algo a partir da ótica freiriana. Isso mostra a importância, de uma educação planejada adequadamente, por um professor em sua metodologia, de modo a apresentar ao aluno uma direção para refletir e pensar na resolução de problemas Mamede (2001). O cinema possui potencial, para desenvolver estas reflexões em todas as áreas do conhecimento, para isso é necessário compreender como os professores podem utilizar corretamente o recurso em aula. Com isso, articulamos o referencial teórico de Napolitano (2003), que irá sugerir ideias desde a escolha do filme, os cuidados necessários com a linguagem, faixa etária, conteúdo relacionado, etc. Neste sentido, para realizarmos efetivamente, as etapas da análise fílmica, contamos com o referencial de Bordwell e Thompson (2013), os autores explicam que é necessário realizar uma segmentação do filme, da sua narrativa, ritmo, apresentação de conflitos, etc, neste tipo de análise examinamos o filme no sentido técnico.

Neste caminho, utilizamos as etapas de análise aplicada nas obras de Artes visuais, a metodologia de análise de Panofsky (2007), a mesma consiste em três etapas, que auxiliam o espectador a compreender, desde a criação da obra pelo autor(a), até a relatividade do seu significado que será interpretado pelo observador, ou espectador. Adaptamos esta metodologia na análise de imagem fílmica, para ampliar as discussões sobre os recursos visuais, que estão presentes na fotografia das cenas, que na maioria das vezes possuem diferentes enquadramentos, com isso variando através da linguagem, diferentes sensibilizações e significados.

A ideia de articular as análises de Panofsky (2007), consiste em desenvolver discussões que articulem novas interpretações de leitura do mundo, fundamentada nas perspectivas de Freire (1979). O cinema permite que o indivíduo interprete e desenvolva uma nova visão sobre a realidade e questione a partir desta, quais críticas e problemas que ainda permanecem na sociedade, estes problemas ficam ainda mais evidentes quando trabalhamos com o enfoque CTSA, através de abordagens de ensino construídas com a delimitação destas perspectivas, podemos trazer em pauta discussões aprofundadas com os alunos, trazendo importância sobre a Ciência, através da contextualização dos fatos.

A pesquisa, de abordagem qualitativa e de caráter exploratório, também teve como objeto de análise trabalhos científicos, sendo teses e dissertações, que abordam o tema “Cinema no ensino de Ciências e as relações envolvendo o enfoque CTSA”. Os outros objetos de análise desta pesquisa foram conjuntos de fotografias (*frames*) selecionados do filme “Avatar: O caminho da água (2022)”, a fim de evidenciar o potencial didático que este proporciona no ensino de Ciências/Biologia com enfoque CTSA. A abordagem qualitativa evidencia o problema proposto pela pesquisa. Para Gil (2002, p. 41): o “objetivo de proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a constituir hipóteses. Pode-se dizer que estas pesquisas têm como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições”.

Ao se tratar de uma amostragem qualitativa, o foco está na qualidade de análise dos trabalhos e imagens e não na quantidade de material encontrado. Espera-se que através deste trabalho, fique evidente a relevância em discorrer sobre as possibilidades de analisar um filme e realizar problematizações a partir deste, utilizando o enfoque dos elementos visuais da imagem, ou seja, dos *frames* (fotografias retiradas do filme). Além disso, evidenciar diferentes perspectivas que vão além das que permanecem no ensino tradicional, que envolvem a ideia de apenas “encontrar o conteúdo escolar” nas obras. Neste trabalho, busca-se apresentar pesquisas já realizadas sobre o tema, e suas contribuições no ensino, assim como evidenciar estratégias de abordagem e discussão crítica empregando a análise de imagem, possibilitando uma sugestão metodológica que pode ser desenvolvida por professores de Ciências/Biologia. Para entendermos com é feito as relações no ensino de Ciências de modo geral, apresentamos o capítulo a seguir que aprofunda estas ideias:

1 O ENSINO DE CIÊNCIAS/ BIOLOGIA: OS DESAFIOS METODOLÓGICOS

O ensino de Ciências se torna cada vez mais desafiador no contexto da geração atual, com a inserção tecnológica sendo uma constante no cotidiano dos alunos. Apesar do acesso a uma infinidade de informações na internet, os alunos nem sempre aprendem assuntos significativos para suas vidas, ao mesmo tempo que as redes sociais facilitam o acesso a novos conhecimentos, existe uma falta de seletividade, em relação a análise crítica sobre os conteúdos divulgados. Desta forma, é necessária orientação e mediação adequada, que pode ser discutida junto com os professores, sobre o aprofundamento ou fundamentação das informações. Pode ser realizado, um direcionamento de problemas para que os mesmos, tenham sensibilidade crítica, de questionar se tal conteúdo é adequado, ou se tal informação possui fonte confiável. A força dos algoritmos leva à dispersão de notícias inúteis, muitas vezes afastando os estudantes do real interesse pela Ciência, Filosofia e outras áreas do conhecimento no geral. Ao se depararem com os conteúdos nas redes sociais, muitas vezes nem contestam se as publicações/notícias são verdadeiras, fazendo parte de um movimento manada do sistema digital. Cabe ao professor, insistir para que os alunos tenham interesse em discutir sobre conhecimentos científicos e “[...] desenvolva capacidades de análise, interpretação, reflexão, comunicação, decisão, essenciais para o exercício da cidadania” (Ernst, 2017, p. 26).

No que se refere ao espaço escolar, o ensino tradicional muitas vezes desmotiva o estudante, visto que não há uma problematização necessária para que o aluno, de fato, pense criticamente nas temáticas atuais. Outro fator, que está associado à ideia de motivação são os parâmetros curriculares impostos aos professores a seguir o conteúdo, trazendo um certo engessamento na autonomia docente. Perrenoud (2019, p. 74) cita que é dever do professor diagnosticar e intervir nas diferentes necessidades de aprendizagem, o que exige muito mais tempo e apoio institucional. Outros aspectos relacionados, à formação continuada docente, em relação a métodos que incluem a tecnologia no ensino, ainda são um desafio recorrente que precisa de atenção dentro do ensino científico.

Oliveira (2020), diz que superar as dificuldades depende da motivação docente reflexiva, no planejamento, trazendo sensibilidade às diferenças cognitivas e emocionais de cada aluno. O que vincula as ideias de Libâneo (2021), quando comenta que um dos principais desafios, está no desenvolver uma aprendizagem colaborativa, diversificando sempre que possível as estratégias de ensino, adaptando atividades e diversificando os recursos didáticos, isto possibilita que o professor avalie, de uma forma mais rápida, os

conhecimentos prévios dos alunos. Outros problemas relacionados à infraestrutura, materiais, recursos, instrumentos laboratoriais, também são ligados à realidade escolar, e interferem no desenvolvimento do planejamento dos professores de Ciências.

Nesse sentido, é preciso salientar que os professores devem articular estes desafios, de uma forma que traga o pensamento crítico, dos estudantes para o centro de sua prática pedagógica, muitas vezes não é a quantidade de recursos que temos, mas sim como utilizamos adequadamente nessas abordagens no ensino. Os professores possuem muita dificuldade em realizar a interdisciplinaridade de suas disciplinas, se tratando de Ciências, estas questões ficam ainda mais perceptíveis, quando analisamos por exemplo notícias do nosso cotidiano, sobre uma doença ou uma viagem espacial, sendo que sempre há possibilidades de articularmos a contextualização do conhecimento, mas é necessário a constante pesquisa e aprofundamento de repertório do professor sobre outras áreas e disciplinas.

O filme como recurso didático, pode ser analisado e utilizado no ensino, não apenas para fins epistemológicos do conhecimento científico, mas também serve como recurso para estimular a reflexão gnosiológica, discutida por Freire (1970) na obra *Pedagogia do oprimido*, através da teoria da ação dialógica, que desenvolve a partir da discussão de um tema, a questão de ampliar e despertar o interesse pela leitura do mundo, levando em consideração as experiências construídas, trazendo a tona o fato de quando os indivíduos pensam sobre si, sobre suas realidades, sobre o papel da Arte nas suas vidas, os alunos podem desenvolver um modelo de produção de conhecimento não escolarizado.

Não pensamos no filme apenas como um recurso, mas como um objeto de análise e de experiências pessoais. Com isso, o professor pode fazer um levantamento de conhecimento a partir de uma razão dialógica, que pode ser um problema com um tema, por exemplo. Deve existir a preocupação, durante o momento de planejamento docente em não apenas, justificar as finalidades do conhecimento científico, suas aplicações na sociedade e no ambiente, mas apresentar abordagens, problemas, estratégias, recursos que incentivem os alunos a enxergarem o real valor da Ciência nas suas vidas. No intuito de viabilizar o aprofundamento dos conhecimentos, e superar dificuldades didáticas no ensino, nas quais estão relacionadas a prática do modelo tradicional de ensino, que será comentado no capítulo adiante.

1.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS: DA EDUCAÇÃO BANCÁRIA PARA A EDUCAÇÃO PROBLEMATIZADORA

Existem muitas formas de ensinar Ciências, por meio de estratégias e abordagens que fazem parte de métodos alternativos, cabendo estabelecer as diferenças entre eles. O primeiro modelo, mais comum dentro do ensino que podemos intitular como “tradicional” pode ser caracterizado como mimetista, ou seja, no qual ocorre a repetição de ideias existentes, interferindo na formação crítica de reflexões e autonomia dos alunos de forma não construtiva e transformadora. Para Massabni (2017, p. 14), “um conhecimento elaborado e tido como acabado, sem oportunidade de ser questionado e modificado”. Pode-se notar que esta é a metodologia de ensino clássica, que ainda está presente no sistema de ensino e se repete independentemente de novas formas de inovação tecnológica.

O modelo tradicional, é associado a perspectiva freiriana, pelo fato do mesmo ser criticado na obra *Pedagogia do Oprimido* (1970), no livro o autor apresenta definições de uma educação bancária, que consiste na deposição de conteúdos e ideias do professor sobre o aluno, ou seja não existe transformação e contestação do conhecimento. O aluno não participa do processo de ensino, apenas repete conceitos, com isso, pode ocorrer a perda da interatividade e autonomia, desestimulando a aprendizagem. Desta forma, inserindo o estudante direto no mercado de trabalho.

Este modelo de ensino, citado por Freire (1970), favorece a educação bancária no sentido, que insere o aluno direto no mercado de trabalho, sem aprofundar seus conhecimentos em outras áreas, pois o mesmo não teve estímulo e nem participação crítica durante as aulas, que foram elaboradas em cima de um viés curricular, imposta por um sistema de governo. Onde o professor, somente reproduz os conteúdos, sem se preocupar com o real aprendizado dos alunos. Os estudantes, ao se sentirem desmotivados, e principalmente não tendo “voz” durante as aulas, acabam desvalorizando o conhecimento científico, eles não têm consciência sobre a possibilidade de mudança e resolução de conflitos. Com isso, as políticas sempre articulam um modelo de domesticação na sociedade, onde não tem avanço do conhecimento. O autor cita estas características quanto ao estímulo da: [...] capacidade de arriscar-se, de aventurar-se, de certa forma o “imuniza” contra o poder apassivador do “bancarismo” (Freire, 2006, p. 14). Em outras, palavras o professor quer dizer que o aluno se sente confortável em não questionar, não visualiza os problemas, trazendo vantagens para a manutenção do sistema político se manter o mesmo, pois a sociedade se mantém domesticada, em processo de aceitação constante das mesmas ideias, com isso o bancarismo, só lucra ainda

mais nas ideias que ainda se mantêm no mercado de produção, neste sentido o autor, cita que existe uma “cultura do silêncio” por parte da sociedade.

Estas questões, também são citadas na obra do escritor Aldous Huxley em *Admirável mundo novo* (1932), no livro é discutido que o uso exagerado da tecnologia, acaba deixando as pessoas viciadas no entretenimento, com isso elas acabam normalizando questões que seriam problemas, trazendo uma ideia contraditória sobre liberdade, além da sensação de distração, o uso tecnológico, também serve como instrumento de manipulação social, através de idealizações que são construídas pelos conteúdos, relacionando o consumismo e a necessidade de sempre buscarmos algo novo, muitas vezes fazendo com que alguns conhecimentos sejam dispersos, ou mal aproveitados. Estas distrações fazem com que as pessoas se acomodem e acabem consumindo ideias banais, e não se posicionem sobre os problemas sociais.

Outro fator incluído na educação bancária, é o autoritarismo do professor, criando um perfil que sustenta o modelo tradicional, este tipo de ensino predominante na educação básica, ocorre de forma passiva, conforme discute Althaus e Bagio (2017, p. 86): “[...] no processo de ensino-aprendizagem em sua versão mais tradicional, transmissiva, sem interação e, preferencialmente, sem interrupções dos estudantes”. Para estabelecer relação quanto às diferentes abordagens de ensino é indispensável analisar e compreender as metodologias didáticas e sua articulação com o tipo de aprendizagem resultante desse processo.

Para Araújo (2015, p. 3): “a metodologia não se restringe ao planejamento, ao momento da aula em que se desenvolve, mas torna-se completa nas relações que são estabelecidas com a prática social, conferindo-lhe o caráter histórico, de interlocução e participação”. Quando há possibilidades da adequação para as metodologias ativas:

[...] o processo de ensino é concebido como processo de mediação, visando à construção do conhecimento, e não à mera transmissão, como na metodologia expositiva. O professor atua como mediador: problematiza o conteúdo, faz perguntas, intervém nas atividades discentes, dialoga, aprende ao ensinar (Althaus; Bagio, 2017, p. 8).

É neste caminho que o Cinema pode ser inserido como recurso pedagógico, de diferentes formas e abordagens, dependendo do objetivo de planejamento docente. Nos estudos de Napolitano (2003) podemos observar que o cinema se apresenta como um recurso artístico, que não deve ser utilizado com preceitos embasados no método tradicional de ensino. Ou seja, isso ocorre quando o professor escolhe um filme e deixa os alunos assistirem sozinhos durante as aulas, não apresentando contextos, objetivos claros e deixando de planejar

atividades e discussões envolvendo possibilidades de interação com alunos, por meio da análise filmica. Cabe salientar que, dentro das metodologias consideradas ativas, que são aquelas em que, segundo Moran (2018), o aluno desenvolve, uma autonomia de realizar um pensamento crítico sobre determinado tema e o professor será um mediador do conhecimento. Entretanto, a resolução do problema o aluno vai criar do seu próprio jeito.

A relação que permite que o aluno investigue um problema que lhe é apresentado é discutida pelos autores Levin (2001), Mamede (2001) e Dewey (2002). Esses autores defendem que a problematização venha antes do conceito de determinado conteúdo, quando este problema é “solucionado”, visto que, assim, pode-se refletir sobre ele e entender sua importância e contexto geral. Borochovicus e Tortella (2014) enfatizam que deve se considerar um passo-passo na elaboração sequencial até o problema ser resolvido, em que o problema deve ser apresentado ao estudante, identificado, sugerido uma solução, análise e experimentação e, por fim, a proposta de solução. Essas relações vão ao encontro das ideias de Freire (1979) sobre o processo de conscientização dos indivíduos, por meio do desenvolvimento da criticidade.

Mamede (2001) apresenta o termo “Aprendizagem baseada em problemas” (**ABP**), considerando que esta pode ser construtivista, por trazer a liberdade do indivíduo pensar por si próprio. É neste caminho, que esta pesquisa se propõe em desenvolver um método de ensino, que traga o aluno no centro de discussão, fazendo com que ele responda questionamentos, que facilitem o seu entendimento sobre Ciências. Para isso, trazemos como sugestão metodológica o enfoque CTS, como aliado para desenvolver uma análise que estimule uma educação científica problematizadora. A seguir o leitor poderá entender o que é este movimento, como ele surgiu nas propostas curriculares no Brasil, e porque ele é tão relevante no desenvolvimento da alfabetização científica.

1.1.1 Contribuições do enfoque CTSA para uma educação problematizadora

Após os eventos da Segunda Guerra Mundial, vários países passaram a promover discussões e elaborar propostas para entender o avanço da Ciência e os impactos que esta causava na sociedade, na economia e no ambiente, essas preocupações passaram a integrar pautas abordadas pela política, movimentos artísticos e nos currículos educacionais de alguns países da Europa (Schnorr; Rodrigues, 2015). Estas manifestações e debates sobre a neutralidade científica e seus limites, contribuíram para a consolidação do movimento conhecido como Ciência, Tecnologia e Sociedade (**CTS**). O movimento foi muito discutido

no Brasil pelo autor Bazzo (2003), que ressalta que uma das principais questões abordadas pelos estudos CTS é sobre como a Ciência e a tecnologia afetam a sociedade, e como esta se posiciona criticamente em relação aos impactos provenientes do conhecimento científico no cotidiano, trazendo uma perspectiva sobre sustentabilidade e preservação. Sendo assim, esses estudos contribuem para nortear, e promover um posicionamento crítico dos indivíduos sobre o avanço científico, e suas contribuições na sociedade. Os autores Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007, p. 4) esclarecem que as relações CTS buscam:

[...] fornecer um alicerce para o desenvolvimento de currículos em diversos países, especialmente aqueles relacionados às ciências, enfatizando a importância de uma educação em ciência e tecnologia integrada ao contexto social. Nesse sentido, é crucial promover debates e análises desafiadoras e críticas, possibilitando aos estudantes uma compreensão mais aprofundada do papel da Ciência na sociedade. Essas reflexões estão intrinsecamente ligadas aos conceitos disciplinares, abrangendo questões controversas que envolvem tanto a neutralidade quanto os interesses políticos.

Por isso, os estudos CTS são relevantes no âmbito educacional no ensino de Ciências, pois é através de abordagens que facilitam a identificação, aplicação e tomada de decisão dos alunos, que o aprendizado pode ser significativo. Estes elementos, se relacionam com a aprendizagem baseada em problemas de Mamede (2001), sobre os pilares da alfabetização científica discutida por Lorenzetti (2000), Sasseron e Carvalho (2008) e Chassot (2003). A abordagem CTS, busca problematizar o conhecimento científico junto aos alunos, possibilitando oportunidades de discussão, como ressalta Romanovski (2012, p. 103): “o aluno é o centro da aprendizagem e precisa ser considerado na aula interativa e no projeto pedagógico da escola”. Por meio dessa interatividade, o professor reconhece a importância do “o porquê e o para quê ensinar” ensinar (Veiga, 2004).

O enfoque CTS pode contribuir para uma educação problematizadora, pois pode facilitar um ensino baseado na resolução de problemas que: “tem como propósito tornar o aluno capaz de construir o aprendizado conceitual, procedimental e atitudinal por meio de problemas propostos que o expõe a situações motivadoras e o prepara para o mundo do trabalho” (BorochoVICIUS; Tortella, 2014, p. 1). Através deste tipo de ensino, é possível que o aluno desenvolva habilidades de interpretação, síntese, crítica, e aprofundamento dos contextos em torno do conhecimento, seja ele prévio ou não.

Um dos objetivos centrais de uma abordagem com enfoque CTS, está no intuito de fazer com que o aluno, possa ter uma leitura do mundo, observando a realidade e se posicionando sobre ela. Estes apontamentos, são defendidos por Freire (1928, p. 9),

destacando que a leitura do mundo antecede a leitura da palavra. O mesmo é dito por Chassot (2003, p. 94): “[...] seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor”. Segundo Lorenzetti (2000, p. 90), o aluno deve ser capaz de decodificar conceitos, símbolos, e fatos dando significado para suas conclusões, relacionando outras áreas do conhecimento, criando posicionamento diante de novas ideias. Freire (1979), aponta que a leitura do mundo parte de problemas locais, do cotidiano dos alunos. Neste sentido, seria necessário refletir sobre a abrangência de temas, que o professor decidir trabalhar no ensino de Ciências (Camillo, 2015, p. 117).

De maneira geral, o enfoque CTS torna o conhecimento científico acessível e compreensível para os indivíduos, auxiliando na formação crítica de um cidadão democrático, enfatizado por Saviani (2012), que participa nas decisões sociais, refletindo sobre a importância de mudanças para resolução de problemas. Estas relações contribuem na reflexão sobre uma visão padronizada da Ciência, frequentemente associada a uma perspectiva salvacionista ou, em sentido oposto, à ideia de vilã.

Pensando em desenvolver análises que facilitem uma educação ambiental, um fator importante a ser mencionado é que parte das abordagens CTS concentra-se nas relações entre o desenvolvimento científico e tecnológico e seus impactos sociais, econômicos e na saúde, enquanto as questões ambientais podem receber menor destaque. É necessário se discutir sobre o aumento de propostas que incluam uma abordagem entre Ciência, Tecnologia, Sociedade, Ambiente (CTSA), para que ocorram melhorias no desenvolvimento da alfabetização científica na educação ambiental. Deste modo, busca-se aprofundar às observações realizadas por Santos (2019, p. 8), quando o autor destaca o potencial didático do primeiro filme Avatar (USA, Cameron, 2009) e suas contribuições no ensino de Ciências:

Na análise das intervenções se observou o interesse dos estudantes em participar da proposta de ensino. A proposta de ensino teve por base questões do filme Avatar trazidas para o mundo real e as atividades realizadas pelos sujeitos permitiram um ensino próximo da prática científica, sendo fundamental para que os estudantes compreendessem como o conhecimento científico é construído e de como pode se tornar um agente transformador da sociedade [...].

A dissertação de Santos (2019) especifica que o enfoque entre (CTSA), aprofunda muito mais questões relacionados ao impacto ao meio ambiente, desta forma explicita as relações do seres humanos com os outros animais, como também direciona, aspectos

relacionados ao aumento de problemas como o desmatamento, extinção de espécies silvestres, extrativismo, desequilíbrio ecológico, etc. Abre discussão sobre os conteúdos de Ciências/Biologia, presentes em certos elementos visuais do filme, com o direcionamento de temas sociocientíficos, nos quais os alunos pode discutir com mais profundidade sobre o assunto, criando uma visão mais crítica sobre a ciência em diversos contextos. Santos (2019, p. 140) ressalta que: “é importante que o professor observe, através das falas dos sujeitos, um pensamento sobre a situação em estudo, mas não somente a partir do seu conhecimento cotidiano, e sim no sentido de construir um pensamento científico [...]”. Deste modo, o docente deve promover uma abertura de discussão cada vez mais pautada no interesse dos alunos, favorecendo a construção de uma perspectiva científica sobre o problema em discussão.

Então, é necessário entender sobre como os professores podem criar abordagens utilizando enfoque CTS, partindo do pressuposto de compreender os conhecimentos prévios dos alunos, para reestruturação de aprofundamento desses conhecimentos (Mortimer, 2000). Primeiramente, a escolha do material de análise deve ser muito bem articulada com os objetivos que se pretende alcançar no aprendizado do aluno. A primeira etapa é refletir sobre quantos problemas serão discutidos e analisados (Firme; Amaral, 2008), refletir sobre uma sequência didática, que proporcione esclarecer e aprofundar os temas, proporcionar diversidade de temas, auxiliando os alunos a investigarem outros materiais e desenvolverem produções a partir destes. Por fim, evidenciar os conhecimentos científicos no cotidiano, a partir de um contexto social (Santos; Schnetzler, 1996), articulando quais seriam os possíveis impactos na sociedade e meio ambiente (Martins, 2002).

É interessante ressaltar que o enfoque CTS, pode ser utilizado em análises de vários recursos ou instrumentos de ensino, tanto visuais como escritos. Por exemplo: no cinema, nas músicas, fotografias, pinturas, esculturas, livros, discursos, notícias, textos, e nas práticas sociais que explicitem a aplicação ou consciência do conhecimento científico (Acevedo Díaz, 1996). Além disso, a escolha de materiais que sejam de interesse dos alunos, pode facilitar muito na aprendizagem, criar estratégias para os alunos poderem votar no material de análise, favorece muito a produção autoral artística dos mesmos, após a realização de aulas e atividades.

1.2 O ENSINO DE CIÊNCIAS E O CINEMA COMO INSTRUMENTO METODOLÓGICO

As práticas de ensino em Ciências são muito variadas, possibilitando ao docente planejar saídas de campo, aulas em laboratório e estudos do meio, por exemplo. Essas atividades contribuem, de forma significativa, para o interesse dos alunos na aprendizagem problematizadora e investigativa sobre a realidade. Desse modo, diversas relações interdisciplinares podem ser estabelecidas nas práticas de ensino, utilizando o cinema como recurso didático, antes de compreender o papel no cinema no ensino, temos que ter em mente a questão de que o cinema surge como um aprimoramento de movimento da fotografia, e que esta já apresentava potencial de aprendizado dentro da história.

A análise de imagem se caracteriza, como um instrumento relevante na comunicação dos indivíduos desde a antiguidade, na interpretação de contextos sociais, políticos, científicos e religiosos. O historiador Gombrich (2013) ressalta na história da Arte, o papel das Iluminuras, que foram ilustrações criadas no período da Idade Média, no intuito de facilitar a compreensão de ideologias religiosas difundidas através da pintura, podendo “[...] fazer pelo analfabeto o que a escrita faz pelos que sabem ler [...]” Gombrich (2013, p. 125). Em outras palavras, a leitura de imagem favorece um meio de aprendizado que pode ser direto, através da interpretação de temas e conceitos, estabelecidos pelo leitor, este pode aprofundar estes conhecimentos através da mediação docente, aumentando seu repertório de discussão, Chassot (2003), menciona que o analfabeto científico, é aquele indivíduo que não consegue interpretar o mundo ao seu redor, sem contar que é através da imagem que a humanidade sempre registrou seus conhecimentos, hábitos e culturas, como por exemplo nas pinturas rupestres.

O Cinema desenvolveu ainda mais, a interpretação crítica no espectador, baseado em gosto e opinião, provocando a crítica da faculdade de juízo, teoria abordada pelo filósofo Kant (1724-1804), que argumenta que a obra artística que desenvolve um estado sublime pode sensibilizar o leitor, trazendo uma experiência artística sobre uma obra, que pode ser contextualizada, fazendo que surjam reflexões sobre problemas atuais. Entre essas particularidades, sobre as diferentes características do uso do cinema no ensino, pode-se mencionar a análise filmica, definida como “[...] um dos poucos métodos de pesquisa que possui como característica inata a possibilidade de oferecer ao analista a prerrogativa da reformulação de suas características mais fundamentais [...]” (Pires; Nogueira, 2012, p. 1). A partir dessas reformulações do que o espectador analisa, compreendemos que o cinema, tem o

potencial de proporcionar impacto cultural e ideológico nas pessoas, através da cultura de massa, que é definida como uma padronização de ideias e comportamentos, vindos da produção cultural e artística, visando o aumento do consumismo, ou do sistema capitalista.

Esta ideia foi proposta pelos autores Adorno e Horkheimer (2000) através do termo indústria cultural. Ou seja, estes discutem que existe uma padronização de ideias, discutidas em filmes, músicas, reality shows, moda, comida, etc. Estas ideias, são popularizadas através do marketing, e do mercado de consumo, criando tendências em comportamentos nas pessoas, como por exemplo o corte de cabelo do ator X em tal filme, pode ser analisado pelo espectador como inspiração, como modelo ideal de beleza, muitas vezes, criando um comportamento mimetista, ou seja baseada na imitação de algum fenômeno. O cinema de fato, tem um potencial muito explícito em determinar idealizações nos espectadores, conforme o patrocínio de marcas, produtos, principalmente depois da expansão das redes sociais, onde é possível acompanhar notícias sobre a produção do filme, assim como sua avaliação feita pelo público em geral, criando interesse nos alunos.

A análise fílmica pode sensibilizar os alunos, para que eles reformulem e criem “[...] a necessidade de atuar sobre a realidade social para transformá-la, ação que é interação, comunicação, diálogo. Educador e educando, os dois seres criadores libertam-se mutuamente para chegarem a ser, ambos, criadores de novas realidades” (Freire, 1979, p. 8). A divulgação do Cinema enquanto Arte, pode proporcionar reflexões do que é real e do que é ficção, baseado em fatos. Muitas vezes inspirados em casos históricos, esses aspectos possibilitam uma análise investigativa ou até mesmo uma sequência didática, um debate, estudo da imagem ou de caso, envolvendo a interdisciplinaridade, desenvolvendo habilidades críticas dos alunos, onde relacionaram aspectos sociais e de novas construções de ideias.

Neste sentido, de entender como a Ciência funciona no ensino em uma linguagem mais palatável mostrada no filme, alguns autores como Piassi e Pietrocola (2009) discutem sobre o cinema no ensino, como um meio de relacionar elementos da ficção artística, que é definida pelos pesquisadores como “elementos contrafactuais”, em um filme de ficção científica (FC). Tais mecanismos evidenciam, os possíveis caminhos epistemológicos que partem do conhecimento científico em direção ao discurso ficcional. Ou seja, é a partir da ficção que podemos analisar a realidade, e que ao se utilizar um filme como instrumento de análise, o professor deve ter consciência, que não devemos encontrar erros científicos nas obras, mas sim discutir além da ideia proposta, valorizando o aspecto de liberdade artística do diretor (a), em adaptar sua visão, para que dentro da lógica do roteiro, esta ideia ficcional

funcione. Cabe ao professor, fazer a mediação e transposição correta sobre a análise de imagem e discurso apresentada no filme escolhido.

Nesse contexto, surge a questão de como os professores de Ciências podem integrar metodologias que englobam essas temáticas em suas práticas de ensino, e quais filmes e abordagens podem ser adotados como instrumentos de discussão e análise para promover um aprendizado contextualizado. Isso pode ser alcançado por meio da mediação docente, conforme discutido por Moran (2018), que enfatiza a importância dos métodos ativos, os quais incentivam a participação dos estudantes.

Os filmes são temas de discussão, entre vários públicos na sociedade contemporânea, em que as redes sociais possuem grande influência na comunicação entre as massas. Setaro (2010) comenta sobre o potencial de linguagem que a sétima Arte proporciona desde a criação dos primeiros filmes exibidos. Por meio dessas sensibilizações reflexivas. O Cinema pode manifestar a representação de diversos temas, que podem auxiliar os indivíduos a pensar criticamente sobre a cultura, contexto histórico, política, meio ambiente, ciência e sociedade.

Uma das razões para se trabalhar com a análise fílmica nesta pesquisa, se justifica na defesa que a mesma é um instrumento com potencial de discussão e aprendizado, por possibilitar essa abrangência sobre os meios que a Ciência está inserida, mais especificamente sobre uma visão de mundo ampliada. Estando vinculado diretamente com as ideias de Lorenzetti (2000, p. 20), sobre a análise de símbolos e conceitos terem “um significado real”, para o aluno. Através de recursos visuais da fotografia, o aluno pode desenvolver várias interpretações, através da iconologia, e que a partir destas o ensino de Ciências, fará sentido porque o aluno irá perceber que este conhecimento, tem aplicação prática e a partir do seu posicionamento sobre este, o aprendizado pode ser reformulado, de uma forma construtiva.

Entretanto, alguns autores relatam as dificuldades em articular o cinema no ensino de Ciências. Entre eles cito Thiel; Thiel (2009, p. 13) que contestam a ação docente, sobre o uso exibicionista e mecânico dos filmes quando: “[...] o simples ato de “passar um filme”, sem que se torne significativo para os alunos, equivale, por exemplo, a manusear um livro, sem que este seja lido, ou seja, o aluno vê, mas não lê. [...]”. Em outras palavras, o que prejudica o uso efetivo do cinema no ensino, está vinculado com a visão genérica que o professor tem em utilizar o filme apenas como entretenimento, sem planejamento e mediação adequada. Trazendo uma certa desvalorização do cinema como um recurso, por ser banalizado até mesmo culturalmente.

Duarte (2009, p. 19) aponta o mesmo problema, ainda ressaltando que isto interfere na experiências dos espectadores, que isto está diretamente relacionado com uma visão simplificada sobre o impacto educacional do cinema, ou seja as pessoas não reconhecem o cinema, como reconhecem um livro por exemplo, acreditam que o que é visto na TV não tem fundamentação, por ser se tratar de um obra ficcional, a capacidade de interpretação do próprio professor, pode desvalorizar o cinema, ou tornar o seu uso negativo do ponto de vista, que considera irrelevante algumas obras, por conta seu gosto pessoal. Diante do exposto, acreditamos que trabalhar com o cinema exige do professor, separar dimensões técnicas do filme, reconhecer o potencial de qualquer obra no sentido de possibilidades de aprendizado, umas vão explorar mais ideias do que outras, isto é inevitável. Outro detalhe é que o cinema universaliza ideias que em sua maioria são adaptadas da literatura, geralmente criando uma transposição de linguagem mais acessível para um público maior, então deve ocorrer um recorte sobre qual tema deve ser trabalho, para que o professor possa explorar mais qual obra deve ser utilizada, de acordo com a diferença de perspectiva do diretor, isto deve estar alinhado, com os objetivos da aula, da atividade, sequência didática, etc.

A partir dessas concepções teóricas que podem ser recortadas da narrativa fílmica, discutimos nesta pesquisa, sobre como os professores fizeram a análise de linguagem cinematográfica, com os recursos visuais sobre um determinado tema ou conteúdo, pois na história do cinema, percebemos que a linguagem foi ficando cada vez mais clara, e que dependendo da escolha do filme, as questões que incluem CTSA, fiquem mais ou menos explícitas.

1.2.1 De Viagem à lua até Avatar: A evolução visual da linguagem cinematográfica

Quando se trata de cinema, remete-se diretamente às imagens que proporcionam e cativam as afeições humanas. A imagem como um todo, é um elemento básico da comunicação, dentro da história da humanidade. Um exemplo claro disso são as pinturas rupestres, que representam os modos de vida dos grupos de caçadores e as memórias afetivas, que precisavam ser registradas. Historicamente falando, a linguagem da imagem se torna algo universal e indispensável, para tratarmos de temas afetivos ou intelectuais. Os elementos que formam a linguagem cinematográfica estão no enquadramento da cena, o plano escolhido pelo diretor, e a *mise-en-scène*, termo que é utilizado para definir “[...] o cenário, o figurino e maquiagem, a iluminação e a encenação, elementos que compõem a cena” (Silva Junior, 2018, p. 73). Conforme o plano da cena, o filme pode se tornar memorável para os

espectadores, causando uma sensibilização afetiva, possibilitando que a linguagem fílmica seja um instrumento de transformação do conhecimento.

Então, deste modo reflete-se que toda imagem tem uma história, uma interpretação do leitor que é subjetiva e abrangente nos seus significados e predileções. Contudo, a imagem tem o poder de tematização discutida por Rodrigues (2007, p. 2), em que esta pode ser aliada à capacidade de aprendizado quando comenta que as imagens podem demonstrar “[...] nossa relação com o mundo podem ser armazenadas, constituindo nossa memória, podem ser analisadas por nossa reflexão e podem se transformar numa bagagem de conhecimento, experiência e afetividade [...]”. É neste sentido, que o Cinema constitui sua história com um pilar principal: A mudança visual dos elementos de composição fotográfica.

O investigador da história do cinema Mascarello (2006), discute as contribuições do desenvolvimento da câmara escura até a criação do cinematógrafo, pelos irmãos Auguste e Louis Lumière (1895), instrumento que permitiu o aperfeiçoamento da sequência de várias fotografias em movimento em um projetor, o que passou a ser base para o desenvolvimento do cinema mudo em preto e branco. Em 1902, estreou a obra prima da ficção científica “Viagem à lua” de George Méliès, trazendo uma revolução na Arte e na indústria. Pode-se dizer que a história do cinema apresenta revoluções tecnológicas muito características, representadas Figura 2:

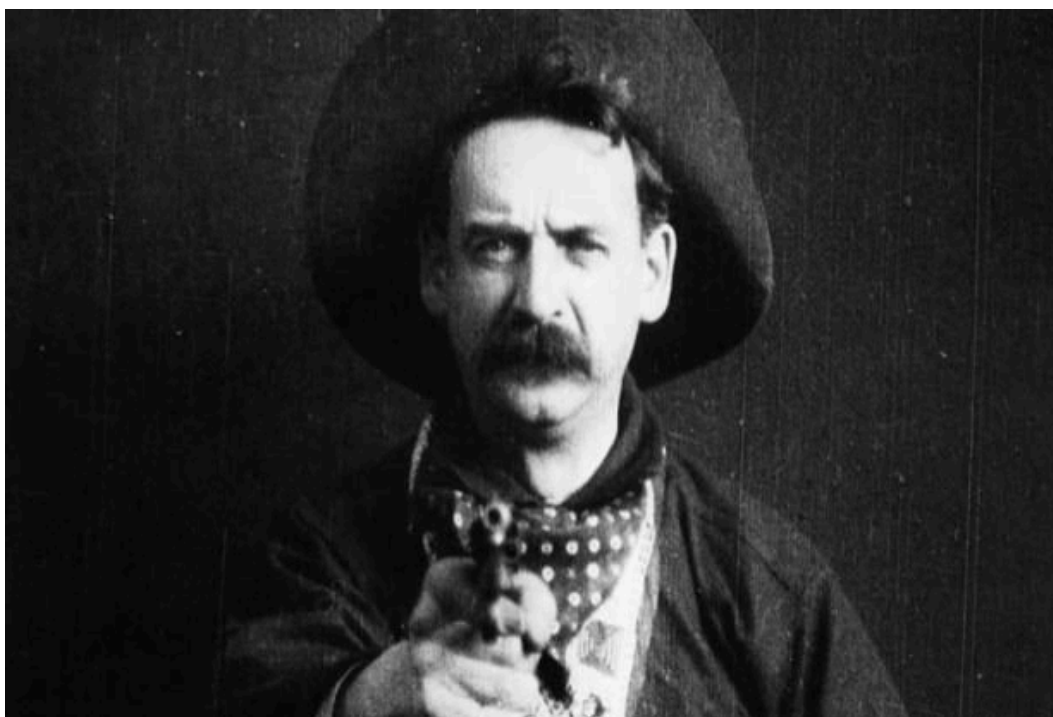
Figura 2 - Esquema representando a evolução da imagem cinematográfica ao longo da história



As primeiras obras foram caracterizadas como cinema mudo, filmes que são sonorizados, com a presença de trilha sonora, porém os personagens não falam, somente expressam a comunicação corporal e facial. A linguagem que essas produções constroem é muito mais subjetiva e expressionista, com questões que se leva o espectador à interpretação, dos atores, do cenário, ângulo da câmera, constante mudança no volume da música, divisão de capítulos, a história contada de forma linear ou não, diferentes elementos de destaque da composição da imagem, nos *frames* que apresentam aspectos minimalistas somente com o preto e branco, como na obra: Tempos Modernos (*Modern Times*), de 1936, dirigida por Charles Chaplin.

Nesse modelo, os espectadores desenvolvem uma atenção e interpretação ácida dos temas, que consegue destacar do enredo fílmico como um todo. Isso pode ser realizado por meio de recursos como a “quebra da quarta parede”, que consiste na interação do personagem do filme, olhando diretamente para câmera e “interagindo” com o espectador, caracterizado por Setaro (2010) como Primeiro Plano (**PP**), elemento memorável do Cinema que foi inserido no filme “O grande Roubo do Trem” (1903) dirigido por Edwin S. Porter. Este é um dos exemplos de estratégias que o diretor do filme cria para desenvolver cada vez mais imersão e afeição do filme. Estes aspectos podem ser observados na Figura 3:

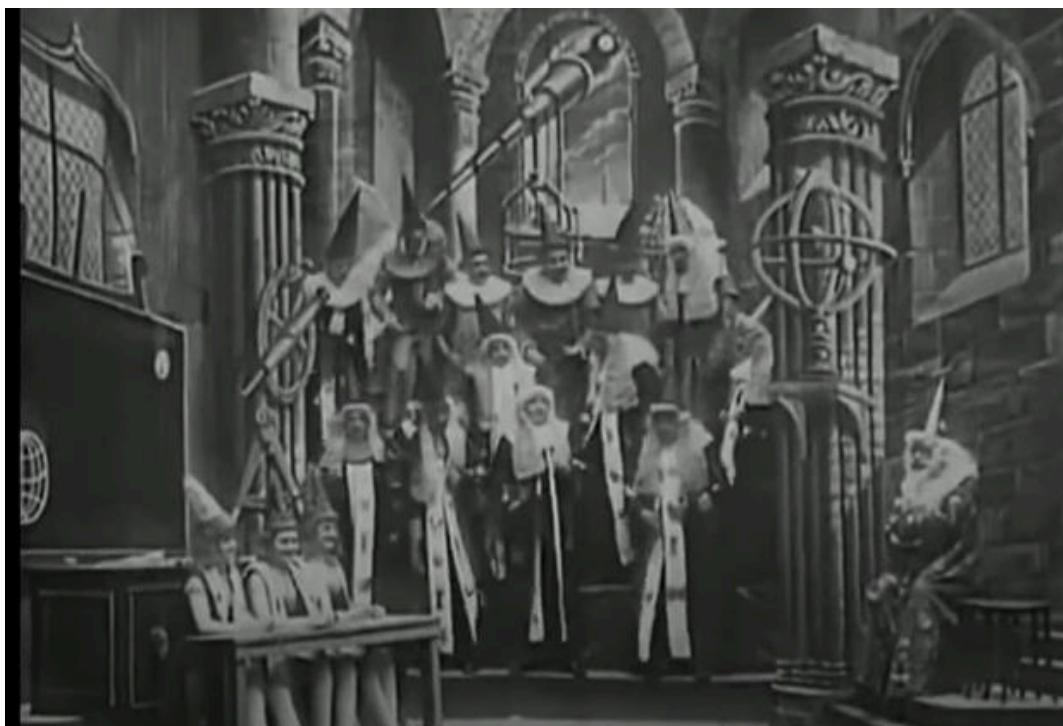
Figura 3 - A sensibilização do Primeiro Plano na imersão do espectador



Fonte: Bastos (2025)

Por serem os primeiros filmes dentro da história do cinema, alguns destes são considerados clássicos, por introduzirem diferentes elementos tecnológicos e de comunicação, narrativas geralmente lineares. Napolitano (2003) discute quais aspectos devem levar o professor a refletir na escolha de um filme, caso seja mudo, deve levar em consideração estas questões previamente, utilizando recursos de linguagem lúdicos e intuitivos. O poder da linguagem cinematográfica é muito relevante na sensibilização dos espectadores sobre determinado tema, auxiliando na memorização afetiva e no aprendizado. Silva Filho (2020, p. 1) descreve a fotografia como uma linguagem que é “[...] universal que pode transmitir sentimentos, emoções e/ou até revolta que muitas vezes não podem ser transmitidos por palavras”. Desta maneira, pode abordar especificamente a visão científica e as características construídas sobre ela, no decorrer da história vários filmes abriram um leque de possibilidades para reflexões sobre o que a Ciência representa para a sociedade como um todo. Tais relações foram apresentados pelo diretor Georges Méliès (1902) na caracterização de um cientista como observado na Figura 4:

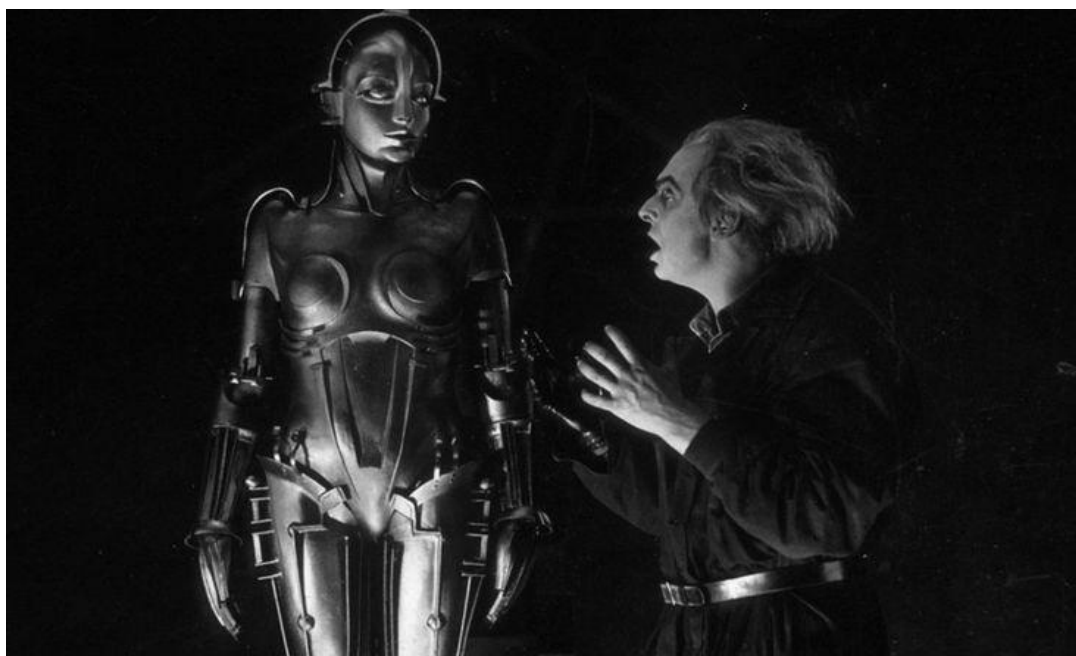
Figura 4 - A figura do cientista como “mago”



Fonte: Captura de tela do filme Viagem à lua (França, Méliès, 1902).

Outros paralelos que podem ser estabelecidos diante do contexto atual dizem respeito à tecnologia e o conhecimento científico no desenvolvimento de máquinas eficientes no trabalho com a Revolução Industrial. A criação de inteligências artificiais reflete os aspectos mais impactantes na história da sociedade, onde a tríade CTS se relaciona intrinsecamente. A obra *Metrópolis* (Alemanha, Fritz Lang, 1927), faz uma crítica na questão do homem sempre estar buscando aperfeiçoamento por suas criações e os impactos nas relações humanas e econômicas. Observe a seguir a questão da expressão facial, como elemento da linguagem do cinema mudo, sendo um recurso da imagem filmica, na interpretação do tema discutido na cena:

Figura 5 - A expressão facial do ator diante do robô



Fonte: Captura de tela do filme *Metrópolis* (Alemanha, Lang, 1927).

A questão das expressões faciais dos atores, nos filmes mudos, transmite a mobilização de atenção e fascinação na linguagem cinematográfica, é uma característica do movimento de expressionismo alemão, como observado na Figura 5, na ênfase teatral da interpretação do ator, como na arte figurativa. Diante da obra, pode-se refletir na questão de admiração do homem na busca por aperfeiçoamento tecnológico e de renovação do conhecimento por meio do desenvolvimento científico, trazendo vários impactos positivos e negativos para a sociedade, onde a imagem pode transmitir esses impactos e sentimentos no espectador, onde o medo e a angústia podem ser representados de diversas formas, como através da sombra e iluminação observados na obra abaixo:

Figura 6 - Sombra do vampiro Nosferatu nos traz a sensação de medo através da iluminação



Fonte: Captura de tela do filme Nosferatu - the vampire (França, Herzog, 1922).

Outra questão interessante de ser ressaltada, é quando as imagens despertam uma contextualização cotidiana e um sentimento de afeição, como observado na Figura 7:

Figura 7 - Momento em que a criatura recebe uma flor da personagem Maria



Fonte: Captura de tela do filme Frankenstein (USA, Whale, 1931).

A imagem remete a um sentimento de inocência e simplicidade, presentes no cotidiano quando são realizadas as diversas atividades rotineiras, por isso, sensibiliza de alguma forma o espectador. Nesta obra cinematográfica ocorre a questão da adaptação literária no roteiro do filme, ocasionando mudanças de acontecimentos dentro da história. É preciso enfatizar que o professor deve comentar sobre essas diferenças com os alunos, até mesmo sobre a questão de *remake* ou reimaginação artística de uma obra. *Frankenstein* (1931), dirigido por James Whale, é uma das obras mais icônicas do cinema, por representar um personagem que possui uma estética muito característica, presente nos dias atuais na cultura pop, marcando o gênero de terror e ficção científica, mesclando questões éticas e filosóficas sobre a natureza humana, envolvendo a ciência e a sociedade. O filme apresenta o “monstro” que ganhou vida através de experimentos científicos, sendo este um referencial dentro da proposta discutida neste trabalho. Este gênero de filme abre portas para discussões sobre ciência explicitamente, assim como outros despertam olhares para tecnologia, como abordado em “*Blade Runner: o caçador de andróides*” (1982), dirigido por Ridley Scott, que proporcionou muitas contribuições dentro do gênero ficção científica (FC).

Partindo desse pressuposto de que a imagem fílmica proporciona diversos sentimentos e sensações no espectador, sabe-se que o Cinema cria um tipo de comunicação e sensação única. Esses aspectos estão presentes em obras do expressionismo alemão, movimento artístico que envolveu a Segunda Guerra Mundial, em [...] “uma espécie de distorção e exagero das formas encontradas na obra de qualquer artista dessa época [...]” (Veloso, 2014, p. 22). Algumas obras fílmicas que abordam esses elementos, sugestões para serem trabalhadas no ensino, são: *O gabinete do Dr. Caligari* (1920) dirigido por Robert Wiene e *O Homem Que Ri* (1928).

Em 1927, ocorreu o primeiro filme musical, outra revolução de linguagem e interpretação dos atores, algo que deve ser levado em consideração na construção de narrativa do filme. Entender como a história é contada através de novos elementos, neste caso através da música, possibilitou um caráter “clássico”, ou seja, memorável dentro do contexto histórico vivido. Pode-se destacar este fator em específico na obra *Cantando na chuva* (*Singin' in the Rain*) (1952), dirigido por Stanley Donen. Ainda ressaltando sobre a importância da linguagem de um filme, é interessante comentar que existe a possibilidade do professor utilizar os recursos de metalinguagem, citados pelo linguista Roman Jakobson. Alguns filmes podem referenciar o próprio cinema em si, trazendo em algumas cenas, outros diretores, outros atores, detalhes da produção dentro da narrativa, tornando o cinema tema de discussão

a ser observado pelo espectador. Estes elementos visuais estão presentes no filme citado anteriormente.

Neste sentido, o professor deve refletir muito na escolha no filme, pois a diferença de narrativa que o cinema abrange é muito ampla. Pensando nos alunos do ensino médio, como público consumidor de um cinema mais comercial, que possui uma narrativa mais simples, que segundo Setaro (2010), tem uma linguagem mais direta, simplificada, acessível, o filme tem começo, meio e fim bem delimitado. Muitas vezes, a resolução de conflitos acontece de uma forma bem explícita.

Diferente de uma narrativa complexa de um cinema considerado autoral, ou seja, que tem uma poética e linguagem mais robusta. O espectador deve interligar mais os fatos para entender a narrativa, este tipo de obra segundo Silva Junior (2018, p. 72), “[...] acaba por deixar no espectador uma sensação de não conclusão na trama”. Com base nessas afirmações, é necessário um trabalho de reflexão, em um planejamento que exige maior mediação da parte do professor, pois não é uma linguagem convencional, ela é mais subjetiva, pode trazer mais questionamentos dos alunos.

Com o passar dos anos, a tecnologia do cinema se desenvolveu cada vez mais, principalmente na qualidade da imagem e novos recursos computacionais, trazendo familiaridade com o que se conhece como Cinema moderno. Nessa categoria, estão os filmes comerciais que chamam a atenção dos estudantes, com “personagens mais complexos, multifacetados, menos afeitos ao maniqueísmo; além disso, a câmera ganhou mobilidade e o movimento se insinuou como um grande vetor dessa mudança” (Kreutz, 2019, p.1), além do fato de que filmes “modernos” não precisam ter uma narrativa linear como os filmes Hollywoodianos, podem ter enredo fragmentado, ou seja, não são contados necessariamente com início, meio e fim.

É neste caminho, que a linguagem cinematográfica foi mudando cada vez mais, principalmente através de recursos, como a possibilidade de criar cenas em 3D (imagens tridimensionais) que possuem som, profundidade imersiva com efeitos especiais, trazendo a sensação de aproximação ainda maior com o espectador (Jr. Moraes, 2011). Tais recursos podem ser observados no pôster promocional do primeiro título de Avatar (2009), evidenciado na Figura 8:

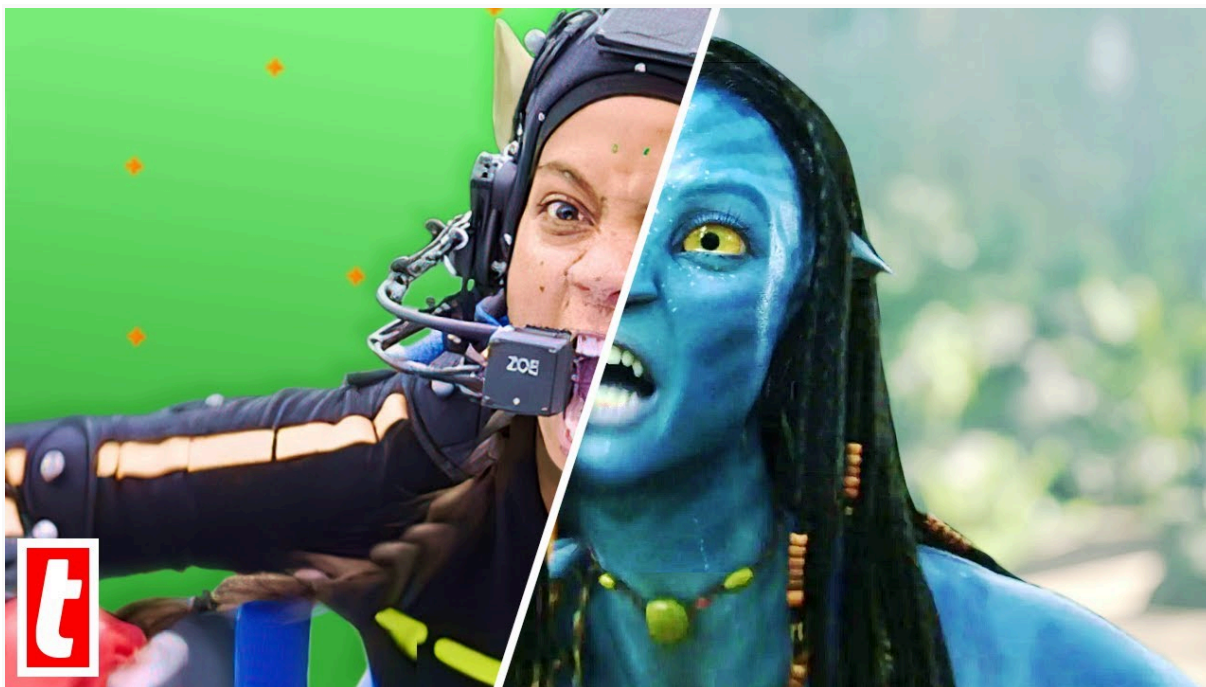
Figura 8- A imersão e a qualidade de imagem que o 3D proporcionou para o desenvolvimento da obra



Fonte: Jr. Moraes, 2011

O primeiro título de Avatar (2009), também utiliza de recursos como o *Computer Graphic Imagery* (CGI), que são: “[...] imagens feitas com computação gráfica. Isso significa que o CGI é qualquer imagem em um filme ou série que usa alguns elementos que foram feitos diretamente no computador, que não existem na vida real” (Ximenes, 2022, p. 1). Ou seja, todos os elementos de linguagem que o filme possui, desde a interpretação dos atores, é possível através da captura de movimento facial e de corpo, que só é possível através da tecnologia, das câmeras com sensores de movimento, tal técnica já havia sido utilizada, nos trabalhos de filmagem envolvendo o personagem Gollum interpretado por Andy Serkis no filme *Senhor dos Anéis: A sociedade do anel* (2001), tendo sua aprimoração tecnológica nos dois filmes de Avatar. Inicialmente, os movimentos faciais dos atores são capturados pela câmera, e posteriormente essas expressões são editadas no computador. Como ilustrado na fotografia abaixo:

Figura 9 - Captura das expressões faciais da atriz Zoë Saldaña em Avatar (2009)



Fonte: Collider Behind the scenes, 2021.

Considera-se que o cinema clássico possui uma abordagem mais lúdica e deslumbrante, enquanto o cinema atual (pós-moderno) se preocupa mais em trazer críticas sociais, científicas, ambientais, culturais e políticas, que possuem diretamente relação filosófica com o espectador, com mais pontualidade e liberdade estética. É possível observar estes paradigmas nos perfis de espectadores nas redes sociais, por exemplo, através de indicações cinematográficas. Outro parâmetro que pode ser levado em consideração é a facilidade de distribuição dos filmes, pois os brasileiros são mais “acostumados” a assistir filmes americanos, até pela questão de maior divulgação, acesso a plataformas de *streaming*, etc. Desta forma, é necessário ampliar o repertório de seleção filmica para o conhecimento de outros tipos de linguagem. Em resumo, o que podemos considerar nessas discussões, é que a evolução da imagem cinematográfica mudou no sentido de acrescentar mais elementos visuais nas cenas, com o CGI, pode ser criado mais objetos, mais cenários, mais caracterização de personagens, etc. Entretanto, a linguagem cinematográfica ainda permanece em um padrão, alguns filmes vão deixar mais ou menos explícitos seu significado e crítica em geral, conforme o tipo de narrativa empregada pelo autor(a).

Por fim, como destacam os estudos de Napolitano (2003), fica clara a necessidade de reflexão prévia de planejamento docente na escolha do filme, para ser trabalhado e analisado em sala de aula, principalmente no que diz respeito ao gênero ficção científica, que possui suas particularidades na questão de liberdade de narrativa e roteiro. A linguagem filmica é

muito subjetiva e diversificada. Desta forma, para que os objetivos da aula ou atividade sejam melhor aproveitados, no que diz respeito ao entendimento claro e pontual dos temas e recortes feitos através do filme, deve-se tomar cuidado com o que pode ser “selecionado” e problematizado, para que de fato os alunos contextualizem com facilidade quais as principais reflexões e aprendizados que podem ser desenvolvidos. A seguir, apresenta-se no Quadro 1 uma lista de obras cinematográficas realizadas nos últimos 10 anos como sugestão metodológica de análise para serem trabalhadas em aula, com enfoque CTSA, no intuito de facilitar o conhecimento científico e problematizá-lo com os alunos:

Quadro 1 - Filmes que podem ser utilizados no ensino de Ciências/Biologia baseado no referencial de Napolitano (2003):

FILME/ RESTRIÇÕES INDICATIVAS	SINOPSE	RELAÇÕES COM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS	RELAÇÕES CTSA - PALAVRAS- CHAVE
1. Contágio (2011) Violência, e linguagem inadequada.	O filme segue o rápido progresso de um vírus letal, transmissível pelo ar. A história retrata como a comunidade médica mundial inicia uma corrida contra o tempo para encontrar a cura e controlar a epidemia que se espalha rapidamente. Fonte: Adoro Cinema	O filme aborda a questão da infecção por vírus, sintomas, medidas restritivas, junto aos impactos sociais e econômicos causados.	O filme proporciona relações diretas de como ocorre uma pandemia, junto aos impactos causados na saúde e no ambiente. Palavras- chave: Saúde, Ambiente, Vírus, Infecção
2. O silêncio (2019) Violência, e linguagem inadequada.	É um filme ambientado em um mundo pós-apocalíptico, onde uma família luta para sobreviver em um cenário completamente devastado por algum tipo de espécie desconhecida. Aprendendo a caçar para comer, eles contam apenas uns com os outros em um planeta onde agora quase ninguém é confiável.	O filme traz em pauta a adaptação e evolução dos seres vivos que vivem no solo do planeta terra. Com isso, os impactos que eles podem causar nas outras espécies se estiverem em contato.	A ciência presente no enredo do filme pode ser empregada na questão do estudo das criaturas que atacam as pessoas, como também estratégias que sejam eficientes no combate das mesmas, as relações com a sociedade podem ser feitas no sentido de medidas que devem ser tomadas para solucionar o problema em conjunto, trazendo impactos para o ambiente de maneira geral, por conta da ausência de outras espécies animais, que foram eventualmente mortas pelas criaturas. Palavras- chave: Adaptação de espécies, Evolução.

<p>3. Guardiões da Galáxia Volume 3 (2023)</p> <p>Violência, e linguagem inadequada.</p>	<p>A história do filme, é relacionada com um grupo de heróis que tenta salvar um dos seus amigos do chamado Alto Revolucionário, que é um cientista lunático pela manipulação genética, das espécies, que acredita na evolução da humanidade, com o objetivo de criar raças.</p>	<p>O filme retrata a questão de experimentos realizados com animais e os maus tratos envolvidos durante a realização destes.</p>	<p>É possível discutir os valores pautados na Bioética da Ciência com o uso da tecnologia, junto aos impactos trazidos para a sociedade e o ambiente. No caso, dos personagens abordados no filme, seria no sentido da “evolução” dos animais, de forma forçada pelo antagonista.</p> <p>Palavras- chave: Saúde, Preservação de espécies, Manipulação genética.</p>
<p>4. A substância (2024)</p> <p>Violência, Nudez, linguagem inadequada.</p>	<p>Uma celebridade em declínio que, ao completar 50 anos, é demitida de seu programa de televisão por ser considerada "velha demais". Desesperada para manter sua relevância em Hollywood, ela recorre a uma droga clandestina chamada A Substância, que promete rejuvenescimento extremo.</p>	<p>Clonagem, Engenharia Genética, Tecido Conjuntivo, Ácidos presentes em alimentos e medicamentos, Neurotransmissores.</p>	<p>As relações CTSA presentes no filme vão de encontro à indústria farmacêutica, e a manipulação de produtos e procedimentos estéticos, que são vendidos para a sociedade de forma desacelerada. Tais produtos são produzidos através da tecnologia, ofertada no desenvolvimento destes. Devido a vários fatores de cunho social, que envolvem a mídia e a imagem da mulher especificamente discutida no filme. Estes produtos usados no intuito de diminuir o envelhecimento do ser humano, podem trazer impactos para o ambiente, por conta dos procedimentos de eficácia que estes químicos passam, antes de serem aprovados para consumo humano.</p> <p>Muitas vezes, são testados em animais, ou até mesmo descartados incorretamente poluindo o ambiente.</p> <p>Palavras- chave: Saúde, Manipulação genética, Tecnologia.</p>
<p>5. Mickey 17 (2025)</p> <p>Violência, Nudez, linguagem inadequada.</p>	<p>Mickey é um trabalhador que é clonado sempre que morre, fazendo parte de uma expedição humana para estabelecer uma nova colônia.</p>	<p>Clonagem, Biotecnologia, Doenças imunológicas, Infecções virais e bacterianas, Bioética, Biologia Celular Geral, Métodos científicos.</p>	<p>O desenvolvimento da Ciência apresentada no filme, é muito evidente na questão da bioética, como também na exploração de outros planetas a serem colonizados pelo ser humano, a sociedade está envolvida no sentido, que</p>

			<p>apoia os órgãos financeiros que no caso do filme seriam ministrados politicamente, como financiadores da exploração espacial. Em relação ao ambiente, os impactos que foram elencados estão relacionados com as espécies nativas do planeta que os humanos pretendiam colonizar. A ideia dos exploradores era de extinguir as espécies “alienígenas” para dominação territorial humana.</p> <p>Palavras- chave: Saúde, Colonização, Manipulação genética, adaptação de espécies.</p>
<p>6. Jurassic World: Recomeço (2025)</p> <p>Violência, linguagem inadequada.</p>	<p>O filme acompanha uma equipe em uma missão para obter amostras de DNA de algumas espécies de dinossauros, que só existem em uma ilha, sendo o único local do planeta que eles se adaptaram e conseguiram sobreviver. Os objetivos da coleta de DNA seria criar substâncias, ou medicamentos que ajudassem a prevenir doenças nos seres humanos.</p>	<p>Clonagem, Engenharia Genética, Transgênicos, Mutações, Seleção Natural, Evolução e Adaptação de espécies, Medicamentos.</p>	<p>As relações CTSA presentes no filme vão de encontro aos objetivos da Ciência, em querer desenvolver medicamentos a partir de amostras de DNA dos dinossauros. Existe um personagem cientista, chamado Dr. Henry Loomis interpretado pelo ator Jonathan Bailey, que gostaria de popularizar este medicamento, ou seja, torná-lo acessível para a sociedade de todas as classes econômicas. Ele ajuda a equipe a identificar as espécies de dinossauros, seus modos de vida etc. A tecnologia empregada neste caso seria através do método utilizado para extrair o sangue dos dinossauros, para benefício da sociedade humana. Por outro lado, no filme é mostrado que existe um laboratório na ilha, onde eram realizados experimentos, com a ajuda da tecnologia que misturavam diversas espécies de dinossauros, a fim de criar uma nova, que servisse aos interesses estéticos da sociedade, na questão de “criar” um dinossauro novo, que ninguém havia visto, somente por fins estéticos</p>

			<p>para vender a imagem e ganhar visitantes na ilha, que iriam pagar para ver uma espécie nova. No entanto, é mostrado no final do filme que os dinossauros híbridos tinham algumas anomalias anatômicas, principalmente na cabeça, onde provavelmente esses animais não eram totalmente saudáveis, sem contar os impactos no ambiente que, neste caso, é a ilha com a inserção de espécies híbridas, que possuem vantagens artificiais sobre o ambiente e sobre as outras espécies, podendo causar desequilíbrio ecológico.</p> <p>Palavras- chave: Saúde, Manipulação genética, adaptação de espécies.</p>
--	--	--	---

Fonte: A autora (2026)

Outras obras que possuem um potencial de enfoque CTS/CTSA, explícito são os filmes: *Devoradores de Estrelas* (USA, Lord; Miller, 2026), *Dia D* (USA, Spielberg, 2026), e *O fim da rua Oak* (USA, Mitchell, 2026). A fonte de algumas sinopses, foram retiradas do *site* Adoro Cinema. O quadro apresentado aborda seis exemplos de filmes que podem ser utilizados no ensino de Ciências/Biologia, tendo enfoque nas perspectivas CTSA. Apresenta sugestões para os professores sobre alguns gêneros como o de ficção científica (FC) e como abordar uma visão sobre a Ciência de forma mais explícita.

No entanto, o enfoque CTSA pode ser trabalhado em outros gêneros de filmes, em que estas relações não são tão evidentes. Desta forma, cabe ao professor fazer a mediação correta do tema que deseja analisar e filtrar do filme, selecionando cautelosamente frases e/ou frames que contextualizam de forma geral o recorte de discussão desejado. É necessário estabelecer relações com o conteúdo abordado aula, problematizando alguma questão, sem necessariamente discutir a fidelidade dos fatos com a realidade, pois o filme se trata de uma obra ficcional, produzida diante da visão do artista/roteirista/diretor, de acordo com os apontamentos dos autores Napolitano (2003) e Silva Junior (2018).

Outra particularidade que gostaríamos de destacar, seria a questão da diferenciação entre filmes que são considerados: reimaginação, remake, obra inspirada ou *spin off*. É importante comentar com os alunos essas questões, previamente na escolha do filme. Por exemplo, os filmes clássicos geralmente abrem portas para o que conhecemos atualmente, na sequência de franquias ou sagas de filmes. Estes, seguem uma lógica dentro da narrativa com base no primeiro título, que é considerado a obra original. Seguindo esta ótica, podemos esclarecer que a reimaginação é como se fosse o mesmo filme só que contado de uma forma, ou visão artística diferente, às vezes ocorrem mudanças na ordem dos eventos, mas a história é a mesma.

O remake, segue a linha de fidelidade com a obra original, porém com novos recursos geralmente visuais, que dependem muitas vezes do desenvolvimento tecnológico. A obra inspirada é como se fosse, criar um roteiro e narrativa totalmente diferente, da obra original, ou título anterior. É utilizado pelos roteiristas, somente as ideias base dos personagens, figurinos, e ambientação que já existem. Estes tipos de filmes são muito frequentes na produção de obras comerciais, como por exemplo em filmes de super heróis, como os Vingadores (USA, Whedon, 2012) para criar um universo estendido sobre a visão de um tema ou diretor.

Servindo como uma extensão de aprofundamento da história de uma obra. É interessante, discutir com os alunos, estas questões por conta que o público consumidor que é espectador no cinema, ainda tem muita discrepância de opinião conforme as diferenças de gerações. Neste sentido, alguns filmes têm mais “aceitação” pelo público do que outros. Um exemplo disso, é quando um espectador que assistiu a obra original, que é mais antiga, ainda pretende consumir filmes, com a mesma ideia central discutida pelo original, geralmente primeiro título da franquia, muitas vezes não respeitando a visão artística, de outros roteiros ou diretores. Isto serve para adaptações de obras que são literárias, ou que vieram de outras mídias, como por exemplo a lore de alguns jogos, que são adaptadas para o cinema, conforme o interesse da direção do filme. A questão da fidelidade da promoção cinematográfica, seguir um padrão na imagem que agrada ou não determinado público. Neste caso, a afetividade que a imagem fílmica traz é muito relevante, como por exemplo a continuação do mesmo ator favorito, ou na diferença de caracterização de um personagem, são detalhes que contam bastante no interesse dos estudantes. Por fim, todos estes fatores podem ser reflexões que facilitem o trabalho com filmes em sala de aula. Posteriormente, discutimos com alguns detalhes sobre a revisão sistemática de literatura realizada:

2 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

No primeiro momento da pesquisa, nos procedimentos metodológicos, realizamos por meio do estado da Arte, uma revisão bibliográfica ou sistemática de literatura (RSL) com embasamentos de Sampaio e Mancini (2007), buscamos os estudos que já tinham discutido a temática aqui apresentada, sendo eles teses e dissertações, encontrados nos bancos de dados: Catálogo de teses e dissertações da CAPES e Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD).

Atualmente, as pesquisas científicas em diversas áreas estão ganhando maior visibilidade, o que permite uma variedade de perspectivas e *insights*. Nesse contexto, a revisão de literatura desempenha um papel crucial como uma forma de organizar e selecionar estudos e pesquisas relevantes sobre um determinado tema. Segundo Bento (2012, p. 1), "A revisão da literatura é uma parte vital do processo de investigação. Envolve a localização, análise, síntese e interpretação de pesquisas anteriores (em revistas científicas, livros, atas de congressos, resumos etc.) relacionadas à sua área de estudo". É importante ressaltar que a revisão de literatura é fundamental porque possui um caráter investigativo, tornando-se indispensável para o levantamento e a obtenção de dados relevantes. Para os autores Sampaio e Mancini (2007, p. 86) o processo de revisão sistemática possui alguns critérios relevantes:

1. Definir a pergunta científica, especificando população e intervenção de interesse;
2. Identificar as bases de dados a serem consultadas; definir palavras-chave e estratégias de busca;
3. Estabelecer critérios para a seleção dos artigos a partir da busca;
4. Conduzir busca nas bases de dados escolhidas e com base na (s) estratégia (s) definida (s) (pelo menos dois examinadores independentes);
5. Comparar as buscas dos examinadores e definir a seleção inicial de artigos;
6. Aplicar os critérios na seleção dos artigos e justificar possíveis exclusões;
7. Analisar criticamente e avaliar todos os estudos incluídos na revisão;
8. Preparar um resumo crítico, sintetizando as informações disponibilizadas pelos artigos que foram incluídos na revisão;
9. Apresentar uma conclusão, informando a evidência sobre os efeitos da intervenção.

Nesta revisão, serão analisadas as diferentes metodologias utilizadas pelos professores para abordar questões dos filmes selecionados, incluindo em quais disciplinas foram aplicadas. Será investigado se os estudantes assistiram ao filme integralmente ou se apenas determinados *frames* foram selecionados pelo professor para discussão. Além disso, será avaliado quais conteúdos escolares foram abordados, se houve contextualização social e tecnológica, envolvendo questões de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Também será

discutido se os filmes são mais antigos ou atuais, a fim de compreender como as escolhas cinematográficas podem influenciar o ensino de Ciências.

Partindo dessa investigação, buscamos evidenciar a partir dos trabalhos analisados, a eficiência de estratégias metodológicas que relacionam o Cinema como uma experiência artística, visando a discussão sobre como foram determinados os temas que envolvem a Ciência nos filmes. Com a revisão, foi possível estabelecer um olhar crítico sobre como a análise fílmica já foi utilizada no ensino. A partir de alguns parâmetros como: a) Seleção de recortes ou cenas dos filmes utilizados, b) De quais formas foram construídas as relações no ensino de Ciências/Biologia, c) Categorização de trabalhos que utilizaram a análise fílmica como instrumento, com o objetivo de buscar por conteúdos ou conceitos científicos, que foram selecionados a partir do enredo fílmico, e por fim, d) Evidenciamos se a análise fílmica foi utilizada como aprofundamento de temas científicos, que envolvem problemas sociais e ambientais.

Ao analisar uma pesquisa qualitativa, compreende-se que sua principal característica reside na condução de uma análise interpretativa das interações e comportamentos observados. Nesse tipo de pesquisa, busca-se relacionar essas interações e comportamentos com os significados que as pessoas lhes atribuem. Em outras palavras, a análise qualitativa é fundamentada na interpretação do pesquisador, que procura compreender o contexto social, cultural e subjetivo em que os fenômenos ocorrem, buscando captar a essência e a complexidade das experiências humanas (Pope; Mays, 2009).

Os dados provenientes de pesquisas de natureza qualitativa devem ser abordados de maneira distinta da abordagem quantitativa. Por isso, a análise de conteúdo surge como uma metodologia cada vez mais utilizada para analisar dados qualitativos em pesquisas. A análise dos dados em uma pesquisa qualitativa segue algumas etapas, conforme proposto por Bardin (2016), que são pré-análise, exploração do material, categorização ou codificação, e tratamento dos resultados (Silva; Fossá, 2015).

Na primeira etapa, denominada pré-análise, ocorre a síntese das ideias iniciais. Nesta fase, realiza-se uma leitura e seleção dos materiais, formulação de hipóteses e definição dos objetivos. Em linhas gerais, o objetivo desta etapa é organizar o material que será analisado (Silva; Fossá, 2015). Em seguida, ocorre a fase de exploração do material, cujo objetivo é codificar o que está sendo analisado, enriquecendo o estudo com referências teóricas e categorizando os dados (Sousa; Santos, 2020). Por fim, a terceira fase refere-se ao tratamento dos resultados, que engloba o processamento e interpretação dos dados, compreendendo as

ideias presentes no material analisado e atribuindo-lhes significado. Esta etapa envolve uma análise reflexiva e crítica (Sousa; Santos, 2020).

Dessa forma, a pesquisa aborda as questões e perguntas a serem investigadas e respondidas por meio da análise de conteúdo de uma pesquisa bibliográfica. A análise de conteúdo pautado por Bardin (2016), é uma técnica que consiste em organizar os dados e categorizar as relações de similaridade com os dados, a fim de encontrar possíveis soluções para o estudo de um determinado problema. Valle e Ferreira (2025, p. 2) destacam que essa metodologia pode ser compreendida como:

[...] um conjunto de técnicas por meio das quais se pode analisar um grupo de dados. É bastante utilizada em pesquisas qualitativas, especialmente nas investigações da área da educação, por tratar-se de uma forma muito eficaz de se compreender os conteúdos nem sempre manifestos de um discurso (seja um texto, um gesto, ou a enunciação de uma frase, isso é, qualquer forma de comunicação).

Através da metodologia de análise de conteúdo de Bardin (2016), o pesquisador deve descrever detalhadamente o processo de codificação dos dados encontrados, como unidades de registro, criando categorias iniciais e subcategorias a partir da delimitação de diferentes temas, definindo códigos através de palavras e ideias já discutidas ou não no referencial teórico, relacionando o tema com a seleção de trechos dos dados, extraíndo significados, a partir de segmentos específicos desses trechos.

O pesquisador pode buscar semelhanças ou padrões nas respostas ou similaridades nos trechos, agrupando as categorias com base no código predominante, ou seja a palavra, ou contexto que mais se repete dentro do tema investigado. Por fim, toda a análise de dados da RSL desta pesquisa, foi dividida em categorias pautadas na metodologia de análise de conteúdo de Bardin (2016, p. 48). Este tipo de análise é prevalente em pesquisas de natureza qualitativa exploratória, onde o pesquisador interpreta os dados em:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens.

Em outras palavras, as mensagens são fundamentadas com base nos referenciais teóricos relacionados com o objeto de pesquisa. Neste contexto, Gil (2002) afirma que a investigação bibliográfica é conduzida com referência a materiais previamente elaborados, primariamente composto por livros e artigos científicos. Embora seja comum que a maioria

dos estudos requeira algum nível de trabalho dessa natureza, há pesquisas que se concentram exclusivamente em fontes bibliográficas.

As palavras-chaves utilizadas para encontrar os trabalhos foram: 1) Cinema *and* Ensino de Ciências; 2) Cinema *and* CTS; 3) Análise fílmica *and* Ensino de Ciências; 4) Análise Fílmica *and* CTS; 5) Análise Fílmica *and* CTSA; 6) Cinema *and* Ensino de Biologia; 7) Leitura de imagem *and* CTS.

Os critérios de inclusão de análise dos trabalhos foram: 1º: apresentar no título as palavras: cinema, análise fílmica, ensino de Ciências, ensino de Biologia, CTS, CTSA e leitura de imagem; 2º o trabalho ser uma tese ou dissertação brasileira, que aborda o tema ensino de Ciências/Biologia com enfoque CTS ou mais especificamente CTSA. Neste sentido, os critérios de exclusão dos trabalhos foram: 1º apresentarem duplicidade nas bases de dados escolhidas; 2º apresentarem idioma estrangeiro. Além disso, é importante mencionar que foram utilizados vários referenciais teóricos para criação de descritores de análise de conteúdo de Bardin (2016) dos trabalhos.

Entre eles menciono Freire (1979), no sentido de avaliar como os professores criaram problematizações, e propiciaram a participação dos alunos nos trabalhos utilizando cinema + CTS/CTSA, foram utilizados estudos de Napolitano (2003), analisando de que forma foram utilizados os filmes nos trabalhos, se houve transposição didática, cuidados necessários com a linguagem, etc. Por fim, foi avaliado se os trabalhos com enfoque CTS/CTSA, possuem relação direta com os eixos estruturantes da alfabetização científica e tecnológica (ACT) discutida anteriormente por Sasseron e Carvalho (2008), como também identificar através das metodologias utilizadas, as relações dos elementos visuais da imagem com enfoque CTS pautado no referencial de Laurindo, Silva e Neves (2022).

Buscou-se compreender, por meio da revisão, quais foram as estratégias e abordagens metodológicas empregadas utilizando a análise fílmica, especificamente como foram realizadas as etapas de análise e os aspectos teóricos metodológicos citados. Além disso, procurou-se investigar se foram utilizados apenas trechos dos filmes escolhidos, ou seja, um recorte de alguma cena específica, ou se foi discutido sobre o filme todo. Por fim, analisamos se houve preocupação nos trabalhos em desenvolver problemáticas críticas, relacionadas aos estudos CTS, ou se o Cinema foi utilizado como instrumento didático, para enfatizar conceitos científicos abordados como possíveis temas durante a análise fílmica.

3 RESULTADOS DA RSL

Os trabalhos selecionados para análise possuem um recorte temporal dos últimos 15 anos. Foram selecionadas tanto dissertações de mestrado em nível *strictu sensu* como pesquisas de mestrado profissional. Foi analisada a quantidade de trabalhos encontrados em cada banco de dados, relacionado a questão de qual ano começa aumentar o número de pesquisas que abordem o enfoque CTS/CTSA no ensino. Para assim, compreendermos como os estudos ganham destaque nas metodologias de ensino, e como as análises fílmicas podem ser mais aprofundadas a partir destas relações já trabalhadas anteriormente.

Nesses bancos de dados foram identificados arquivos que ofereceram uma contribuição teórica relevante para o tema em discussão. A seguir, será apresentado o Quadro 2, que detalha a quantidade de trabalhos encontrados sendo eles dissertações e teses publicados entre anos de 2010 a 2025:

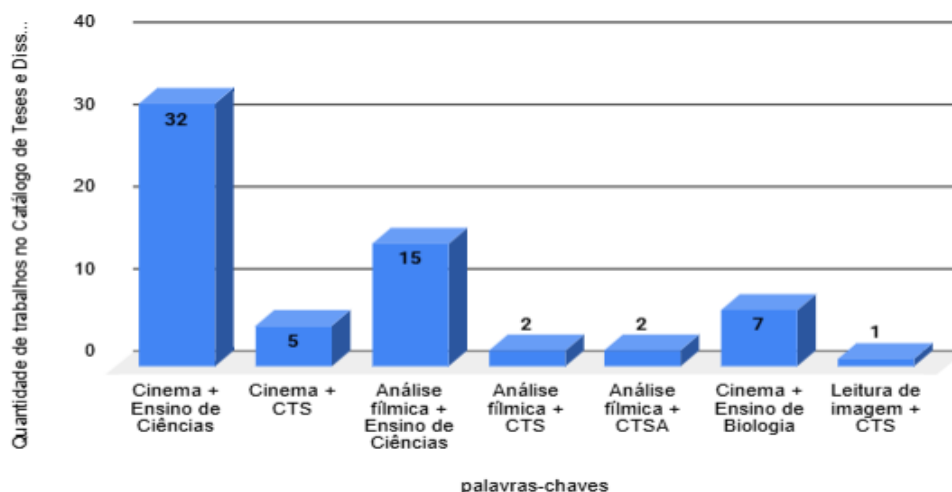
Quadro 2 - Dados encontrados no banco de dados Catálogo de Teses e Dissertações da Capes

PALAVRAS-CHAVE	QUANTIDADE DE TRABALHOS
Cinema <i>and</i> Ensino de Ciências	32
Cinema <i>and</i> CTS	5
Análise fílmica <i>and</i> Ensino de Ciências	15
Análise fílmica <i>and</i> CTS	2
Análise fílmica <i>and</i> CTSA	2
Cinema <i>and</i> Ensino de Biologia	7
Leitura de imagem <i>and</i> CTS	1

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Quando utilizadas as palavras-chave “Cinema” and “Ensino de Ciências”, a quantidade de trabalhos aumentou significativamente, entre os anos de 2018 a 2023. Destes 44 trabalhos, 32 deles são dissertações e 12 teses. Observa-se que a quantidade de trabalhos que envolvem CTS no título são **(10)**, mas nem todos se incluíam nos critérios de inclusão. O quadro 3 abaixo, irá comparar a quantidade de trabalhos em relação ao segundo banco de dados analisado. Para elucidar melhor, uma comparação quantitativa entre os dados, apresento o gráfico 1:

Gráfico 1 - Resultados da quantidade de trabalhos encontrados no banco de dados Catálogo de Teses e Dissertações da Capes



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Observando o gráfico 1, podemos questionar que o cinema tem sido empregado com frequência nos trabalhos e metodologias dos professores. Entretanto, se pensarmos no enfoque CTS/CTSA em si, é possível ressaltar que o enfoque nestes estudos ainda é muito recente e pouco explorado, dentro desse recorte de tempo que a pesquisa está sendo realizada. Na busca por ampliar a quantidade de dados, e analisar qual banco de dados aborda mais a questão deste enfoque nas pesquisas, comparamos agora a quantidade de dados na BDTD, ilustrado no quadro 3:

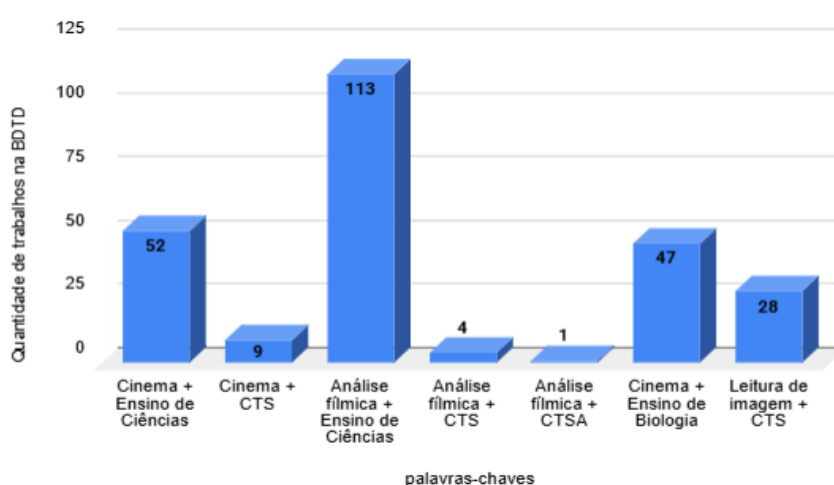
Quadro 3- Dados encontrados na BDTD

PALAVRAS-CHAVE	QUANTIDADE DE TRABALHOS
Cinema <i>and</i> Ensino de Ciências	52
Cinema <i>and</i> CTS	9
Análise fílmica <i>and</i> Ensino de Ciências	113
Análise fílmica <i>and</i> CTS	4
Análise fílmica <i>and</i> CTSA	1
Cinema <i>and</i> Ensino de Biologia	47
Leitura de imagem <i>and</i> CTS	28

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Ressaltamos que no *site* da BDTD, a quantidade de trabalhos encontrados com enfoque CTS foi maior, tendo **(14)** trabalhos no total. Sendo um banco de dados mais amplo, no sentido de discutirmos qualitativamente de quais formas a abordagem CTS foi realizada. Percebe-se que houve uma discrepância no uso de palavras-chaves, no banco de dados da Capes, prevaleceu: “Cinema + Ensino de Ciências”. Já na BDTD, a palavra-chave que mais agrupou dados foi a “Análise fílmica + Ensino de Ciências”, como evidencia o gráfico 2:

Gráfico 2 - Gráfico de colunas representando a quantidade de trabalhos encontrados no banco de dados Biblioteca digital de Teses e Dissertações (BDTD)



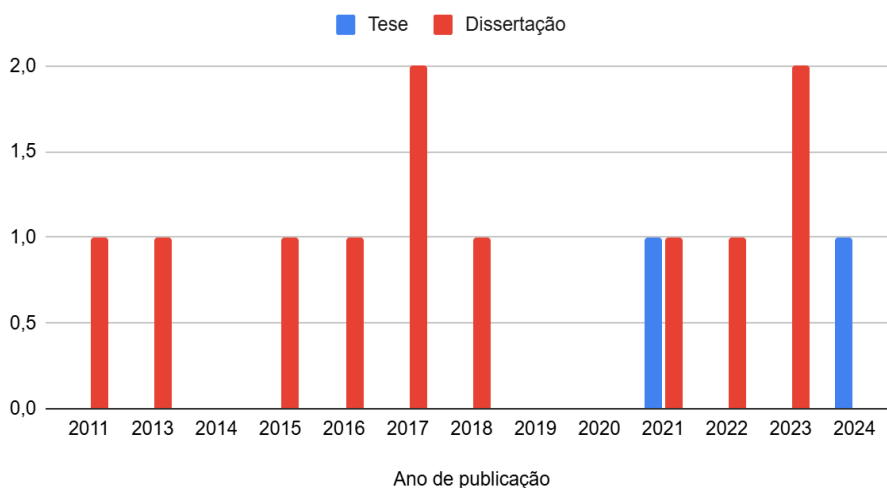
Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Analisando a quantidade de trabalhos encontrados pela palavra-chave **CTS** no título dos trabalhos, contando os dois banco de dados, encontramos **(8) dissertações** e **(2) teses**. Contabilizando a quantidade total de trabalhos sendo dissertações e teses que possuem relações CTS/CTSA são: **(25)** trabalhos, nem todos denominam no título as relações. Foram encontradas **(12)** dissertações e **(7)** teses com relação CTS na Capes. Já no *site* da BDTD foram: **(5)** dissertações e apenas **(1)** tese. Estes detalhamentos serão esclarecidos no capítulo 3.2 da pesquisa.

Outras observações, consideradas relevantes nesta revisão, é que foi encontrado apenas **(1)** trabalho utilizando o enfoque **CTSA**, do autor Moreira (2017), que realizou uma pesquisa, utilizando como recurso didático um filme da franquia “Jurassic World”, no ensino de Ciências. Durante as análises, foi possível comparar qual ano teve o maior número de publicações envolvendo os estudos CTS/CTSA nos trabalhos, como ilustra o gráfico 3:

Gráfico 3- Picos de publicações envolvendo os dois bancos de dados na RSL

Quantidade de trabalhos envolvendo CTS/CTSA no ensino de Ciências - Teses e Dissertações



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

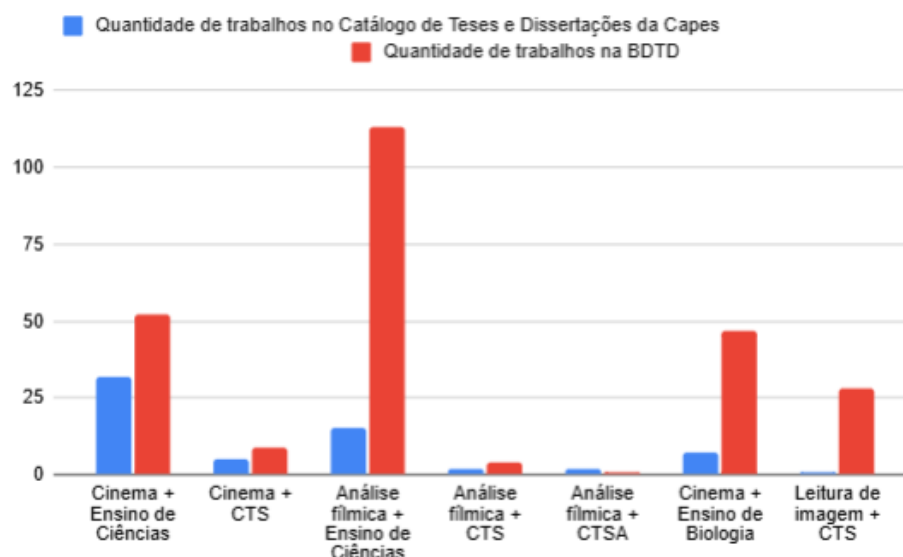
No gráfico 3, percebe-se que a publicação de trabalhos envolvendo o enfoque CTS/CTSA começa a ter um pico de publicações nos dois banco de dados entre os anos de 2017-2023. A hipótese é de que os programas de pós-graduação ou cursos de formação continuada docente, apresentaram discussões maiores em torno dos estudos CTS, mas o que será verificado é se houve de fato a presença de abordagens que tivessem relação ou menção direta à temática e como foram feitas tais relações.

Pode-se questionar que a concentração de publicações com enfoque CTS tem seu auge em 2017, ou seja, somente nos últimos oito anos o assunto foi mais discutido nos programas de pós-graduação, envolvendo pesquisas educacionais, utilizando o cinema como instrumento didático, que amplia a abordagem dos estudos CTS. O movimento começou desde 1998 no Brasil, entretanto, os autores Bazzo, Linsingen e Pereira (2000), comentam que os currículos contemplam com muita ineficácia a relação entre os estudos CTS, fazendo com que os docentes fiquem presos estritamente à sua formação viciada em ensinar somente aquilo que aprenderam e da forma como lhes repassaram.

Neste sentido, pode-se refletir que por questões curriculares, é a partir deste período iniciou um aprofundamento destas relações no ensino científico, e as contribuições que acarretou as metodologias de ensino.

Nota-se através da observação dos gráficos que de fato, aumentaram as produções que relacionam filmes no ensino, porém a preocupação é de como os filmes foram utilizados, quais foram os enfoques trabalhos. Além disso, dentro desse período e recorte de tempo, os trabalhos com CTS ou CTSA ainda são menores. A pesquisa da autora Rocha (2022, p.141), chega na mesma conclusão, quando salienta: ‘[.] a pesquisa no ensino de ciências com a utilização de filmes para discussões de temáticas com enfoque CTS é escassa e recente’. Podemos examinar aspectos de sua fala observando o gráfico 4, que compara a quantidade trabalhos com enfoque CTS, com base nas palavras-chaves utilizadas na revisão nos dois banco de dados:

Gráfico 4 - Comparação do número de dados envolvendo CTS/CTSA encontrados na revisão



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Averiguamos a partir do gráfico 4, que análise filmica já foi muito utilizada no ensino de Ciências, portanto o que vamos analisar mais especificamente é de quais formas foram realizadas as abordagens metodológicas dentro dessas análises. No total, contabilizando a quantidade de trabalhos dos dois banco de dados foram: **(55)** tipos de dados investigados nesta revisão.

Os dados da revisão foram categorizados em ordem técnica e numérica, para os trabalhos que são teses sendo denominados como trabalho **(T1)**, **(T2)**, **(T3)**, etc., já as dissertações intitulamos como **(D1)**, **(D2)**, **(D3)** etc., conforme exemplificado no Quadro 4:

Quadro 4 - Resultados da RSL com as dissertações do CTDC

TÍTULO DO TRABALHO	AUTOR (A)	ANO	PALAVRAS-CHAVE
D1: O CINEMA E O ENSINO DA FÍSICA: UMA EXPERIÊNCIA SOB OLHAR CTS	GERALDO DA MOTA DANTAS	2011	Ensino de Física; Cinema; CTS
D2: O CINEMA E A CONCEPÇÃO DE CIÊNCIA POR ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO	ANA CONSTÂNCIA MACÊDO FARIA	2011	Ciências; estudo e ensino; recursos audiovisuais
D3: NA CELA DE AULA: O USO DE FILMES NO ENSINO DE BIOLOGIA PARA A EJA PRISIONAL	ELISANGELA CALDAS BRAGA CAVALCANTE	2011	Educação prisional; EJA prisional; ensino de biologia; uso de cinema na educação
D4: CONTRIBUIÇÕES DO USO DO CINEMA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: TENDÊNCIAS ENTRE 1997 E 2009'	VANESSA MENDES CARRERA	2012	Audiovisual; Cinema; Educação; Ensino de ciências; Estado da arte; Filme; Tendências de pesquisa
D5: ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA (ACT) POR MEIO DO ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS) A PARTIR DE FILMES DE CINEMA	MANUELLA CANDEO	2013	Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS); Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT); Cinema. Filmes
D6: A UTILIZAÇÃO DO CINEMA NO ENSINO DE CIÊNCIAS SOB A PERSPECTIVA CTS: DESAFIOS E DIFICULDADES NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	PRISCILA MAIA BRAZ SILVEIRA	2016	Perspectiva CTS; formação inicial de professores; uso do cinema na educação; ensino de ciências.
D7: A LINGUAGEM CINEMATOGRAFICA EM GATTACA: O QUE (MAIS) OS FILMES PODEM ENSINAR SOBRE A CIÊNCIA?	AENNDER FERREIRA DE SOUSA	2016	Cinema; Linguagem cinematográfica; Ensino de ciências; Natureza da Ciência
D8: CINEMA E ENSINO: A PRODUÇÃO DE	PRISCILA ERNST	2017	Cinema e Ensino; Ciência, Tecnologia e

CINEMA DE ANIMAÇÃO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS POR MEIO DO ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE (CTS)			Sociedade; Ensino de Ciência
D9: UM OLHAR SOBRE AS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, CULTURA E SOCIEDADE EM LARANJA MECÂNICA: UM CAMINHO PARA PROBLEMATIZAR A CIÊNCIA A PARTIR DO CINEMA.	BRUNO JORGE BARBOZA DA SILVA	2017	Cinema; Linguagem cinematográfica; Ensino de Ciências; História da Cultural da Ciência
D10: PROBLEMATIZANDO O PAPEL DA CIÊNCIA NA SOCIEDADE: UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-FILOSÓFICA NO ENSINO DE FÍSICA	JULLIANA MIGUEL BOMFIM	2017	História e Filosofia da Ciência; Natureza da Ciência; Ensino de Física; Cinema; Pesquisa orientada
D11: LUZ, CÂMERA... “FRANKENSTEIN”: COMO OS ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO PERCEBEM A CIÊNCIA NOS FILMES	KATHYA ROGERIA DA SILVA	2018	Percepção de Ciência e Cientista; Ensino de Ciências; Cinema e ensino
D12: EDUCAÇÃO CIENTÍFICA DIALÓGICA: CONTRIBUIÇÕES DO CINEMA NACIONAL PARA A EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS	LUIZ GUSTAVO VERISSIMO E SILVA	2019	Paulo Freire. Problemática. Caatinga. Concepções dos estudantes
D13: BURACOS NEGROS NA LINGUAGEM AUDIOVISUAL DA FICÇÃO CIENTÍFICA: ANÁLISE DE JORNADA NAS ESTRELAS	ALESSANDRA DE SOUZA TEIXEIRA	2019	Buracos Negros; Jornada nas Estrelas; Ficção Científica; Linguagem Audiovisual; Textualização da Ciência
D14: EM CENA: O ENSINO DE CIÊNCIAS COM CINEMA NA	ARIANE ANDRESSA LAZZARIN	2021	Educação em Ciências; Recurso didático; Filme no ensino de ciências;

PERSPECTIVA DE PESQUISADORES			Análise Textual Discursiva
D15: A QUESTÃO ÉTNICO-RACIAL E DE GÊNERO NO ENSINO DE FÍSICA: O CINEMA COMO ORGANIZADOR SEQUENCIAL	CAROLINI FELISBERTO DE SOUZA	2021	Mecânica clássica; Étnico-racial; Gênero; Aprendizagem significativa crítica; História e filosofia da ciência
D16: CONSTRUÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM FOCO NAS REAÇÕES QUÍMICAS DE UMA PRODUÇÃO CINEMATOGRAFICA: CÂMERA, LUZ, AÇÃO E REAÇÃO	SABRINA GARDONI PEIXOTO GUIMARÃES	2021	Sequência didática; Reações químicas; Feira de conhecimento; contextualização
D17: FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA SOBRE EPIDEMIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE CTS: UMA PROPOSTA PARA LEITURA DE IMAGENS FÍLMICAS	THAIS MENDES ROCHA	2022	Arte e Ciência.; Enfoque CTS. Ensino de Ciências; Ficção Científica; Cinema.
D18: O CINEMA COMO DISPOSITIVO PARA A FORMAÇÃO SOCIOCULTURAL DE JOVENS NAS AULAS DE CIÊNCIAS DO ENSINO MÉDIO [E ALÉM DELAS]	CARLA ANDREA DUARTE BRASIL	2022	Ensino de Ciências. Ensino Médio. Cinema. Juventudes. Cidadania
D19: VIDAS SECAS: UMA LEITURA DO CINEMA PARA A FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA	ANDREISA APARECIDA SELVATI	2022	Vidas Secas; Educação; Formação de professores; Cinema; Ensino de ciências
D20: CINEMA COMO ESCOLA DE VIDA A PROPÓSITO DAS PELÍCULAS DE FICÇÃO CIENTÍFICA	JOSÉ AUGUSTO DE JESUS DE OLIVEIRA. NETO	2022	Educação científica; ensino de ciências; cinema; ficção-realidade; pandemia covid-19
D21: O USO DE UM FILME COMERCIAL NO ENSINO DE QUÍMICA: EXPERIÊNCIAS DOS	JULIANA SBARDELOTTO	2023	Educação em Ciências; Filme e educação; Práticas pedagógicas; Ensino de Química

ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO			
D22: POTENCIALIDADES PEDAGÓGICAS DOS FILMES: EDUCAÇÃO EM SAÚDE NA PERSPECTIVA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS EM FORMAÇÃO INICIAL	ELOISA DA SILVA PAULETTI	2023	Ensino de Ciências; Saúde e negacionismo científico; Alfabetização Científica; Cinema; Instrumento Pedagógico
D23: AS PRODUÇÕES CIENTÍFICAS EM CINEMA E ENSINO DE CIÊNCIAS NA PLATAFORMA CAPES (2000/2023)''	GAUTHIER FIGUEIREDO NETTO	2024	Cinema; ensino de ciências; educação científica; pesquisa científica

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

No quadro 4, foram organizados as dissertações encontradas na RSL, em ordem crescente em relação ao ano de publicação, ou seja do mais antigo ao mais recente, esta ordem foi organizada conforme os trabalhos foram encontrados no banco de dados da Capes. Todos os quadros desta pesquisa, seguem esta lógica de reorganização, para facilitar a compreensão e avaliar as principais mudanças conforme o recorte temporal.

Foram analisados nos trabalhos: os objetivos; metodologia; resultados e discussões, considerações finais. No banco de dados do CTDC, foi possível encontrar um maior número de teses que relacionam o tema, como evidencia o quadro 5:

Quadro 5 - Resultados da RSL com as Teses do CTDC

NOME DA TESE	AUTOR (A)	ANO	PALAVRAS-CHAVE
T1: CIDADANIA AMBIENTAL EM CENAS: FUNDAMENTOS PARA UMA PROPOSTA DE ENSINO DA FICÇÃO AO MUNDO EMPÍRICO	MADALENA DE MELLO E. SILVA	2019	Cinema; Ficção Científica; Ensino; Temas socioambientais; Proposta de Ensino Cidadania Ambiental em Cenas

T2: ENSINO DE FÍSICA E CINEMA DE FICÇÃO CIENTÍFICA: POSSIBILIDADES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS DE ENSINO E APRENDIZAGENS.	LUCIO JOSE BRAGA DOS SANTOS	2019	Ensino de Física; Filmes de Ficção Científica; Ensino e Aprendizagens
T3: ANÁLISE DAS REPRESENTAÇÕES SOBRE NATUREZA DA CIÊNCIA EM FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA	AMANDA PIMENTEL BERK DE QUEIROZ	2019	Natureza da Ciência; Ficção Científica; Filmes; Ensino de Ciências
T4: AS INTERRELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE NOS DESENHOS ANIMADOS: UMA ALTERNATIVA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	CAMILA JURASZECK MACHADO	2021	Desenho animado; Ensino de Ciências; CTS; Anos Iniciais
T5: ENSINO DE CIÊNCIAS E ARTES: UM ESTUDO BASEADO EM DISSERTAÇÕES E TESES (2000-2019)	MONIKELI WIPPEL DA SILVA	2022	Ciência e Arte; Ensino de Ciências; Estado da arte; Pensamento complexo
T6: SAÚDE AMBIENTE, FICÇÃO REALIDADE, CIENCIARTE: O ENSINO DE CIÊNCIAS EM INTERFACES COM O VILÃO CIENTISTA NO CINEMA	KEYLOR BRONZATO NASCIMENTO	2023	Cibervilão; Ultron; Oficina temática; Carga-ciência; Década de 2010
T7: O CINEMA COMO FONTE PARA A HISTÓRIA DA CIÊNCIA: UMA ANÁLISE DA FICÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA PRODUZIDA DURANTE A DITADURA MILITAR (1964-1985)	RENAN SIQUEIRA DA SILVA	2023	História das Ciências; Brasil; Ditadura Militar; Cinema; Fonte Histórica; Distopias; Alegorias

T8: ABORDAGEM COMPLEXA ENTRE ARTE, CIÊNCIA E TECNOLOGIA: LEITURA DE IMAGENS MEDIADA POR RASTREAMENTO OCULAR	BRUNA ELISE SAUER LEAL	2023	Arte e Ciências; rastreamento ocular; ensino de ciências; pensamento complexo
T9: IMAGENS PARA A EDUCAÇÃO CTS: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS	ANDERSON PEDRO LAURINDO	2024	Ensino; Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS); Imagem; Leitura de Imagem Interdisciplinar para a Educação CTS (LICTS)

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Em relação aos trabalhos que foram categorizados como sendo dissertações na BDTD, organizamos o quadro 6:

Quadro 6 - Dissertações encontradas na BDTD

NOME DA DISSERTAÇÃO	AUTOR (A)	ANO	PALAVRAS-CHAVE
D24: CONTRIBUIÇÕES DIDÁTICO-PEDAGÓGICAS DO CINEMA PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA NA EDUCAÇÃO BÁSICA POR UMA ABORDAGEM HISTÓRICO-FILOSÓFICA DAS CIÊNCIAS	ESTER ALVES DE FARIA DE ALBUQUERQUE	2013	Ensino das Ciências da Natureza, Ensino Médio, concepções das ciências, natureza das ciências, linguagens no ensino, cinema e educação científica, filmes e História e Filosofia das Ciências.
D25: ABORDAGEM CTS E A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: IMPLICAÇÕES PARA AS DIRETRIZES DO PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA	ORLEYLSON CUNHA GOMES	2015	Ensino de biologia CSI Estratégia de ensino Ensino-aprendizagem Narrativas seriadas televisivas Biologia - Estudo e ensino Crime
D26: A LINGUAGEM AUDIOVISUAL DO CINEMA COMO ELEMENTO INTEGRADOR DA	MARIA ROMÊNIA DA SILVA	2015	Formação cultural dos professores de ciências e matemática Cinema Ciência e arte

ARTE E CIÊNCIA NA FORMAÇÃO CULTURAL DOS PROFESSORES DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA			
D27: O USO DO FILME NO ESTUDO DAS EPIDEMIAS: POSSIBILIDADES NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA	EDILCE MARIA BALBINOT BORBA	2015	Filmes, Metodologia de Ensino, Ensino de Biologia, Epidemia, Aprendizagem Significativa.
D28: O SENTIDO DA TRANSDISCIPLINARIDADE: ENTRE CINEMAS E CIÊNCIAS	GUSTAVO DA ROCHA JARDIM	2017	Ciências da natureza, Transdisciplinaridade, Formação docente, Imagem, Cinema
D29: POTENCIAIS DIDÁTICOS PEDAGÓGICOS DO FILME DE FICÇÃO CIENTÍFICA JURASSIC WORLD: UMA ANÁLISE FÍLMICA DIFERENCIADA	PAULO HENRIQUE ARANA MOREIRA	2017	Alfabetização científica; Ficção científica; Engenharia genética
D30: LUZ, CÂMERA, CIÊNCIA: UMA ANÁLISE CRÍTICA DA REPRESENTAÇÃO DA CIÊNCIA EM FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA	CELSO LUIZ MATTOS	2018	Ensino de ciências, Cinema educação, Ficção científica
D31: GUIA DE FILMES PARA EDUCAÇÃO AMBIENTAL: FERRAMENTA PARA PROFESSORES CIÊNCIAS E BIOLOGIA?	MARIANA AUGUSTA RAMOS DA SILVA RODRIGUES	2018	Educação ambiental Formação de professores Cinema Guia de filmes Ciência - Estudo e Ensino Matemática - Formação de professores Cinema na educação
D32: CINEMA E CIÊNCIAS: CONSTRUINDO POSSIBILIDADES PARA PROMOVER A ENCULTURAÇÃO CIENTÍFICA DOS ESTUDANTES	BRUNO FRANCISCO MELO PEREIRA	2018	Enculturação científica, Atividades investigativas, Sequência didática, Natureza da ciência, Cinema
D33: IMAGENS DA CIÊNCIA: CINEMA EDUCATIVO E DISCURSO CIENTÍFICO NA ERA	MARCELO SILVA DE CARVALHO DELFINO	2020	História da ciência, Cinema educativo, Divulgação científica Cinema na educação, Comunicação na ciência

VARGAS (1930-1945)			
D34: QUÍMICA E CINEMA: UM ESTUDO SOBRE AS POSSIBILIDADES DE INSERÇÃO DO FILME PERDIDO EM MARTE NAS AULAS DE QUÍMICA	SILVIA MARTINS DOS SALVOS	2020	Ensino de Química, cinema Perdido em Marte.
D35: UTILIZANDO O CINEMA COMO FERRAMENTA DIDÁTICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS	ROSIELI OLIVEIRA DA ENCARNAÇÃO	2020	Cinema. Ensino de Ciências Naturais. Aprendizagem.
D36: CONSTRUÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM FOCO NAS REAÇÕES QUÍMICAS DE UMA PRODUÇÃO CINEMATOGRAFICA: CÂMERA, LUZ, AÇÃO E REAÇÃO	SABRINA GARDONI PEIXOTO GUIMARÃES	2021	Sequência didática. Reações Químicas. Feira de ciências. Contextualização.
D37: “BORA” VER ESSE FILME? O CINEMA COMO RECURSO DIDÁTICO NA EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E FORMAÇÃO DOCENTE	GUSTAVO DA SILVA AMORIM	2023	Cinema. Educação científica. Oficina didática. sequência didática.
D38: VÍDEOS DE ANIMAÇÃO STOP MOTION: ENFOQUE CTS NO ENSINO DE CIÊNCIAS	ISABELA SOUZA PEREIRA	2023	Educação em Ciências; Divisão Celular; Animações Stop Motion; Ciência; Tecnologia e Sociedade (CTS); Science Education; Cell Division; Stop Motion Animations; Science; Technology and Society (CTS)
D39: LEITURA DE IMAGENS FÍLMICAS: ALTERNATIVA PARA A INSERÇÃO DA EDUCAÇÃO CTS NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA	SIMONE TEREZINHA GROSSKLAUS	2023	análise fílmica; formação inicial; CTS; transposição didática.

D40: EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM CENA: UMA ABORDAGEM GEOGRÁFICA ATRAVÉS DE FILMES	SIMONE RODRIGUES CHAVES	2024	Filmes de animação; Ensino de geografia; Educação ambiental;

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Por fim, o quadro 7 evidencia os trabalhos categorizados como teses encontradas na BDTD:

Quadro 7 - Teses encontradas na BDTD

NOME DA TESE	AUTOR (A)	ANO	PALAVRAS-CHAVE
T10: O CINEMA COMO PRÁTICA EDUCATIVA NO ENSINO MÉDIO: PROJETO O CINEMA VAI À ESCOLA	MARCILENE ROSA LEANDRO MOURA	2013	Prática pedagógica, Currículos, Reforma do ensino, Aprender a aprender, Cinema na educação, Prática educativa, Reformas educacionais, Cinema e educação, Educational practice, Curriculum, Educational reforms, Learning to learn, Film and education
T11: CINE COM CIÊNCIA : LUZ, CÂMERA - EDUCAÇÃO!	ERIZALDO CAVALCANTI BORGES PIMENTEL	2013	Cinema, videoprocesso, linguagem cinematográfica, educação dialógica.
T12: CIÊNCIA, PESQUISA E ÉTICA: DIÁLOGO ENTRE CINEMA E METODOLOGIAS DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM	FLÁVIA APARECIDA SQUINCA	2014	Cinema; Ciência; Pesquisa; Ética em Pesquisa; Ensino aprendizagem; Experimentação Animal; Metodologia; Bioética.
T13: FILMES COMO RECURSO MEDIADOR NAS AULAS DE CIÊNCIAS [RECURSO ELETRÔNICO] : UMA DISCUSSÃO SOBRE SUA POTENCIALIDADE A PARTIR DAS	JOSÉ NUNES DOS SANTOS	2018	Linguagem fílmica; Interações discursivas; Ensino de Ciências.

INTERAÇÕES			
T14: O CINEMA, A FILOSOFIA DA CIÊNCIA E A ÉTICA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS	ANGELICA APARECIDA ANTONECHEN COLOMBO	2019	Formação de professores; Ensino de ciências; Filosofia da ciência; Ética na pesquisa
T15: A EDUCAÇÃO EM SAÚDE NOS PROCESSOS FORMATIVOS DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS DA NATUREZA MEDIADA POR FILMES	ELIANE GONÇALVES DOS SANTOS	2019	Ciências humanas., Educação, Constituição docente, Processos interativos, Cinema e educação, Ensino de ciências, Formação de professores.

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Atendendo especificamente o critério de inclusão estabelecido os trabalhos presentes nos quadros acima, foram analisados com o método de análise de conteúdo de Bardin (2016), foi possível construir algumas categorias qualitativas, analisando padrões de codificação presentes em trechos retirados das teses e dissertações, que explicitaram características como: tipo de metodologia, tipo de enfoque conceitual ou problematizador, tipo de tema de discussão selecionado do filme, tipo de abordagem, resultados obtidos, quais elementos visuais os pesquisadores analisaram do filme escolhido, quais foram as limitações de cada trabalho.

O processo de codificação, consistiu em separar os trechos com cores diferentes, a fim de encontrar similaridades e divergências nos trabalhos. As teses foram muito mais enfáticas em trabalhar apenas com um filme escolhido, onde houve o aprofundamento dos temas de ensino com mais clareza. A maioria das dissertações articula o uso do filme como forma de ilustrar e contextualizar conteúdos nas aulas de Ciências, focando em metodologias e modelos para auxiliar os professores a utilizarem o filme, pouco se fala sobre criar materiais para ajudar os alunos a analisar um filme. Dessa forma, procuramos mesclar alguns questionamentos que servem como abordagem para os professores, como também para aprofundamento dos alunos.

No geral, as categorias construídas foram organizadas em quadros, onde cada trabalho possui uma relação teórica e de objetivos de ensino em comum. O capítulo abaixo, discute sobre qual foi o enfoque mais utilizado no ensino de Ciências/Biologia:

3.1 O POTENCIAL DO CINEMA SOB DIFERENTES ENFOQUES

É perceptível, de maneira geral, a variedade de abordagens envolvendo o cinema e a análise fílmica nas metodologias de ensino de Ciências. Nesse contexto, foram identificadas várias categorias qualitativas, com base na semelhança entre alguns aspectos abordados nos trabalhos analisados, conforme evidenciado no Quadro 8:

Quadro 8 - Análise fílmica sob diferentes enfoques metodológicos no ensino de Ciências

CATEGORIAS	DADOS DA RSL	DESCRIPTORES DE ANÁLISE DE CONTEÚDO
I. Enfoque CTS ou CTSA	D1, D2, D5, D6, D8, D12, D17, D22, D23, D24, D25, D30, D38, D39, T1, T3, T4, T5, T6, T8, T9, T14.	<p>A categoria (I) vai sustentar a ideia dos descritores de análise:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A abordagem CTS se apresenta como uma proposta didática no ensino; - A metodologia deve apresentar uma abordagem que descreva os elementos visuais da imagem que facilitam as abordagens CTS/CTSA; - Propostas que envolvem a resolução de problemas dos alunos ou a criação entre Arte/Ciência a partir da análise fílmica que vincula CTS; - Avaliar os objetivos de ensino com enfoque CTS/CTSA na análise de imagem fílmica; - Apresentar os resultados das análises ou atividades realizadas e as contribuições que estas trouxeram para o ensino de Ciências/Biologia em geral.
II. Enfoque Conteudista/ Conceitual	D1, D3, D7, D9, D10, D11, D13, D14, D15, D16, D19, D21, D26,	<ul style="list-style-type: none"> - Possuir uma metodologia de análise de imagem que

	D27, D28, D29, D31, D32, D33, D35, D36, D37, D40, T2, T7, T10, T11, T12, T13, T15.	<p>identifique prioritariamente conceitos/conteúdos científicos;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apresentar descrições metodológicas que busquem apenas ilustrar a imagem fílmica a fim de relacionar o conteúdo com a narrativa fílmica; - Apresentar discussões sobre o cinema e a aproximação com o conteúdo de Ciências.
III. Enfoque com contextualização da realidade sobre a visão da Ciência	D1, D9, D10, D21, D23, D11, D16, D17, D24, D30, T2, T5, T6, T8, T9, D29, D33, D36, D40.	<ul style="list-style-type: none"> - Levantar reflexões que contextualizam a Ciência com as relações sociais, tecnológicas e ambientais sem mencionar diretamente vínculo CTS;
IV. Enfoque de análise na perspectiva social. Exemplos: Papel da mulher, visão cultural	D11, D16, D10, D14, D15, D33, T5, T6.	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar discussões que incluam aspectos sociais, especificamente culturais com base em estereótipos da imagem fílmica. - Contextualizam a Ciência e sociedade;
V. Enfoque de análise na natureza da Ciência (NdC)	D1, D8, D9, D11, D15, D17, D24, T4, T6, D31, D35, D29, D30, D34, D35, D40.	<ul style="list-style-type: none"> - Análises que descrevem questões que problematizam como a Ciência funciona de forma clara. - Defende o cinema para além da simples ilustração de conceitos
IV. Enfoque em uma abordagem	D1, D3, D5, D6, D7, D8, D9, D10,	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar perguntas

problematizadora	D11, D14, D15, D18, D21, D24, D25, T1, T4, T5, T6, T7, T8, T9, D28, D29, D30, D31, D33, D37, D40, T2.	problemas que envolvam a participação dos alunos;
VI. Enfoque no uso de filmes classificados como comerciais	D2, D9, D11, D12, D19, D21, D24, D40, T4.	<ul style="list-style-type: none"> - Análise de filmes escolhidos por serem identificados como comerciais para aumentar o interesse dos alunos; - Explicitem os motivos que os filmes comerciais são mais utilizados no ensino de Ciências.
VII. Enfoque na linguagem do cinema como recurso - Leitura de imagem	D9, D15, D18, D16, D17, D10, D23, T2, T6, D28, D29, D30, D35, D38, D40.	<ul style="list-style-type: none"> - Possuir uma metodologia de ensino que esclareça a partir de quais recursos imagéticos é possível favorecer uma abordagem problematizadora no ensino.
VIII. Enfoque interdisciplinar	D8, D9, D10, T7.	<ul style="list-style-type: none"> - Apresentar abordagens interdisciplinares a partir da imagem fílmica.

Fonte: A autora (2026)

Um dos focos desta pesquisa, é avaliar como a abordagem CTS/CTSA pode favorecer a criação de problemas (IV) para criar possibilidades para desenvolver a (ACT) no ensino a partir da fotografia fílmica. Diante disso, menciono os trabalhos que estão incluídos na categoria (I), estes foram categorizados com base nos objetivos e análises metodológicas que eles estabelecem. A seguir detalho a descrição sobre o que cada trabalho:

O trabalho (D1), articula a questão de trabalhar os conteúdos de Hidrostática e gravitação, a ideia é criar discussões com os alunos a partir de um “[...] um questionário, com a finalidade de avaliar o método empregado nas aulas de física, a partir do enfoque CTS com a utilização de filmes [...]” (Dantas, 2011, p. 43). Os alunos deveriam ser capazes de fazer: “[...] observações com atenção para a ciência (Física), para a tecnologia (navio) e para a sociedade.”. O autor fala que foi mostrado cenas para os alunos, ou seja, não foram apenas

fotografias analisadas, cada cena foi nomeada com um tema. A maioria dos alunos avalia bem o enfoque CTS nas aulas. Diante da avaliação do autor, o cinema pode ser utilizado efetivamente nas aulas, “[...] desde que o professor, em consonância com certos parâmetros, procure orientar o aluno para fazer suas observações críticas após assistir a um filme” (Dantas, 2011, p. 68).

O trabalho **(D2)** aborda a questão de produzir um vídeo **(XII)** envolvendo a produção entre Arte/Ciência, com base no gosto dos alunos, a autora estabelece um inventário com base nos filmes comerciais **(VI)**, que são mais populares e mais conhecidos pelos alunos. Estabelece relações CTS quando propõe: “Analisar a leitura que os alunos fazem da ciência/cientista natural a partir desses filmes, atentando para a questão das concepções, valores e atitudes dos indivíduos nas suas ações em sociedade” (Faria, 2011, p. 32).

Com isso, traz questionamentos que ocorre uma certa distância dos filmes em relação a Ciência, se levarmos em consideração o interesse dos estudantes, destacando que “[...] os filmes que tratam de ciência foram muito pouco lembrados, se considerarmos o universo dos 296 citados, o que parece reforçar a idéia de distanciamento do cidadão pela ciência” (Faria, 2011, p. 58). Trazendo a ideia de que o professor deve articular muito bem a escolha do filme, em relação ao enfoque CTS/CTSA estar menos ou mais explícito, tentando aumentar o repertório de avaliação e discussão dos alunos, sobre outros temas que eles não estejam tão familiarizados.

Candeo (2013) em seu trabalho **(D5)**, explora a questão de apresentar uma “[...] proposta de se utilizar filmes de cinema em sala de aula em uma perspectiva da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) visando a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT)”, já comentada durante a apresentação da pesquisa. A partir dessa concepção, a autora discute como sugestão para os professores, utilizarem um roteiro de análise utilizando um filme com enfoque CTS, com base nos estudos teóricos de McKavanagh e Maher (1982), onde destaca como temas de análise a: “1- Natureza da ciência, 2- Natureza da Tecnologia, 3- Natureza da Sociedade, 4- Efeito da Ciência sobre a Tecnologia 5- Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade 6- Efeito da Sociedade sobre a Ciência, [...]” (Candeo, 2013, p. 34).

(D6) se propõe em “Observar, por meio de uma intervenção didática estabelecer uma relação entre cinema e CTS” (Silveira, 2016, p. 27). A pesquisa trabalha com 8 filmes no intuito de relacionar eixos ou temas propostos pelo autor Towse (1986), que facilitem a relação científica com a abordagem CTS. A autora não cita o termo CTSA, porém as relações aparecem no trabalho quando aborda o filme Wall-e (Stanton, USA, 2008).

A dissertação (D8) de Ernst (2017, p. 9) realça questões que exploram além da interdisciplinaridade, através do enfoque CTS (I), fazendo com que os alunos pudessem refletir sobre: “[...] assuntos discutidos durante as aulas de Ciências de forma mais crítica, fazendo questionamentos e relacionando o conteúdo estudado com suas próprias vidas [...]”. Trazendo em pauta, um dos objetivos centrais da educação científica, que é relacionar a importância de se vacinar, de lavar as mãos, separar o lixo, alimentação, etc.

O trabalho está presente nas categorias (I), (IV), (XII), pois além do fato de “Desenvolver aulas de Ciências para o conteúdo vírus e bactérias com enfoque CTS visando a ACT”(Ernst, 2017, p. 21), articula uma proposta de ensino que envolva a produção dos alunos, como a produção de um vídeo em a partir da técnica *Stop Motion*, que é uma técnica que utiliza a fotografia em sequência para criar uma animação. Esta autora desenvolve uma proposta problematizadora, pois ela constrói um quadro com perguntas que norteiam o desenvolvimento de uma abordagem CTS:

Vocês sabem o que é um vírus e o que ele pode causar? - Vocês sabem quais são os tratamentos para doenças causadas por vírus? - Por que as pessoas ficam mais infectadas com gripe no Inverno? - Qual o período de incubação do vírus? - Qual o período de contágio? - Quem deve ser vacinado contra a gripe? (Ernst, 2017, p. 70).

A partir desses questionamentos é possível que o professor avalie, os conhecimentos prévios dos alunos, com base no primeiro eixo estruturante de Sasseron e Carvalho (2008). Além disso, esta autora dá exemplos de outros meios e materiais que é possível fazer abordagens CTS. Destacando os pensamentos dos autores Bazzo (2003), Freire (1979) e Chassot (2011). No sentido de trazer um exemplo real do cotidiano, problematizando o tema, fazendo com que o aluno faça uma leitura de mundo e reconheça a Ciência na prática. Silva (2019) aborda em (D12) a questão da problematização com base nos estudos de Freire (1979), quando ressalta que pretende articular o cinema ao fato de:

[...] construir situações dialógicas em salas de aulas de ciências e biologia, e tendo como base as ideias apresentadas, entendemos que se queremos construir um ensino de ciências mais dialógico, precisamos criar situações existenciais que se apresentem **como situações-problemas codificadas** (Silva, 2019, p. 34).

O pesquisador, analisa (19) filmes nacionais como instrumento metodológico, tendo como base o enfoque CTS, quando comenta que:

[...] diferentes abordagens, relações e métodos surgiram incorporando os pressupostos da pedagogia Freireana no ensino de ciências e na pesquisa em educação e ciências. Esses pesquisadores se esforçaram e ainda se esforçam para a construção de um ensino mais humanista, crítico, dialógico e transformador. Nosso trabalho também faz parte desse esforço [...] (Silva, 2019, p. 30).

Além disso, o trabalho foca mais em questões de contextualizar conteúdos especificamente de Biologia, através de análise das cenas dos filmes, descrevendo o que acontece nas cenas, a partir de fotografias/recorte, que foram selecionadas. Nestas análises feita por Silva (2019, p. 92), destacamos que “ Para a análise dos filmes, consideramos três parâmetros presentes no Método Paulo Freire e na estratégia de problematização (1967; 2014/1970)”, onde é possível discutir com os alunos, temas que envolvem biomas brasileiros, espécies, clima, etc.

No sentido de discussão CTS, o parâmetro 1 condiz com os conceitos da disciplina, o 2º é levantado discussões sobre o repertório/mundo dos estudantes no qual estão contextualizados, e por fim o 3º envolve o contexto social que os conceitos científicos estão inseridos. Este trabalho não menciona a questão CTSA, mas é possível discutir sob esta ótica, várias questões atreladas aos problemas de exploração de biomas no Brasil, e como isso afeta o clima, economia, impactos ecológicos, etc.

Rocha (2022, p. 19), traz o aspecto CTS em seu trabalho (**D17**), analisando filmes de Ficção científica (FC) no sentido de “Investigar as contribuições de uma ficha de “LIF com enfoque CTS” para análises de filmes de ficção científica com temática de epidemia”. Desta forma, irá propor um roteiro que auxilie professores a identificar “elementos CTS” no filme, elencando características visuais da fotografia da cena como “Descrição do Figurino: Descrição do Cenário: Descrição da Narrativa [...]” (Rocha, 2022, p . 70). A partir desses apontamentos, podemos aprofundar melhor a questão dos elementos visuais cinematográficos, que favorecem uma linguagem mais detalhada para se utilizar em aula.

A dissertação (**D24**) está nas categorias (**I**), (**IV**), pois menciona que a “Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), permite uma contextualização e a dialogicidade em sala de aula, e senti crescer em mim novos anseios por conhecer mais sobre o assunto e, quem sabe, trabalhar com algum(s) dele(s) no meu projeto” (Albuquerque, 2013, p. 27). Como também ressalta as contribuições da dos apontamentos de Freire (1979) “ênfatizando a problematização, a dialogicidade, a criticidade e a ampliação da leitura de mundo dos sujeitos histórico-sociais” (Albuquerque, 2013, p. 30). Com isso, o trabalho analisa sobre a imagem da Ciência e do cientista no ensino médio. Gomes (2015), utiliza a relação CTS em (**D25**) para discutir “[...] os assuntos que merecem ser problematizados em esferas de compreensão

por aqueles que a pesquisam [...]” (Gomes, 2015, p. 105), o autor não analisa especificamente filmes, mas como a abordagem CTS irá impactar discussões sobre a alfabetização científica nas escolas. O trabalho (**D30**), desenvolve a ideia de:

[...] um ensino de ciências que ofereça novos significados sobre a ciência e tecnologia nas suas relações com o contexto social, político, econômico e cultural. Este estudo é relevante por discutir meios de analisar filmes de ficção científica com o objetivo desenvolver uma visão crítica em relação à ciência. (Mattos, 2018, p. 4).

Indo de encontro com as ideias de Pereira (2023, p. 7), que argumenta em seu trabalho (**D38**), que pretende “[...] avaliar as contribuições de uma Sequência Didática (SD) com ênfase na abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e com o uso da técnica de animação Stop Motion sobre temas sociocientíficos para o ensino do conteúdo de divisão celular”. Grossklaus (2023, p. 25), articulou em (**D39**) “[...] aproximações entre ciência, tecnologia e sociedade presentes na leitura de imagens filmicas da série *Anne With an E*”, buscando compreender quais as contribuições da utilização das imagens filmicas no ensino, através de descrições das cenas em seus determinados planos ou enquadramentos conforme especifica Setaro (2010), quando argumenta sobre a linguagem cinematográfica. A autora foca em seu trabalho na busca por relações entre abordagem CTS - conteúdo- construção do conhecimento científico- caracterização do cientista- problematização.

A autora organiza uma sequência categórica com indicadores de perspectivas identificadas sobre cada episódio da série *Anne With an E* (CAN, Beckett, 2017). Grossklaus (2023, p. 107). Por fim, (**T14**), irá “[...] apresentar debates sobre a presença e a importância da filosofia da ciência nos cursos de formação de professores de ciências” (Colombo, 2019, p. 15). Explicitando as relações CTS, quando comenta que “[...] a possibilidade de trabalhar com a abordagem histórico-filosófica dos conteúdos das disciplinas científicas” (Colombo, 2019, p. 31), pode ser enfatizada através do enfoque destes estudos. A ideia de discussão surge como uma proposta para formação de professores, utilizando o cinema.

Um dos fatores interessantes de comentar sobre a diferença de enfoque, em relação ao uso do cinema no ensino de Ciências, é que é possível os alunos aprenderem o conteúdo e seu significado, mas quando o enfoque CTS é abordado o sentido do porquê aprender Ciências é mais evidente, é mais contextualizado, mais fácil de identificar e pensar além do conteúdo. O mesmo é dito em relação a fotografia filmica, de fato podemos abordar os conteúdos de uma cena, porém se não for problematizado adequadamente a discussão pode se tornar dispersa e se “prender” apenas ao conteúdo escolar.

Quanto a categoria **(II)** como já retratado anteriormente, sobre as diferenças de metodologias no ensino de Ciências, podemos elencar algumas características, que definem a especificidade dos trabalhos focados apenas em utilizar o filme, como recurso metodológico com enfoque exclusivo em conceitos científicos das disciplinas escolares. Houve uma certa prevalência de dados incluídos nesta categoria como é observado no quadro 8, tanto em dissertações como teses que fizeram a análise dos filmes, com o intuito de facilitar o entendimento e a identificação de conceitos nas disciplinas de Ciências, sem trazer muito a questão de interdisciplinaridade com outras áreas. A categoria é intitulada dessa forma, por conta dos trabalhos não abordarem essencialmente contextualizações, que envolvam relações de Ciência e os impactos na sociedade. Os autores realizaram a análise fílmica no intuito de “selecionar conteúdos” dos filmes, não indo além disso.

Santos (2019, p. 105) destaca estas questões no seu trabalho **(T2)**, quando ressalta que “[...] as pesquisas que tratam de filmes para o uso no ensino básico, em sua maioria, abordam conteúdos específicos no ensino”, estes fatores dificultam as discussões que envolvem desenvolver problemas no ensino científico. Podemos discutir por exemplo, no trabalho **(D35)** quando a autora comenta: “[...] O Cinema permitiu a abordagem de conteúdos científicos de uma maneira lúdica, possibilitando aos alunos com dificuldades de entendimento, uma linguagem diferente de trabalhar temáticas científicas, atraindo a atenção deles e melhorando o desempenho escolar” Encarnação (2020, p. 6), o mesmo é dito por Chaves (2024) que aborda que os filmes despertam o interesse dos alunos, por questões ambientais de uma forma interativa. Um aspecto interessante, e alguns trabalhos problematizam sem direcionar o enfoque CTSA, como fundamentação.

Um deles é o **(T2)** de Santos (2019) que faz a análise fílmica, pautada em discutir conteúdos de física nos filmes: 2001: Uma Odisseia no Espaço (USA, Kubrick, 1968), Interestelar (Nolan, 2014) e Perdido em Marte (Scott, 2015). O autor problematiza conceitos como radiação, relatividade, atmosfera, traje espacial dos astronautas, em poucos momentos é contextualizado o contexto histórico que impacta o desenvolvimento da astronomia, como por exemplo a guerra fria, ou mencionado o contexto biológico sobre vida no planeta Marte, impactos na fisiologia humana, etc. Santos (2019, p. 133) destaca o seguinte:

Os filmes analisados mostraram-se uma bela fonte de conteúdo para se estudar em sala de aula, pois aborda temas das principais áreas das ciências, com a temática espacial, com o foco dirigido à área da Física. A utilização de filmes pode auxiliar no intuito de motivar os alunos às aulas de Física por descreverem situações que criam no imaginário dos discentes meios que relacionem a teoria com o seu cotidiano.

Diante de suas falas é possível compreender que existe uma preocupação, direta em relação a busca pela ilustração de imagens como uma fonte de conteúdo, que detalhe a área de Física, Santos (2019) esquematiza na sua pesquisa um quadro como se fossem perguntas-problemas para os alunos, como por exemplo: “Seria possível habitar o planeta Marte?”, “O que se sabe sobre viagens espaciais? E quais seriam os riscos?” (Santos, 2019, p. 134). Estes questionamentos, teriam relação direta com a área de Biologia, porém não é mencionada a busca por esta interdisciplinaridade.

Pela presença destas características, o trabalho pode ser um bom exemplar das categorias **(II, IV, e VI)**. O trabalho **(D1)** realizado por Dantas (2011, p. 8) destaca que os alunos ao analisarem *Titanic* (Usa, Cameron, 1997), deveriam ter a “ [...] apropriação de conteúdos de física [...]”, neste sentido, os mesmos tiveram uma discussão sobre cenas específicas da obra. **(D3)**, complementa este aspecto quando cita que “ O filme estimulou o diálogo e a reflexão, não somente sobre os conteúdos de Biologia, mas também sobre as leituras de mundo desses alunos [...]” (Cavalcante, 2011, p. 7), mesmo buscando a priori uma relação intrínseca com a seleção de conteúdos, podemos levar em consideração, que a análise fílmica feita nesses trabalhos, permitiu que os alunos construíssem novas visões de mundo, como defende Freire (2014), através de discussões com alunos, como um ponto chave.

Sousa (2016), defende em **(D7)**, aspectos relacionados ao conteúdo de Biologia, especificamente na área de genética através do filme *Gattaca* (USA, Niccol, 1997), ela está incluso em **(II)**, porque cita: “Neste trabalho, adotaremos a perspectiva de que aspectos da Natureza da Ciência **(V)** podem ser discutidos em situações de ensino a partir do estudo de elementos da linguagem fílmica” (Sousa, 2016, p. 3).

O trabalho pretendeu desenvolver uma abordagem problematizadora **(IV)** pois a ideia é recortar fotografias específicas do filme, em relação a determinada cena e discutir os problemas que causam desigualdade social, a partir do enredo fílmico. Com estes elementos, a dissertação não aborda o enfoque CTS, mas pretende chegar a algum conceito científico, primeiro problematizando a imagem e a sua relação científica/social para se aprofundar posteriormente em algum tema, como por exemplo: melhoramento genético, transgênicos (são seres modificados geneticamente com o intuito de melhorias em relação ao ambiente, como calor, resistência, etc). O autor discute sobre simbolismos da fotografia, que ajudam o professor a criar questionamentos.

(D9) desenvolveu discussões, que focam em elementos que sejam provenientes da Ciência, ao relacionar a questão da autoridade do Estado e autoridade científica, o autor vai questionar sobre a ética nas questões contemporâneas, e como é possível criar discussões que envolvam política/moral/embasamento científico para tomada de decisões. O trabalho não tem relação CTS, mas parte de um pressuposto que é a partir de elementos conceituais da Ciência, que é possível problematizar questões sociais. Este trabalho, poderia ser incluído em uma subcategoria que mescla aspectos entre (II), (III), (IV), (V), e (IV).

Em relação ao (D10), tem como ideia principal criar uma “[...] abordagem histórico-filosófica, focado em torno de um debate sobre o filme *Steamboy* (2004) e de uma pesquisa em grupo sobre o CERN, que elementos são utilizados por alunos para construir argumentos acerca do papel da Ciência na sociedade” (Bomfim, 2017, p. 5). Pensando neste caminho, o uso do filme serviria como instrumento de discussão com os alunos, aumentando a participação durante as aulas. Seguindo o raciocínio das falas de Lorenzetti (2000, p. 90), quando diz que o aluno deve ser capaz de decodificar conceitos, símbolos, e fatos dando significado para suas conclusões, relacionando outras áreas do conhecimento, criando posicionamento diante de novas ideias, questões como neutralidade da Ciência, e eventos históricos, também foram objetos de discussão neste trabalho. Por ter esse caráter metodológico a dissertação também se inclui na categoria (IV).

Silva (2018, p. 8), busca relacionar conceitos científicos e a narrativa fílmica, quando afirma: “Os filmes comerciais são instrumentos que possibilitam a formação sociocultural dos estudantes, pois a partir deles pode-se desenvolver o hábito de ver filmes, contextualizar conteúdos programáticos, promover discussões sobre determinado tema, entre outros”. A autora aponta em (D11) que foi realizada a discussão a partir dos filmes que abordam o personagem *Frankenstein* (1931), mas além do conceito científico, ela ressalta que pretende analisar o papel da mulher e o contexto histórico, ou seja dos personagens femininos no filme, e o papel do cientista, seus objetivos, etc. Trazendo novamente a ideia de não neutralidade da Ciência. Teixeira (2019, p. 9) irá analisar:

[...] os diferentes **termos** usados para buraco negro em cada episódio analisado (em trechos de cenas), as diferentes participações dos buracos negros nas narrativas, as diferentes visualizações dos buracos negros e os diferentes aspectos científicos relacionados com buracos negros em cada episódio e filme.

Além do autor comparar diferentes palavras para o mesmo fenômeno científico em (D13), em diferentes cenas, enquadramentos, etc. Ele defende que o cinema é uma fonte de identificação cultural, que aproxima as pessoas da Ciência de diferentes formas.

Por um lado positivo, os professores deixaram de ver o filme apenas como forma de ilustrar o conteúdo, aumentando a preocupação em relação a como fazer problematizações. Trazendo o questionamento: ‘‘ O que o filme permite discutir sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente?’’. Baseado no recorte temporal feito por Netto (2024), o levantamento encontrou 49 dissertações e 6 teses, mas identificou apenas um pesquisador que deu continuidade à investigação sobre cinema e ensino de Ciências em sua trajetória acadêmica. É citado, que a necessidade de ampliar as pesquisas com esta temática, em outras áreas do conhecimento para a identificação de novos temas emergentes, que estejam em pauta na atualidade. Vale ressaltar que mesmo os objetivos dos trabalhos estando relacionados com a busca do conteúdo científico, os trabalhos defendem a ideia que os elementos visuais do filme, trazem relação direta com a Ciência em si.

Por fim, ocorre uma dificuldade em analisar os impactos do próprio cinema na cultura social, especificamente no Brasil que consome muito produções cinematográficas americanas, além de maior preparação pedagógica dos professores, em cursos que oferecem suporte para análises mais aprofundadas dos filmes, e direcionam os docentes a selecionar, analisar, adaptar recortes de imagem, e adequar a linguagem cinematográfica ao contexto escolar de modo geral. Santos (2019, p. 137) menciona este problema: ‘‘Infelizmente, não há oportunidades suficientes para os professores aprenderem a ensinar usando os recursos de ficção científica ou mesmo para aprender sobre literatura de ficção científica, em geral’’. Os trabalhos que deixam explícito a questão, de como a Ciência é representada nos filmes, ou seja deixam claro quais elementos visuais da imagem fílmica facilita a compreensão básica ou aprofundada de temas científicos. Moreira (2017) cita que: ‘‘ analisar perfil dos personagens, papel na trama e diferenças de personalidade - visão diferente de como eles enxergam’’, podemos perceber estes fatores através do figurino.

Mesmo com este enfoque, o trabalho (D35) pautado nas ideias de Encarnação (2020, p. 6) esclarecem que: ‘‘[...] o Cinema permitiu a abordagem de conteúdos científicos de uma maneira lúdica, possibilitando aos alunos com dificuldades de entendimento, uma linguagem diferente de trabalhar temáticas científicas, atraindo a atenção deles e melhorando o desempenho escolar’’. Estas questões ficam ainda mais claras, quando discutimos a categoria

(VII) que se trata sobre a linguagem do cinema, contendo toda a relação sobre o recurso da imagem audiovisual, podemos dizer que a mesma é complementar às categorias (III) e (V).

Ressaltamos essa complementação, no diz respeito ao entendimento dos alunos sobre o conteúdo (II) que é ressaltado em várias falas, de análise dos dados da pesquisa, sendo evidente no trabalho (D6), que explora a questão de recursos ou elementos cinematográficos citados por Silva Junior (2018), estes elementos são especificados na análise de Sousa (2016, p. 9): “planos, figurinos, cores, enquadramentos e ângulos de filmagem”, ou seja, o conjunto de todos estes elementos constroem o que podemos chamar de linguagem filmica, estabelecida pelo espectador, ela é ao mesmo tempo subjetiva, mas também unidirecional conforme as intenções do diretor.

O autor, reforça que a visão sobre a ciência, está no enquadramento, luz e figurino. Ou seja, durante a realização metodológica do trabalho o que mais chamou atenção, foi estes recursos empregados na imagem, para o leitor, ou seja os alunos de modo geral, ficou claro o entendimento que analisando este “perfil” do personagem demonstrado na cena, o conteúdo ou tema a ser discutido é destacado, possibilitando aprendizado. O dado (T6), deixa claro a análise de personalidade, e estética dos personagens, do filme quando defende que a linguagem do cinema permite ao espectador, interpretar se ele é bom ou ruim. Caracterizando o que intitulamos, facilmente como vilão ou antagonista principal. Neste trabalho é citado que “[...] foi evidenciado o proveito da identidade-ciência do vilão como signo estratégico para influenciar a identidade de processos de aprendizagem” (Nascimento, 2023, p. 9).

Em relação a análise da categoria (III) os trabalhos de modo geral, todos buscam uma relação com a Ciência, mas em alguns estas relações ficam mais explícitas. Por exemplo, em (D11) há uma preocupação em evidenciar o que é identificado como Ciência no filme. Observe em sua fala: “Decidiu-se apresentar apenas as escritas que foram significativas para a pesquisa e que possibilitaram compreender em quais cenas os estudantes perceberam a Ciência.” (Silva, 2018, p. 103). Neste sentido, os trabalhos incluídos nesta categoria, estão pautados nas afirmações que priorizam tratar primeiro, o que é a Ciência, para depois ir além dela. Ainda falando sobre este trabalho, a categoria (IV) destaca os trabalhos que focam mais na análise da contextualização com a perspectiva social, como por exemplo: Papel da mulher, visão cultural.

Um trabalho que delimita exatamente estas questões é o (D11), que ressalta que a partir do filme é possível demitir/selecionar “[...] o contexto histórico; a Ciência; o experimento; o cientista; o papel da mulher; a criatura e a intertextualidade.” (Silva, 2018, p. 67). Estas características aparecem na fala de Machado (2021, p. 10), que evidencia que as

alunas desenharam “Cientistas do sexo feminino”. Só a partir desta categorização do sexo, podemos elencar elementos visuais do filme que abordem problemas que realcionem a questão da emancipação feminina no mercado de trabalho, na universidade, discutindo com os alunos, exemplos de cientistas e suas contribuições ao longo da história.

Alguns trabalhos focam em discutir o uso do filme, para trabalhar a natureza da ciência (Ndc) presente na categoria (V), o trabalho (D1) discute sobre aspectos na mudança curricular no ensino de Ciências, e menciona que para se trabalhar de forma eficaz questões envolvendo a Ndc, que a para que ocorra a:

formação da cidadania, e isto, só se conseguirá quando o professor, juntamente com o aluno, adquirirem uma visão crítica sobre a natureza da ciência, face às exigências impostas ao indivíduo pela sociedade capitalista (Dantas, 2011, p. 37).

Com isso, o autor quer dizer que é através de problemas que envolvem exigências sociais e econômicas, que o aluno pode compreender como a Ciência está interligada na sua vida. De modo geral, os trabalhos que estão nesta categoria, vão ir de encontro de salientar no ensino, formas de como os professores podem identificar visualmente, os procedimentos, características, impactos de como a Ciência funciona, para depois problematizar algo. (D7) ainda reflete que é a partir dos recursos visuais de uma fotografia, que a:

[...] linguagem cinematográfica pode ilustrar questões sobre a construção, estabelecimento e o valor do conhecimento científico. Nos dois exemplos discutidos, é possível notar que outros aspectos dos filmes, que não são explorados usualmente em situações de ensino, podem contribuir para fomentar discussões mais aprofundadas sobre a Natureza da Ciência (Sousa, 2016, p. 7).

Alguns trabalhos, trazem análises com filmes considerados comerciais incluídos na categoria (VI), estes chegam a caracterizar o filme como cinema comercial, e como este pode ser mais favorável de se trabalhar no ensino de Ciências, pelo fato de pertencer ao repertório cotidiano dos alunos. Essa categoria é muito interessante, pois a principal reflexão que ela traz é que a escolha do filme “certo” pode fazer os alunos se sentirem mais motivados a aprender Ciências. A partir desta, foi elaborado um quadro mais adiante, que vai sugerir estes filmes comentados pelos autores. A categoria (VII) inclui trabalhos, que possuem enfoque na linguagem do cinema como recurso, mais especificamente através da leitura de imagens fotográficas das cenas, todos os trabalhos incluídos aqui, mostram as fotos selecionadas do filme que escolheram para trabalhar no ensino. (D15) mostra só o poster de divulgação dos filmes, mas depois comenta sobre a linguagem do filme proporcionar “[...] questões

introdutórias sobre o conteúdo” (Souza, 2021, p. 66). Além disso o (T6), aprofunda o estereótipo de vilão cientista, utilizando elementos que compõem a linguagem filmica, como figurino, expressão, simbolismos, etc. Estes fatores podem ser observados em sua fala:

foi identificado que, quando da necessidade de relacionamento entre filme e ensino de ciências, quanto aos filmes, as imagens prevalecem em importância sobre as teorias e diálogos; quanto aos personagens, os signos do herói são preferidos sobre vilões e coadjuvantes; além de maiores citações a filmes de ficção científica tradicionais – onde a Saúde Ambiente assume centralidade e o vilão cientista é despercebido – do que as populares superaventuras (Nascimento, 2023, p. 91).

Analisando características metodológicas que visam o enfoque interdisciplinar (VIII), foram incluídos os trabalhos que mencionaram especificamente no texto, relações diretas com outras disciplinas. Por exemplo a dissertação de (D8) que fala explicitamente que quando abordou CTS na sua prática de ensino: “[...] foi percebido que a criação de um projeto específico para esta pesquisa, oportunizou o contato dos alunos com a interdisciplinaridade, unindo disciplinas como, Ciências, Arte e Português” (Ernest, 2017, p. 73). Os outros dados que abordam relação com a história (T7), cultura e política (D9), contextualização entre filosofia/história/ciência (D10), são considerados interdisciplinares.

Destaco como principal padrão dentre das análises que vinculam tanto a preocupação com o ensino conteudista, como CTS, é utilizar o cinema incorporado à aula como estratégia para favorecer a aprendizagem e aproximar o conteúdo da realidade. Sendo assim o cinema aparece como estratégia didática para educação científica, como instrumento que favorece a formação crítica dos indivíduos. Outro aspecto discutido pelos autores, é a repetição de temas vinculados especificamente ao gênero ficção científica, e a filmes considerados comerciais, que são obras que vinculam a publicidade, marcas e produtos. A questão da valorização da própria linguagem cinematográfica, torna a Ciência mais “acessível” e palpável visualmente, em termos de linguagem simplificada, adaptando a compreensão científica, em algo mais universal. Ou seja, um espectador que não entende os termos científicos, pode entender as aplicações práticas da Ciência vinculada a alguns termos.

As revisões identificam propostas que vão além da simples exibição do filme, entre elas a análise filmica, produção de vídeos, debates, atividades didáticas, sequências didáticas, produção de animações e outras atividades audiovisuais. O trabalho (D7), destaca a possibilidade de produção de vídeos pelos próprios estudantes e posterior exibição e discussão. Diante disso, é notável a necessidade de fazer o professor se reinventar em novas metodologias, e constantemente adaptar seu planejamento. A sensibilidade ou afeição com

personagens, como pode ser um recurso chave, que facilite os professores a trabalharem com filmes, em sala de aula, principalmente no caso de animações, onde o famoso “cientista maluco”, “cientista malvado” é enfatizado de uma forma cômica, e isso sirva de atrativo para os alunos. Outro ponto interessante é que nem todos os autores, descrevem o filme escolhido por eles como comercial (VI), sendo que na maioria deles pertence ao gênero ficção científica (FC), que possuem algumas características essenciais para serem considerados comerciais, o cinema autoral é muito diferente deste pois possui uma narrativa mais complexa, antes mencionada por Setaro (2010). As principais metodologias encontradas na revisão, foram organizadas no quadro 9:

Quadro 9 - Categorias sobre as metodologias encontradas nos trabalhos da RSL

IX. METODOLOGIAS UTILIZANDO A ANÁLISE FÍLMICA	DADOS DA RSL
<p>entrevista, criação de roteiro fictício, elaboração de uma ficha de leitura de imagens filmicas (LIF), análise de frames, análise de cenas recorte do filme, leituras prévias do assunto, questionários, materiais criados por alunos, gravações em áudio e vídeo, análise do filme todo (no intuito de comparar obras), análise de discurso, análise da linguagem cinematográfica e seus elementos, roteiro para os alunos preencherem, projeto de divulgação de imagens pela escola, sequência didática, debate, leitura de andaimes, roteiro de acompanhamento, aula expositiva dialogada, fotografias e vídeos em stop motion, análise de imagem (LICTS), sequência didática investigativa (SEI), aulas CTS, pesquisas, oficinas e produção de vídeos; diário de campo, fotos, filmagens, feedback, produções e questionário.</p>	<p>D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18, D19, D20, D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28, D29, D30, D31, D32, D33, D34, D35, D36, D37, D38, D39, D40, T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11, T12, T13, T14, T15.</p>

--	--

Fonte: A autora (2026)

Dentre as metodologias citadas pela maioria dos autores, prevalece a questão de desenvolver as metodologias consideradas ativas, que teoricamente pautadas nas ideias de Moran (2018), tendem a desenvolver a autonomia dos estudantes, para solucionar, criar, argumentar e produzir estratégias novas diante do conteúdo estudado. Neste sentido, a maioria dos trabalhos que propõe uma proposta para auxiliar na formação de professores aparece na forma metodológica de intervenção/oficina: D8, D11, D23, D17, Produção/análise de materiais audiovisuais: D8, D5, 17.

Sasseron e Carvalho (2008), já estabelecem estas relações quando citam, que deve haver o planejamento de como reconhecer o conhecimento prévio dos estudantes diante de termos científicos, o trabalho de Silveira (2016, p. 13), intitulado na pesquisa como **(D2)** debate esta dificuldade quando identificação dos conhecimentos quando argumenta que existe a visão deformada de cientista, ainda pelos próprios professores, esta visão é proveniente dos veículos midiáticos, onde o cinema pode se inserir como exemplo. O quadro 10, deixa claro de quais formas os professores utilizaram os filmes no ensino de Ciências:

Quadro 10 - Categorias sobre os objetivos de ensino utilizando um filme como recurso

OBJETIVOS PREDOMINANTES	CATEGORIAS	DADOS DA RSL
<ul style="list-style-type: none"> - ensinar/aprender conteúdos científicos - promover ACT - trabalhar o enfoque CTS - formar professores com enfoque CTS/CTSA - desenvolver o pensamento crítico - compreender o cinema como linguagem cultural - Identificar experiências didáticas - Compreender o cinema como instrumento didático 	<p>X. Sugestão de mudança na didática - Elaboração de propostas de ensino/ Subcategoria X1 - criação de materiais</p>	D1, D11, D23, D7, D21, D35
	XI. Reforma curricular com a	D1, D2, D5, D6, D8, D12, D17,

	perspectiva CTS/CTSA	D22, D23, D24, D25, D30, D38, D39, T1, T3, T4, T5, T6, T8, T9, T14.
	XII. Produção entre Arte/Ciência	D2, D8
	XIII. Revisões de literatura sobre o tema Cinema e Ensino de Ciências	D4, D18, D20, D22, D23, D34, D35, T5
	XIV. Uso do cinema no ensino de Ciências	D1, D7, D8, D11, D18, D26, D27, D31, D35, T5, T6
	XV. Formação de professores	D7, D11, D14, D23, D25, D26, T1

Fonte: A autora (2026)

Diante disso, podemos pensar que além de propor uma nova sugestão de mudança na didática dos professores, os mesmos teriam que compreender todas as características sobre o uso do cinema de uma forma adequada, ou seja esses processos teriam que ocorrer em etapas, que levariam tempo dos professores no que diz respeito ao planejamento, a mudança de didática (X) uma preocupação muito abordada por Freire (1979), Pimenta (2019) e Saviani (2012), visto que os autores defendem que sem a transformação crítica de abordagem dos professores, não é possível modificar a realidade. Sendo assim concluímos que é essencialmente necessário que o professor mude sua didática, para que trabalhe efetivamente com o filme em sala de aula.

Este fator é a base para uma mudança na reforma curricular (XI), anteriormente comentada por Carvalho e Pérez (2011) e Cachapuz *et al.* (2004), que implicaria o desenvolvimento da alfabetização científica. Alguns autores das dissertações encontradas, relatam que “O enfoque CTS no contexto educativo traz, assim, uma necessidade de reformulação curricular, de forma a possibilitar maior integração entre a ciência e tecnologia e o contexto social” (Silveira, 2016, p. 79), o mesmo é dito por Santos e Mortimer (2002) e Faria (2011), quando abordam a questão da aproximação do aluno e da ciência, de forma dinâmica, trazendo em pauta aspectos da cultura, sociedade, tecnologia, política, junto aos conteúdos científicos.

A categoria que foi codificada como (XII) envolve a produção entre Arte/Ciência feita pelos alunos, a partir das análises e atividades propostas na pesquisa, com base em algum

filme. Os trabalhos que mais envolveram a produção dos alunos, como produto final do ensino. A dissertação **(D2)**, discutiu com os alunos a questão da representação do cientista, evidenciando como os alunos criaram “desenhos de cientistas” (Faria, 2011, p. 107). O trabalho **(D8)** também envolve criação de desenhos dos alunos, incluindo fotografias, tendo um retorno muito significativo, como observa-se nesta resposta de um deles: “Eu gostei de fazer o *Stop Motion* porque eu aprendi como era as bactérias me divertindo e conhecendo os meus colegas melhor” (Ernst, 2017, p. 123). Menciono ainda que na maioria dos trabalhos, não tem explicitamente a criação de materiais feita pelos alunos.

A categoria **(XIII)** vai abordar especificamente trabalhos, que buscaram realizar outras revisões de literatura (RSL) sobre o tema Cinema e Ensino de Ciências, e algumas delas já vão trazer o olhar para o enfoque CTS, de forma mais clara. Entre os dados analisados nas dissertações, **(8)** delas são revisões bibliográficas, sobre o uso do cinema no ensino científico. Gostaríamos de abordar, quais foram as principais relevâncias apontadas em **(D4)** de Carrera (2012) que discute sobre tendências entre os anos 1997-2009, e **(D23)** que amplia o recorte temporal entre 2000-2023.

O primeiro ponto a ser discutido por Netto (2024) em **(D23)** é que o interesse pelo cinema, vem crescendo mais com o passar do tempo, a hipótese que sustenta esta ideia, está no fato que as redes sociais midiáticas, impulsionam o marketing dessas obras, de diferentes formas. Entretanto, quando se considera especificamente a interseção entre Arte/Ciência, a produção ainda é pequena em comparação com a produção geral das áreas de cinema. **(D20)** tem o objetivo de: ” refletir como o cinema, por meio das narrativas fílmicas, permite uma aprendizagem para além da didatização dos conteúdos escolares e do ensino de conceitos” (Neto, 2022, p. 21).

A tese **(T5)**, faz uma revisão bibliográfica, em um recorte temporal entre os anos de 2000-2019, onde foi possível encontrar alguns padrões em comum, olhando para os resultados desta pesquisa. Silva (2019) cita que o cinema pode ser compreendido, predominantemente como recurso de abordagem de conteúdos científicos. Ou seja, o ensino de Artes vem surgindo como um recurso para o ensino na formação de professores. Netto (2024) e Silva (2019) convergem no sentido que ressalta que os filmes contextualizam e problematizam a Ciência, por meio da história e filosofia. Reflexões que surgem a partir das obras *Gattaca* (USA, Niccol, 1997) e *Jurassic World* (USA, Trevorrow, 2015). A formação docente continuada aparece frequentemente, como uma necessidade antes de vincular o uso do filme no ensino.

Entre as lacunas encontradas em todas as revisões, é importante destacar que apesar de aumentar o número de trabalhos que abordam “Cinema + ensino de Ciências”, ainda existe poucos pesquisadores que se preocupam em considerar o papel artístico do cinema, e que ainda carecem os objetivos, em problematizar a Ciência de uma maneira mais abrangente. A predominância de etapas de ensino que utilizam o cinema, aparecem na educação básica, com poucos resultados na formação continuada de professores. Neste sentido, se complementa a ideia que as teses abordam bem mais especificamente, a questão de como ocorre o ensino a partir das problematizações. O foco é maior na escolha de apenas um filme, o que auxilia a exploração do mesmo como um todo, e seu potencial no ensino.

Pode-se dizer que por este ângulo, é de suma importância que o professor assista duas ou mais vezes o filme escolhido, na primeira vez analisar aspectos mais sensoriais do filme, como uma experiência, e depois analisar o filme como pesquisador. Ou seja, analisar elementos técnicos do filme, não se basear apenas em sua opinião pessoal, mas ir além dela. Pesquisando sempre, duas ou mais perspectivas sobre a obra. Nos trabalhos analisados por Silva (2019), o levantamento da autora encontrou predominância de propostas didáticas e aspectos multidisciplinares, interdisciplinares e, em menor proporção, transdisciplinares nas relações entre Ciência e Arte.

Isto quer dizer que os professores estavam mais focados em trazer combinações entre a associação das disciplinas: **Biologia + Física + Química**, do que em contextualizar os conhecimentos em outras áreas, relacionadas à História, Filosofia, Sociologia e prioritariamente Artes. A autora Santos (2019, p. 93) ainda faz uma porcentagem em relação a pouca exploração dos estudos CTSA incluído na categoria (I), nas dissertações e teses que analisou, trazendo o seguinte levantamento:

Em ordem decrescente de produção temos os focos temáticos Arte como Recurso no Ensino e Aprendizagem / na Alfabetização em Ciências (53%); Formação de Professores (17%); Outros (17%); Educação em Espaços Não-Formais, Divulgação Científica (5%); Abordagens CTS (5%); e História e Filosofia da Ciência (3%).

Diante dessas porcentagens, é plausível comparar a quantidade de dissertações e teses, encontradas nesta revisão. De 40 dissertações apenas 8 possuem um foco em CTS no título, com base em suporte teórico em alfabetização científica ou (ACT) empregado por Chassot (2003) e Sasseron e Carvalho (2008). Em relação às teses apenas (8) explicitam bases teóricas sólidas para criar abordagens.

Sobre o intuito de desenvolver estratégias que auxiliem professores de Ciências em Formação, a categoria (XV) é enfática em destacar os trabalhos que aprofundam essa discussão. Em grande parte dos dados, ocorre um fenômeno interessante que é a da superação do método tradicional de ensino pautada em Freire (1979), buscada pelos autores nas pesquisas, com base no fator principal que é a melhoria da formação docente, com o objetivo principal de melhorar a motivação e participação dos estudantes. Ocorrem padrões nas pesquisas, como por exemplo os citados por Silveira (2016, p. 27): ‘‘Identificar o que os graduandos conhecem e compreendem com respeito à perspectiva CTS’’, vinculada a ideia de aplicação da (ACT) ou alfabetização científica e tecnológica, vinculada ao autor Chassot (2003), percebe-se estas preocupações nas falas de Candêo (2016, p. 16): ‘‘Desenvolver roteiros para auxiliar professores a despertar reflexões sobre as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico em suas aulas’’, a necessidade de construção de materiais pedagógicos para auxiliar os professores é muito constante, como abordado no trabalho (D4) que consiste em: ‘‘[...] desenvolver uma ficha de ‘‘Leitura de Imagens Fílmicas com enfoque CTS’’ (Rocha, 2022, p. 7), buscando melhorar a formação de professores (XV).

Muito se atrela sugestões de como direcionar planejamentos dos professores. Em contrapartida, pouco se fala em como criar parâmetros de análise para os alunos. O trabalho de Silveira (2016, p. 27), traz como objetivos: ‘‘Analisar como graduandos de licenciatura em Ciências Biológicas compreendem a perspectiva CTS e propor uma ação didática que os auxilie a compreender e enxergar a possibilidade da utilização de cinema em sala de aula nesta perspectiva’’, narrativa presente na criação da categoria (XIV).

Em relação a esta categoria, os objetivos dos autores eram de proporcionar sugestões metodológicas para os professores, Rocha (2022, p. 141) enfatiza que a análise de imagem com CTS com base na LIF (Leitura de imagens fílmicas): trouxe potencial ‘‘[...] para auxiliar os professores a selecionarem e analisarem filmes comerciais, para inserção nos processos de ensino e de aprendizagem de conteúdos escolares [...]’’. No que diz respeito, ao auxílio de selecionar os filmes, é algo que deve ser diretamente relacionado ao método empregado, ou seja o que o professor pretende fazer após o uso do filme?, a autora traz o fato dos filmes comerciais novamente como discussão, por ser um atrativo para os alunos, e novamente ressaltando porque estes possuem uma linguagem mais palatável, fotografias mais intuitivas, facilitando o que a autora Ernest (2017, p. 91) cita quando pede que os alunos ‘‘[...] inventassem remédios e criassem propagandas para divulgar os mesmos’’. Ou seja, através da metodologia de análise fílmica, pode ser realizado a Produção entre Arte - Ciência (XII), dos alunos. Os trabalhos incluídos nessa categoria, demonstram como produto de

aplicação da análise: desenhos, folders, fotografias autorais, infográficos, cartazes, mapas mentais, maquetes, modelos didáticos, roteiros de análise, etc.

As pesquisas (**D4**), (**D18**) e (**T5**), pertencem a categoria (**XIII**), os mesmos explicitam que o uso do cinema vem aumentando no ensino, ao mesmo tempo podem ser incluídos na categoria (**XV**) que vai fazer uma crítica diretamente a formação de professores, junto a metodologias que envolvessem imagens ou filmes. Carrera (2012) aponta que a dificuldade dos professores está relacionada ao uso da tecnologia em geral. Diante disso, o despreparo em como manusear e interpretar adequadamente a linguagem filmica. A autora ainda menciona a questão de equívoco dos professores em ter receio de que filmes comerciais possam conter erros conceituais. Estes problemas já foram comentados por Thiel e Thiel (2009), Duarte (2009) e Piassi e Pietrocola (2009) anteriormente, o trabalho (**D4**) aponta que um possível caminho para solucionar estas questões está no fato de:

[...] investir em programas de capacitação, formação inicial e continuada de cursos acadêmicos, com grades curriculares que levem em consideração um embasamento, histórico, econômico e crítico, acerca das produções comerciais e cinematográficas Carrera (2022, p. 102).

A pesquisa de Carrera (2012) relata que houve um aumento entre o uso de cinema entre 2002 a 2009, mas no que se observa nos dados dessa pesquisa é que o aumento do enfoque CTS no ensino de Ciências, foi somente entre anos de 2018 a 2023, e mesmo assim ainda ocorre uma escassez diante do tema. Nesse aspecto, ressaltamos as falas de Netto (**D12**) para que “[...] haja mais trabalhos na área de Estado da Arte para que possamos conhecer cada vez mais o que é pesquisado e principalmente quais são os temas emergentes para o fortalecimento da ciência e da sociedade” (Netto, 2024, p. 69). A seguir apresentamos o quadro 11, que explicita as principais contribuições da análise filmica até o momento:

Quadro 11 - Categorias sobre as contribuições no Ensino de Ciências/Biologia utilizando um filme

CATEGORIAS	DADOS DA RSL
XVI. Análise filmica facilitou a compreensão de Conceitos Científicos	D1, D12, D23, D5, D14, T3, T4, T5, T14, D29, D40
XVII. Análise filmica facilitou a compreensão sobre a importância da Ciência	D1, D8, D10, D24, D5, D11, D15, D17, T3, T7, T8, T9, D29, D40, T14
XVII. Análise filmica esclareceu problemas	D1, D8, D3, D14, D18, T1, T3, D40, T14

envolvendo a Ciência	
XIX. Análise fílmica desenvolveu a criticidade dos alunos	D1, D8, D14, T4, T8, T9, D28, D40, T14
XX. Análise fílmica propiciou a participação dos alunos	D1, D10, T9, T10, D28, D40
XXI. Reconhecimento do cinema como recurso didático	D12, D13, D14, D23, D18
XXII. A análise fílmica proporcionou possibilidades de aprendizagem	D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7, D8, D9, D10, D11, D12, D13, D14, D15, D16, D17, D18, D19, D20, D21, D22, D23, D24, D25, D26, D27, D28, D29, D30, D31, D32, D33, D34, D35, D36, D37, D38, D39, D40, T1, T2, T3, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T12, T13, T14, T15.

Fonte: A autora (2026)

Em relação às metodologias empregadas pelos professores ao utilizar o cinema como recurso pedagógico nas práticas de ensino em Ciências, destacam-se aspectos positivos e negativos para a estruturação do ensino e a qualidade da educação científica. Observa-se, de maneira geral, que assim como houve a busca por metodologias ativas e uma aprendizagem significativa, também persiste uma perspectiva focada somente na aprendizagem de conceitos científicos. A categoria (XVI), esclarece a relevância do uso do filme no ensino. A autora (Ernst, 2017, p. 9) comenta que: “Os alunos demonstraram mais segurança para falar sobre o tema abordado, mostrando interesse e motivação.”, com base nas produções fotográficas realizadas pelos mesmos, viabilizando a compreensão de um tema complexo sobre vírus e bactérias.

Nota-se que é levado em consideração a priori, a compreensão conceitual de algum elemento científico, posteriormente é repensado em outros contextos associadas a temática, como por exemplo outros conhecimentos interdisciplinares, ou até mesmo a problematização é deixada em segundo plano. Silveira (2016, p. 55), aponta que: “os licenciandos se tornaram mais capazes de propagar o conhecimento que construíram”, trazendo uma perspectiva de melhoria de motivação nas aulas, Candéo (2013, p. 87) traz o mesmo pensamento:

Os docentes afirmaram que o uso de roteiros de filmes como proposta de reflexão ao CTS foi sim, uma alternativa e um elemento desencadeador, que os motivou e deu suporte a perscrutar questões que envolvem as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, como robotização, cobaias humanas, lixo tecnológico, problemas ambientais entre outros [...]

Dentre as abordagens utilizadas, destaca-se a análise fílmica como uma ferramenta para promover a interação discursiva ou debate entre os estudantes. Além disso, as aulas expositivas dialogadas são comuns, onde o filme serve como ponto de partida para discussões em sala de aula. Os professores também têm empregado sequências didáticas baseadas nos três momentos pedagógicos propostos por Delizoicov e Angotti (2002), bem como Sequências Didáticas Investigativas (SEI) sugeridas por autores como Santos e Mortimer (2000). Metodologias ativas, como aquelas propostas por Moran (2018), são utilizadas para envolver os alunos na produção de trabalhos relacionados aos filmes analisados. O trabalho (D12) explicita a questão do reconhecimento e consolidação do cinema como um recurso que surge como um “potencializador de debates nas aulas de ciências mediadas pelo professor” (Netto, 2024, p. 6). Este estudo é fruto de uma revisão bibliográfica de teses e dissertações, que abordam como o cinema vem sendo empregado como instrumento de ensino, nos programas de pós-graduação no Brasil.

A categoria (XVII) serve como base na defesa de afirmar que a análise fílmica facilitou a compreensão sobre a importância da Ciência, cito alguns trabalhos que comprovam esta ideia:

(T1): enfatizaram que os filmes são bons recursos para contextualizar temáticas curriculares, de forma a **facilitar a aprendizagem dos alunos** assim como a mediação de conteúdos (Silva, 2019, p. 96).

(T2): Os filmes de ficção científica podem ser geradores de obstáculos epistemológicos ao mostrar que a dinâmica de imagens que move a estética do cinema **provoca no espectador profundas repercussões e ressonâncias e leva o aprofundamento de si, induzindo os que assistem ao filme se tornem também criador de conceitos pelas imagens** (Santos, 2019, p. 139).

T14): [...] de acordo com os filmes que foram elencados e as discussões que deles derivaram, que as produções cinematográficas **possuem potencialidades para estender análises no âmbito do conhecimento científico** no que respeita a suas responsabilidades éticas no desenvolvimento das pesquisas e na construção de novos conhecimentos científicos [...] (Colombo, 2019, p. 149)

Desta forma, podemos dizer que a categoria (XVII) onde estão os trabalhos que ressaltam que a análise fílmica esclareceu problemas envolvendo a Ciência, é complementar a categoria (XIX) que aborda a análise fílmica e o potencial de desenvolver a criticidade dos alunos. (D7) explicita este fator: “A partir disso, acreditamos ser possível incentivar a

formação de alunos e professores mais críticos e aptos a compreender a dinâmica do fazer científico e sua influência sobre e pela sociedade na qual ele se desenvolve” (Sousa, 2016, p. 7). Sobre o fato da análise fílmica propiciar a participação dos alunos (**XX**), o trabalho (**D7**): aponta que “[...] o filme torna-se uma forte ferramenta para a construção do conhecimento científico, quando utilizado de forma adequada, podendo levar para a sala de aula uma proposta mais dialógica na qual os alunos serão parte integrante das atividades.” (Sousa, 2016, p. 3). (**D8**) concorda quando diz que as:

[...] contribuições para o ensino/aprendizagem foi a postura autodidata de alguns alunos da turma, que fizeram pesquisas em casa, na internet e em livros, trazendo mais informações para os vídeos. Isso é visto como um relevante progresso para os alunos participantes do estudo (Ernst, 2017, p. 127)

Em suma, todos os trabalhos presentes na categoria (**XXII**), afirmam que a análise fílmica proporcionou possibilidades de aprendizagem, onde a categoria (**XXI**), pode surgir de forma complementar, tendo um reconhecimento do cinema como recurso didático, abaixo ilustro os trabalhos que discutem a veracidade desta afirmação:

(**D12**): [...] acreditamos que o cinema é capaz de gerar as situações-problemas, contribuindo para a dinamização do ensino de ciências, seja qual for a temática conceitual, aproximando, de fato, esse processo da perspectiva dialógica proposta por Paulo Freire. (Silva, 2019, p. 93).

(**D13**): Os filmes produzem significados em uma dimensão muito próxima aos significados produzidos na escola. O cinema deve ser concebido além de um instrumento de ilustração de conceitos e fenômenos científicos, mas como um espaço de reflexão sobre a vida e, sobretudo, a cultura em que o estudante está inserido (Teixeira, 2019, p. 186).

(**D14**) [...] acredito que esse uso do cinema junto da ação docente vem a possibilitar um aumento da bagagem de experiências desse aluno, favorecendo assim que ele tenha mais elementos para refletir ou repensar o mundo (Lazzarin, 2021, p. 160).

(**D23**): [...] os desafios do cinema na escola e como o uso de cinema nas aulas de ciências pode proporcionar encontros de formação crítica e transformadora, por meio do debate e da formação de multiplicadores em divulgação da ciência (Netto, 2024, p. 67).

(**D18**) As perspectivas experienciais efetivamente lúdicas e estéticas de relação com o cinema ¹¹¹ acabam despertando o interesse do estudante, ainda mais quando são utilizadas produções diversas, instigantes, desconcertantes, provocadoras, capazes de “balançar” as formas convencionais e já estabelecidas de sentir e perceber (Brasil, 2022, p.112).

As contribuições do uso do Cinema, que se relacionam entre cada categoria mencionada no quadro 11, estão relacionadas com alguns fatores entre eles destaque, as citadas no trabalho (**T14**) de Santos (2018): contextualização dos conteúdos, reelaboração dos

significados, mediação da aprendizagem, estímulo ao diálogo e a interação, desenvolvimento de análise crítica, reflexões sobre questões sociais e éticas **(T16)**, ampliação do conhecimento pedagógico dentro da formação de professores **(T16)**, aumento da interdisciplinaridade, aprendizagem da própria linguagem cinematográfica ficcional narrativa, refletida pelos estudantes, enquanto produzem materiais ou resolução de atividades. Tais apontamentos aparecem no trabalho **(T13)**.

Discutindo, especificamente, a relevância dos elementos visuais fotográficos, abordados nas teses. Destacamos as seguintes contribuições de análise da composição fílmica no geral no quadro 12:

Quadro 12 - Análise da composição técnica do filme e sua relação com a Ciência

ELEMENTOS VISUAIS DA FOTOGRAFIA DE UMA CENA	DADOS	AUTORES
Cor, iluminação, enquadramento, cenografia e figurino dos personagens.	D6, D12, T6, T2.	Silveira (2016), Silva (2019); Nascimento (2023), Santos (2019).
Diálogos e trechos recortes com legendas	T12, T10, T11, T15, T14, T15.	Squinca (2014), Moura (2013), Pimentel (2013), Santos (2018), Colombo (2019), Santos (2018).
Relação Narrativa/Ciência	D5, D17.	Candéo (2013), Rocha (2022)

Fonte: A autora (2026)

A maioria dos autores, destaca que os elementos visuais citados, contribuem para uma linguagem mais direta ao espectador, permitindo com que ele analise e aprofunde as ideias lógicas dentro da narrativa ficcional fílmica. A composição estética da cena ajuda a produzir mais significado para os espectadores. Nesta fase, assumimos a defesa da possibilidade de aprendizagem dos alunos. No que diz respeito, ao destaque fotográfico das cenas em planos gerais, médios e primeiros planos, estas variedades permitem ao professor, selecionar e identificar os conflitos ou fenômenos científicos, que se pretende aprofundar os conhecimentos, é a partir destes que é possível se problematizar vários temas. **(D3)** apenas descreve as cenas que possuem relações CTS, mas não fala especificamente como identificar visualmente essas características, o interessante, é que Candéo (2013) problematiza o filme, só apontando a sua sinopse por exemplo.

Rocha (2022), traz delimitações em (D4) em relação a narrativa/Ciência, quando explica que os alunos entendem a Ciência genericamente, através de recursos visuais da imagem, isto explicita como é visto: a ciência, os cientistas, a tecnologia, os riscos e benefícios das descobertas científicas, os impactos sociais das inovações. A ideia é que tanto os professores, como os alunos devem compreender, que não devemos aceitar a imagem como ela é na realidade, mas analisar criticamente duas ou mais interpretações ficcionais sobre a mesma, visto que é uma amostragem de um produto ficcional artístico, criado a partir da linguagem fotográfica, estabelecida pelo diretor/ator do filme. Neste sentido, o que pode ser considerado nas análises são: conceitos cientificamente fundamentados, simplificações, exageros, elementos fictícios que foram criados exclusivamente para sustentar a narrativa.

O trabalho (T1) de Silva (2019, p. 117), explicita que os elementos visuais das cenas do filme Avatar (2009), possuem potencial no ensino de ciências, quando comenta sobre a interpretação dos alunos em relação as cenas analisadas:

Sim, por mais que o filme mostre o futuro hoje em dia é muito normal ver desmatamento, destruição da natureza, pessoas ambiciosas que não ligam para a natureza e só pensam em si mesmas por ganância (resposta do primeiro grupo)

As cenas do filme Avatar (USA, Cameron, 2009) intituladas “**Ganância e Destruição** (Cena 1)” e “**Somos o ambiente** (Cena 2)”, podemos concluir que através do enquadramento, linguagem, diálogos, figurinos e atuações os alunos entenderam o conflito principal abordado no filme de forma direta, já relacionando alguns paralelos e temas presentes na realidade. Ou seja, os detalhes da cenografia, já levaram os alunos a refletirem sobre os impactos do desmatamento. A pesquisadora não detalhou o que aconteceu na cena exatamente, mas teve um comentário dos alunos que chama atenção que é o seguinte: ““Sim, o ser humano é o pior ser vivo da Terra. Eles não têm sentimentos e só querem destruição, destruir o mundo e ainda destruir os outros, sem importar se causaria um caos aos outros seres vivos (resposta do terceiro grupo)” (Silva, 2019, p. 117). A fala traz indícios de que os alunos foram sensibilizados, pelo conflito gerado no filme, trazendo um olhar sobre valores humanos, como a empatia, o respeito por outras espécies, etc.

O filme desta pesquisa Avatar: O caminho da água (2022) detalha muito mais estes elementos em sua narrativa, chegando a explicitar a morte de alguns animais e o sofrimento dos nativos diante desse fator. Estas ideias são relacionadas ao autor Krenak (2019), o mesmo defende sobre a questão da valorização do ser humano e o ambiente onde vive, trazendo

reflexões mais explícitas sobre este tipo de problema que é sempre atual no ensino e Ciências, o intuito da pesquisa é de fazer com que os alunos reflitam:

Percebemos, uma relação sim, como se uma pessoa tivesse afetando o Planeta vai ter consequência para as outras para o bem ou para o mal. No caso da segunda cena, eles (o povo Navi) se juntam para defender o meio ambiente. Nós também podemos fazer isso (resposta do quarto grupo) (Silva, 2019, p. 117)

Em contrapartida, o cinema tem o potencial de construir narrativas sobre o mal, com base na caracterização dos personagens. Nascimento (2023) detalha em seu trabalho, elementos visuais de algumas obras como Capitão América (2016), Moana (2017) e Spectre (2015) o autor compara nas fotografias, e dá ênfase e destaque no polvo como sendo uma figura caricata que representa o mal, como simbolismo. Trazendo em suas falas a seguinte reflexão:

Nesta situação do polvo sendo cultuado como símbolo de vilania, como pode este inocente ser da natureza retratar ou estabelecer um diálogo em sua defesa? Como remover esta visão dominante sobre ele? Por isto, foi mencionado anteriormente que a natureza da vilania remove do vilão o êxito ilocucionário habermasiano, tornando-o uma instância da Ficção Realidade ao mesmo tempo opressora e oprimida. (Nascimento, 2023, p. 49).

Como já comentado anteriormente, o cinema impacta a cultura de massa, ou seja os espectadores, suas interpretações, às vezes até seus modos de vida. O professor pode entrar nessas discussões, não merecendo o que está construído no filme, mas sim partindo de pressupostos sobre outras interpretações mais abrangentes, como por exemplo no caso do polvo, que é o caso da crítica do autor.

Para o ensino de Biologia, esta temática é muito importante porque alguns animais, geralmente são associados ao mal, também por conta de questões estéticas ou superstições populares, como por exemplo o morcego. O filósofo Nietzsche, apontou questionamentos em relação à dualidade moral do ser humano. “A moral não passa de uma interpretação ou mais exatamente de uma falsa interpretação de certos fenômenos”, frase citada na sua obra a Genealogia da Moral (1887). Partindo desse pressuposto, o professor pode fazer questionamentos só analisando questões visuais da fotografia, que dizem respeito aos elementos de figurino, comportamento, diálogos e expressões dos personagens.

Nascimento (2023, p. 55) ainda menciona: “A ascensão da tecnologia influencia também as nuances do vilão, ou seja, como alguém está utilizando tal tecnologia, e causando algum “mal” para a sociedade. Posteriormente, discutimos com mais detalhe, outros elementos visuais da imagem fílmica que ajudam a vincular o potencial do enfoque CTSA no ensino quadro 13:

Quadro 13- Questões CTSA encontradas nos trabalhos a partir dos elementos visuais da imagem fílmica

ELEMENTOS VISUAIS	PROBLEMAS CTSA	DADOS	AUTORES
Figurino dos personagens	Representação da Ciência, autoritarismo e política	T6, T3	Nascimento (2023), Queiroz (2019)
Cenografia	Estereótipo de Cientista	D6, T6, T3	Silveira (2016), Nascimento (2023), Queiroz (2019)
Objetos cênicos	Relação da neutralidade da Ciência, Equipamentos científicos, computadores, armas, robôs, experimentos e tecnologias como símbolos da ciência.	D12, T2	Silva (2019), Santos (2019).
Representação da Tecnologia	Impacto psicológico da tecnologia, Desigualdade social	D6, T2, T3	Silveira (2016), Braga Dos Santos (2019), Queiroz (2019)
Locação ou ações dos personagens	Impactos ambientais	D6, D12	Silveira (2016), Silva (2019)
Relação personagem/ conflito	Ética Científica	D33, T6	Delfino (2020), Nascimento (2023)
Composição visual da misér-scene estabelecida pela direção do filme	Distopias e suposições futurísticas	D6, D33, D29	Silveira (2016), Delfino (2020), Moreira (2017)

Símbolos visuais ou efeitos visuais (VFX)	Metodologia sobre Viagens espaciais, realização de experimentos	D6, T6, D1, T2	Silveira (2016) , Nascimento (2023), Dantas (2011) , Braga Dos Santos (2019).
---	---	----------------	---

Fonte: A autora (2026)

Diante dos aspectos mencionados pelos autores, a análise feita pelos mesmos concluíram que durante o processo de seleção de imagem filmica. De acordo, com os objetivos pedagógicos o que chamamos de “temas visuais”, estes são criados a partir dos elementos da própria fotografia. Estes temas, vão ajudar o professor a dividir possíveis representações-recorte sobre um assunto científico. O quadro 13, serve para nortear os professores e alunos, no sentido de quais elementos visuais, eles precisam ficar atentos durante a análise.

A tecnologia presente nos recursos de edição de imagem como efeitos especiais, do próprio filme, simplificam a abordagem clara sobre a visão científica, já conhecida ou não pelos alunos. Nascimento (2023) e Queiroz (2019), elucidam sobre as contribuições dos elementos fotográficos nos fatores: caracterização visual dos cientistas e personagens, Cenografia (laboratórios, cidades e ambientes futuristas), objetos científicos e tecnológicos, fotografia (luz, cor e composição) auxiliam a criar destaque para os objetos e personagens, criando atmosferas, que sensibilizem os estudantes. Silveira (2016, p. 80), cita em seu trabalho (**D6**) que o professor pode dividir estes elementos visuais do filme por temas ou categorias, ainda cita recursos da metalinguagem, que ela escolheu para facilitar a compreensão da história do cinema, envolvendo um conteúdo em específico, com base nos apontamentos do autor Towse (1998), que seriam: ‘1) saúde; 2) alimentação e tecnologia; 3) recursos energéticos; 4) terra, água e recursos minerais; 5) indústria e tecnologia; 6) ambiente; 7) transferência de informação e tecnologia e 8) ética e responsabilidade social’.

Estes eixos citados pelo autor, foram mencionados no quadro 13, a fim de evidenciar através de quais análises podemos chegar nesses temas, com os alunos. Pensando, em todos os fatores que estão atrelados ao planejamento desta metodologia no ensino, discutiremos adiante no quadro 14 as principais dificuldades relatadas pelos professores durante o uso do filme:

Quadro 14- Dificuldades encontradas durante a análise fílmica relatada pelos autores

DADOS	DIFICULDADES PEDAGÓGICAS	PROBLEMAS RECORRENTES
T2, T4, T8, T9, T11 T14, T16	Uso do cinema como entretenimento ou ilustração	Falta de Planejamento Didático
D2, T6, T8	Repetição de conceitos ou estereótipos padronizados	Imagens genéricas e simplificadas
D2, T2, T7, T8, T9, T11, T14, T16	Analisar criticamente filmes além de conceitos, uso do cinema como recurso motivacional	falta de preparo docente e de integração curricular, formação docente continuada
T2, T8, T9	Interdisciplinaridade entre Ciência e Arte	superficialidade de abordagem
T5	Interpretação das narrativas fílmicas e contextualização com a realidade	Relação entre Ficção e Realidade
T4	Manter o interesse na aprendizagem científica	Aprendizagem conceitual consistente fora da sala de aula
T2, T9	Parâmetro sobre como usar o cinema de uma forma mais eficiente	Falta de pesquisas aprofundadas sobre o cinema em diferentes níveis de ensino
T1	Elementos da narrativa que dificultam a discussão de potencial de um tema. Ex: Bioética	Generalização sobre a visão da Ciência em uma linguagem popular
D2, T4	Aprendizagem dos conceitos científicos	baixa motivação dos alunos, superação do modelo tradicional de ensino.
T5, T8	Ampliar o uso do cinema como fonte histórica e acessível para a população	Lacunas nas relações diretas entre Ciência, Tecnologia, Sociedade, Cultura e Política/ Dificuldades em analisar imagens
T6, T7,	Generalização do estereótipo de Cientista	Concepções equivocadas sobre a Ciência e seu papel na sociedade/

		Falta de problematização dos professores ajuda este fator continuar historicamente
T7, T10	Falta de Seleção e análise, visão humanista do Cientista	Quebra de padrão de perspectiva sobre uma Visão ingênua e salvacionista da Ciência
D2, T7, T8, T10	Construir relações abrangentes e interdisciplinares na Ciência	Falta de preparo em relação a interdisciplinaridade das Ciências
T9	Cultura de fragmentação do conhecimento	A falta de interdisciplinaridade impede que as relações CTSA criem uma posição ativa dos alunos
T11	Seleção adequada do filme para o ensino	Critérios de planejamento com o perfil da turma, os objetivos pedagógicos e a relação entre a obra e o conteúdo.
T14, T16	Uso do filme apenas como entretenimento em sala de aula	Repetição de recursos para ilustrar um conteúdo, falta de reconhecimento sobre o aprofundamento de possibilidade didática
D2, T11	Falta de conhecimento docente sobre a linguagem cinematográfica	Falta de conhecimento prévio docente
T16	Reflexão sobre como sensibilizar os alunos através do filme	Falta de vínculo entre a motivação do estudante com os objetivos didáticos
T16	Falta de repertório para discussão sobre temas polêmicos	Simplificação de temas relacionadas a dimensões éticas
T11	Falta de infraestrutura, tecnologia e espaço	Repetição do uso de imagens impressas, uso de equipamento exclusivo do professor
D2	Falta de compreensão aos estudos CTS	Falta de interdisciplinaridade, acomodação ao modelo de aula

		expositiva
--	--	------------

Fonte: A autora (2026)

O trabalho (T1) realizado por Silva (2019) discute sobre o estereótipo científico, que identificou elementos na narrativa fílmica, como o privilégio de alguns personagens sendo identificados pelo espectador como herói, desconsidera o potencial pedagógico de abordar a perspectiva do vilão cientista, dificultando as discussões ou debate com os alunos sobre bioética, biossegurança, etc.

As dificuldades gerais encontradas durante as análises foram: seleção de filmes, interpretação, e transformar o recurso (fazer a transposição adequada) para o ensino de Ciências. Os estudos também demonstram que recursos como imagens, desenhos, filmes e tecnologias digitais não produzem resultados positivos automaticamente, é necessário que sejam acompanhados planejamento constante, problematização, mediação docente e análise crítica. Nos trabalhos que envolveram tecnologias específicas, como o rastreamento ocular, acrescentaram-se dificuldades de infraestrutura, custo, acesso aos equipamentos e condições de aplicação.

É evidente que ocorre uma predominância de aprofundamento, sobre como utilizar um filme em sala de aula foram analisadas nas teses de doutorado. Nas dissertações, além dos professores não focarem especificamente em um único filme para trabalhar, ocorre a falta de esclarecimento em relação às metodologias e objetivos durante a análise. Com o intuito de contornar alguns desses problemas o quadro 15, traz algumas sugestões de como os professores podem ir trabalhando aos poucos, com a questão da imagem primeiro, para depois ir melhorando a questão de como discutir as cenas de um filme:

Quadro 15- Formas que os filmes foram utilizados nos trabalhos de pesquisa

DADOS DA RSL	METODOLOGIAS DE SELEÇÃO E PRODUÇÃO	RESULTADOS PARA APLICAÇÃO DOCENTE
T11	Exibição integral do filme	Abrangência de temas para problematização
D7, D23, T11	Utilização de trechos e cenas	Recorte de problemas específicos
D7, D23, T14, T16	Análise de imagem e debate	Seleção de temas para problematização
T16	Sessões filmicas	Planejamento de problemas escolhidos pelos alunos
T11	Análise fílmica como trabalho de pesquisa	Seleção do filme como objeto de análise para produção de um material educacional. Ex: Produto textual
T13	Análise fílmica e produção audiovisual	Análise da linguagem cinematográfica para linguagem de expressão e produção de conhecimento criativo dos alunos

Fonte: A autora (2026)

Em relação a todas as dissertações e teses analisadas durante esta revisão, foi elencado uma lista dos filmes que já foram utilizados, no ensino de Ciências em vários níveis educacionais onde estabelecemos uma relação com a categoria (VI) do quadro 8 anteriormente, o maior destaque está nos filmes citados como comerciais. Em geral os filmes escolhidos no ensino foram:

Quadro 16 - Filmes analisados no ensino de Ciências encontrados na RSL

TÍTULOS DOS FILMES
- Ela (USA, Jonze, 2013), 12 anos de escravidão (USA, Mcqueen, 2013), O jardineiro fiel (USA, Meirelles, 2005), Os 12 macacos (USA, Gilliam, 1995), Epidemia (USA, Petersen, 1995), Contágio (USA, Soderbergh, 2011), Titanic (USA, James Cameron, 1997), Apollo 13 (USA, Howard, 1995), Frankenstein (USA, Whale, 1931), Frankenstein de Mary Shelley (USA, Branagh, 1994), O matador (BR, Galvão, 2017), Águas de Romanza (BR, SOARES; BAÍIA, 2002), O menino e o Mundo (BR, Abreu, 2013), Juro que vi: Iara (BR, Glenes, 2004), Vidas Secas (BR, Santos, 1963), As Coisas que Moram nas Coisas (BR, Bechara; Serpa, 2006), Quilombo (BR, Diegues, 1984), Uma História de Amor e Fúria (BR, Bolognesi; Moura, 2013), Gente Brava Brasileira (BR, Murat, 2000), Como Era Gostoso o meu Francês (BR, Santos, 1971), Besouro (BR, Tikhomiroff, 2009), Ilha das Flores (BR, Furtado, 1989), Deus e o Diabo na Terra do Sol (BR, Rocha, 1964), Laranja Mecânica (USA, Kubrick, 1971), Viagem ao Centro da Terra (USA, Brevig, 2008), Avatar (USA, James Cameron, 2009), Gattaca (USA, Nicool, 1997), Alexandria (ESPANHA, Amenábar, 2009), Estrelas além do tempo (USA, Melfi, 2016), Radioactive (USA, Satrapi, 2019), Star trek (USA, Wise, 1979), Elysium (USA, Blomkamp, 2013), Vingadores a Era de Ultron (USA, Whedon, 2015), Meu malvado favorito (USA, Coffin; Renaud, 2010), Megamente (USA, Mcgrath, 2010), Os pinguins de Madagascar (USA, Smith; Darnell, 2014), 2001: Uma Odisseia no Espaço (USA, Kubrick, 1968), Interestelar (USA, Nolan, 2014), Perdido em Marte (USA, Scott, 2015), Abrigo nuclear (BR, Pires, 1981), X-Men Origens: Wolverine (USA, Hood, 2009), A experiência (USA, Donaldson, 1995), Jurassic Park - O parque dos dinossauros (USA, Spielberg, 1993), De volta para o futuro (USA, Zemeckis, 1985), Contato (USA, Zemeckis, 1997), Quarteto fantástico (USA, Story, 2005), Blade runner: O caçador de andróides (USA, Scott, 1982), Velocidade do vento (USA, Roth, 2003), Efeito borboleta (USA, Bress; Gruber, 2004), O dia depois de amanhã (USA, Emmerich, 2004), Viagem Fantástica (USA, Fleischer, 1966), Wall-E (USA, Stanton, 2008), Gravidade (USA, Cuarón, 2013), Operação Big Hero (USA, Hall; Williams, 2014), Ex_Machina (USA, Garland, 2015), Homem de Ferro (USA, Favreau, 2010), O Lorax: Em Busca da Trúfula Perdida (USA, Renaud; Balda, 2012).

Fonte: A autora (2026)

Notamos com clareza, a prevalência de filmes utilizados pelos professores, como sendo pertencentes ao gênero de ficção científica, com maior predomínio à nacionalidade americana. É interessante, discutir sobre as relações envolvendo a Ciência como um tema, de forma mais explícita neste tipo de gênero. Desta forma, podemos pensar que as relações CTSA, podem ser menos explícitas em outros gêneros como drama, ação, aventura, etc. Cabe ao papel de mediação do professor articular discussões, que explorem mais intensamente as relações CTSA menos explícitas no roteiro e narrativa. Além disso, é importante saber os filmes que já foram utilizados, caso possa ter a possibilidade de adaptar o filme novamente com a perspectiva CTS, ou de explorar outras obras menos populares.

É possível dividir os filmes encontrados na RSL, em subtemas relacionados à área e objetivos específicos de ensino. Por exemplo **em Ciências no geral**: a) Estética cientista, tecnologia e inovação futurista, b) Saúde, Disseminação de doenças, c) Meio ambiente e sustentabilidade, d) Desigualdade social, política e direitos humanos, d) cultura, história e identidade, e) Física: astronomia, f) **Biologia**: genética e evolução, g) Filosofia da ética - uso da tecnologia nas relações humanas. Tais temáticas apontadas, estão relacionadas com as contribuições dos recursos visuais do filme prioritariamente.

Em resumo, de síntese geral sobre a revisão bibliográfica, foi perceptível a escassez de trabalhos que focaram CTS, a atenção dos trabalhos que abordam esses estudos, foi prioritariamente relacionada a aspectos de saúde humana, questões genéticas vinculadas a doenças, ou até mesmo a fins estéticos, o que parece com mais frequência é a questão ética e estética dos cientistas, que foi abordado dentro de uma ótica moralista, dividindo a Ciência e entre o bem e mal para a sociedade. Os trabalhos da revisão da sistemática, nortearam discussões que precisam de aprofundamento em relação a análise fílmica, somente um trabalho foca mais em questões ambientais que é (D29), neste sentido foi possível avaliar de quais formas podemos selecionar fotografias e cenas que articulem melhor esse tipo de discussão no ensino de Ciências.

Em geral, os trabalhos analisados na revisão contribuíram para o desenvolvimento do quadro 17, apresentado no capítulo 5.1, como também para o desenvolvimento de um roteiro que auxilie os alunos a identificar questões ambientais a partir de um filme. Em relação ao ensino de Ciências, também houve uma prevalência em temas que aproximam conceitos nas áreas de avanço tecnológico, mas não de preservação ambiental em si. Com base nas contribuições da revisão sistemática, discutiremos a seguir a segunda metodologia utilizada na pesquisa a análise fílmica, utilizando o método de Panofsky (2007):

4 ANÁLISE FÍLMICA SOB A ÓTICA DE PANOFSKY

Após a revisão de literatura, no segundo momento utilizou-se a metodologia de Panofsky (2007), criada para analisar obras pictóricas das Artes Visuais, em geral. Segundo Silva Junior (2018, p.137) essa metodologia consiste: “em [...] dois conceitos fundamentais: a Iconografia e a Iconologia e se dá em três momentos distintos: pré iconográfico, iconográfico e iconológico”. Neste caso, adaptou-se para a análise de frames do filme “Avatar: O caminho da água” (2022). Seguindo a lógica das etapas, compreende-se que o método abrange tudo que vem antes do filme.

Pode-se dividir tudo o que vem após o filme, seu significado, contribuição dentro da história do cinema, repercussões etc. Esta última descrição diz respeito à caracterização da iconografia, a partir dela é esclarecido o tema da obra artística e o fato que a imagem representa, os elementos que nela contém, como linhas, contornos, cores etc. Tais elementos são centrais no que diz respeito à leitura do espectador, o que a imagem desperta, o poder de sensibilização afetiva ou expressiva que ela pode desenvolver e a criação de uma aproximação para o aprendizado de algum assunto. Tais questões entram em discussão do que se apresenta como recursos que a imagem possui enquanto instrumento de análise.

Silva Junior (2018) aponta que o autor Panofsky (2007), explica que a imagem possui um tema primário. Neste, é possível o espectador observar o tema/proposta/expressão que a imagem representa sem conhecimentos aprofundados, ou seja, é através da clareza do fato que se desenvolve o significado geral da imagem. É durante a fase de pré-iconografia que se descreve a imagem como ela é, na sua forma natural. Durante essa fase do método, pode-se descrever a base da identificação do filme enquanto gênero, ficha técnica, elenco, diretor, figurino, tempo de duração etc. Tudo que diz respeito à identificação geral do filme.

Já na segunda fase, denominada iconográfica, há uma análise mais aprofundada do leitor, ou seja, este deve ter uma familiaridade com o contexto do filme, um conhecimento prévio sobre a produção envolvendo aspectos sociais e culturais. Dentro dessas relações, Silva Junior (2018) cita que na análise secundária ou convencional, o leitor/espectador do filme já tem a ideia de que a composição da imagem, os elementos que a formam, luz, enquadramento, cor, representam o fato característico que a obra representa. Assim, ocorre a associação direta entre imagem-história, e imagem-conceito descrito nela. Ocorre um aprofundamento maior do conhecimento a partir destes recursos. A partir desses esclarecimentos, pode-se dizer que os elementos imagéticos compõem a narrativa fílmica no geral. Alguns gêneros despertam mais emoção do que outros, se for levado em consideração o gosto pessoal de cada espectador. A

terceira fase, está relacionada com este fator, ao que o espectador pode destacar de mais significativo, conforme os gostos pessoais, profissões, experiências etc.

Os elementos de cultura e história se destacam com mais profundidade diante da obra. Silva Junior (2018, p. 139) destaca que “O significado aqui encontrado é chamado intrínseco ou conteúdo e se manifesta como essência da obra e não como fenômeno, ao contrário dos anteriores”. Com isso, esclarece-se que a iconologia, é o método que analisa a imagem desde a sua origem exata, ou seja, o que o autor/pintor/diretor quis dizer ou expressar a partir da obra realizada por ele. Neste caso, o que se destaca é a importância da mensagem do autor como prioridade de análise. Assim, pode-se concluir que com o desenvolvimento das etapas de iconografia, pode-se estabelecer um aprofundamento sobre um conhecimento prévio ou não do leitor, com mais aprofundamento durante a terceira fase, para que seja possível aprender um conhecimento diferente, na análise iconológica.

Na última fase, que se problematizar temas que possam ser contextualizados com os conhecimentos da realidade do leitor, que, no caso desta pesquisa, será o estudante. Espera-se que o estudante associe o “[...] próprio repertório cultural, o interpretante estabelece com a obra um entendimento sobre o significado intrínseco da mesma (fase iconológica)” (Silva Junior, 2018, p. 140). Como aprimoramento da metodologia de Panofsky (2007), utilizou-se como referencial os autores Bordwell e Thompson (2013), sobre como fazer uma análise fílmica e o recorte necessário para ser utilizado na pesquisa, ou seja, no ensino de Ciências/Biologia. Os autores apontam as seguintes etapas: 1) Desenvolver uma tese em cima da narrativa do filme; 2) Apresentar uma segmentação do filme e por fim; 3) Encontrar exemplos da técnica cinematográfica utilizada.

Em outras palavras, encontrar o problema e o significado que o filme todo aborda, faz parte da segmentação que pode ser considerada:

[...] um esquema escrito que divide um filme em partes maiores e menores. Isso facilita a identificação de padrões de desenvolvimento na narrativa, além de nos ajudar a identificar como as cenas estabelecem causas e efeitos, quais os objetivos dos personagens e como eles são desenvolvidos ao longo do enredo (Alessandro, 2020, p. 1).

Na presente pesquisa, foi utilizado o método de análise de imagem de Panofsky (2007) adaptado para a análise de imagem fílmica. O autor Silva Junior (2018, p. 142), enfatiza que “As imagens escolhidas para ilustrar o texto, são aquelas que, na concepção do pesquisador, melhor representam, visualmente, uma cena importante para a análise”. Desse modo, pode-se apresentar a estrutura do filme como um todo e, na sequência, o recorte

realizado, conforme a área de ensino de Ciências/Biologia. Seguindo as interpretações da análise de dados da revisão sistemática de literatura, buscou-se dar continuidade às análises feitas pelos pesquisadores, visando uma preocupação em despertar o interesse do filme na educação ambiental.

As fotografias no capítulo adiante foram selecionadas do filme, no intuito de explicar para o leitor o que acontece no enredo, ou seja foi segmentada a história do filme inteiro a fim de evidenciar quais são os conflitos na trama, o interesse e motivação dos personagens, trazendo a definição de narrativa linear que o filme possui, tendo começo, meio e fim bem delimitados. A análise dessas imagens está no sentido de explicitar o potencial da história e sua relação com a área de Ciências/Biologia. Diante disso, para que se possa entender qual é a narrativa do filme, e os problemas selecionados a partir dele, dividimos em fotografias, recortes gerais sobre a trama, a fim de selecionar alguns temas, que tivessem potencial para o enfoque CTSA. A estrutura geral do filme, seus elementos e problema geral de enredo é abordada por Bordwell, Thompson (2013). Em seguida, discute-se sobre a disposição fílmica da obra escolhida na primeira fase do método de Panofsky (2007), que é a pré-iconografia:

4.1 PRÉ- ICONOGRAFIA DO FILME - AVATAR: O CAMINHO DA ÁGUA (2022)

Nesta etapa de análise, foi caracterizado o filme no geral, desde a narrativa, enredo e problema central.

Figura 10- Poster promocional do filme Avatar: O caminho da água (2022)



Fonte: AOUAD, 2023

O filme “Avatar: O caminho da água” (Cameron, 2022), é um filme americano comercial, distribuído pela *Lightstorm Entertainment* e pela *Twentieth Century Fox Film*. É ofertado no catálogo de *streaming*, pela Disney Plus. A obra é uma sequência do primeiro título “Avatar” (Cameron, 2009), que ficou popularmente conhecido por sua tecnologia CGI e 3D nos cinemas. O filme tem duração de 3 horas e 12 minutos.

O filme recebeu três indicações ao Oscar, nas categorias de melhor diretor de Arte, melhor fotografia e efeitos visuais. A produção do filme foi iniciada em 1994, mas o filme demorou 15 anos para ser produzido e lançado nos cinemas. A sequência do filme, discutida nesta pesquisa, arrecadou 2,24 bilhões de dólares em bilheteria em todo o mundo no Cinema, de acordo com o site Forbes Brasil. É categorizado como dos gêneros Aventura, Fantasia, e Ação, além de ficção científica. O diretor James Cameron, ficou muito conhecido mundialmente por seus trabalhos envolvendo a ficção científica, nos filmes “Exterminador do Futuro” (1984), “Aliens: o resgate” (1986), além do famoso “Titanic” (1998), que foi um sucesso de bilheteria e muito falado até os dias de hoje nas redes sociais.

O elenco é composto pelos atores: Zoë Saldaña (Neytiri), Sam Worthington (Jake Sully), Kate Winslet (Ronal), Sigourney Weaver (Dra. Grace/ Kiri) atriz muito conhecida, no gênero de ficção científica, por seu papel de protagonista em Alien, O oitavo passageiro (1979), e por fim, o principal antagonista do filme o ator Stephen Lang como (Coronel Miles Quaritch). Este mesmo elenco, continua na sequência, Avatar: O caminho da água (2022). O roteiro é de James Cameron, Rick Affa e Amanda Silver. Sua duração é de 3 horas e 12 minutos, alguns sites de cinema, também contabilizam como 180 minutos. Sua classificação indicativa de público, possui uma censura por apresentar cenas de Violência, Linguagem, Nudez parcial, Ação intensa. O filme apresenta uma faixa etária de **PG-13**, termo que significa, que só pessoas maiores de 13 anos podem assistir. Estas classificações variam de acordo com o país.

4.2 A ICONOGRAFIA EM AVATAR: O CAMINHO DA ÁGUA (2022)

A sinopse consiste na continuação dos eventos do primeiro filme “Avatar” (2009), em que a história se passa em um ambiente fictício, criado por CGI, em uma lua chamada Pandora, onde existe uma civilização composta por povos indígenas chamados de Na’vi. Os personagens principais são Jake Sully, que em primeiro momento é humano, junto com o líder da missão, Coronel Miles, que compõem um grupo de militares e cientistas, que estão estudando os recursos do local, a fim de explorar minerais e substâncias que podem ser vendidos no planeta Terra por empresas que financiam a exploração espacial.

O coronel contata Jake para executar a função de conhecer e conquistar a confiança da comunidade, por meio de um corpo artificial, criado por Engenharia Genética, pelos cientistas da terra chamada de Avatar. Este corpo é similar às características do povo Na’vi, pois os seres humanos não conseguem respirar a atmosfera tóxica de Pandora. Desta forma,

foram utilizadas informações do DNA humano, combinado com a genética Na'vi, para a criação do corpo. A tecnologia utilizada é tão inovadora que permite que a consciência humana seja transferida para um novo corpo sintético, sendo considerado um ser híbrido, que combina informações de uma espécie com outra, a fim de adquirir características “melhores” em relação a um ambiente.

Neste sentido, a ideia apresentada no filme possui embasamentos científicos reais desta tecnologia, que é utilizada pela indústria para o melhoramento genético de plantas e animais utilizados pela pecuária industrial para comercialização e pesquisas relacionadas com a saúde humana. No enredo do filme, Jake, utilizando seu corpo Avatar, tem a ajuda de uma outra cientista, a Doutora Grace, interpretada por Sigourney Weaver, que estuda profundamente os Na'vi, como também a ecologia de Pandora. Ela o auxilia a interagir com o ambiente selvagem de Pandora e a conhecer integrantes da comunidade Na'vi. É neste momento que Jake conhece a personagem Neytiri, uma das principais líderes da comunidade e desenvolve sentimentos por ela, comprometendo os objetivos da missão.

A partir deste momento começa a serem desencadeados diversos conflitos, pois Jake descobre as intenções do Coronel e da equipe em relação ao povo Na'vi e ao local, mudando seus interesses, passando a ajudar a proteger a comunidade contra os ataques brutais liderados pelo Coronel, que utiliza diversas armas de fogo, causando dano a locais sagrados dos povos nativos. Estes problemas vão se desenvolvendo cada vez mais no decorrer deste primeiro filme, continuando os eventos na sequência “Avatar: O caminho da água” (2022), com o retorno do Coronel, utilizando um novo corpo Avatar, e apresentando novos personagens na trama, envolvidos com as motivações dos protagonistas, que enfrentam novos ataques e buscam alternativas para proteger seu lar.

O filme possui uma narrativa linear. Ou seja, possui começo, meio e fim bem delimitados. Os problemas centrais abordados são três: 1. A ameaça do “povo do céu”, que são os grupos de seres humanos que estão tentando colonizar e dominar a lua Pandora, da sua comunidade nativa; 2. A vingança de Jake Sully contra o coronel Miles, e, por fim, a apresentação e o conflito da tribo da maré contra o grupo liderados pelo coronel, que se unem a Jake para ajudar a defender os territórios da lua de Pandora.

A estrutura do filme é bem delimitada, tendo em um primeiro momento o retorno dos personagens do filme anterior, mostrando como foi mudando suas vidas com o passar do tempo e explicitando que o problema de ataque a Pandora e a vingança do coronel ainda continuam. No início, ocorre a apresentação da família de Jake e Neytiri, e a luta deles para buscar alternativas para enfrentar os conflitos. Consequentemente, são apresentados novos

personagens na trama, como o filho do coronel Miles, chamado de Spider, e o retorno da interpretação de Sigourney Weaver, como uma personagem mais nova, agora como Na'vi, chamada de Kiri. Ela tem o domínio de controlar outras espécies, como plantas. No filme anterior, ela interpretava somente a personagem chamada Doutora Grace.

Nas primeiras horas, é apresentada a nova tribo, diferente da Neytiri e Jake, que são os *Omatikaya*, comunidade adaptada para sobreviver às florestas, ou seja, no ambiente terreno. A nova é chamada de *Metkayina*, adaptada às regiões de costa da maré. O filme deixa explícita esta relação de adaptação e diferença anatômica entre os Na'vi. Esta nova comunidade ajuda Jake a enfrentar os ataques do grupo de cientistas e militares contra a colonização de Pandora. Neste momento é enfatizada a relação de vingança entre Jake e o Coronel, além de apresentar os aspectos de dominação e força militar, utilizando a tecnologia das armas contra a comunidade, evidenciando a disputa por território e opressão dos grupos humanos na questão de exploração de recursos e falta de moralismo.

É interessante observar como o filme explora a questão de manipulação dos personagens, a fim de ter novos aliados, como é o caso do Coronel Miles e Spider, que se conhecem e buscam semelhanças nas motivações dos grupos humanos e seus interesses. Por outro lado, quando são expostas as reflexões dos Na'vi, deixa-se claro a ideia de que eles são as vítimas de todo o contexto criado desde o primeiro filme, principalmente nos momentos de ataque de fogo, nas casas e nas florestas, como também na morte de animais, que são seres respeitados culturalmente pelos nativos e preservados por eles, o que ressalta a empatia e a luta de sobrevivência diante dos problemas abordados.

Silva Junior (2018) criou um roteiro de como utilizar os filmes em sala de aula, no intuito de auxiliar metodologicamente professores que desejam utilizar corretamente este recurso, respeitando todos os elementos que compõem a ficha técnica da obra, como a organização do contexto escolhido, para discutir com base no filme. Neste sentido, seguindo alguns elementos da estrutura fílmica que o autor cita, com base nos referenciais de Bordwell e Thompson (2013), destaca-se que “Avatar o caminho da água” (2022) tem muitos efeitos visuais, inclusive ganhou Oscar nesta categoria. Este uso é evidente, principalmente na cor presente no filme, que é bem característica, pois as cenas possuem várias tonalidades da cor azul, com o uso de filtros.

Além do diretor James Cameron utilizar as técnicas de CGI, com captura de movimento embaixo da água, ele investiu em uma câmera 3D que serviria de base para o desenvolvimento de outros filmes futuramente. Phillippe (2024, p. 1) menciona que:

As gravações debaixo d'água aconteceram com a câmera Sony VENICE que o genial Cameron utilizou aos montes, ao invés de apenas uma por tomada, locomovendo apenas os blocos ópticos das câmeras – fator que diminuiu o peso dos equipamentos e conferiu livre movimento para as gravações.

É neste sentido que foram produzidos os enquadramentos dos personagens, que, na grande maioria, acontece em primeiro e terceiro plano, de acordo com acontecimentos, se envolvem um tom emotivo, uma cena de tristeza ou drama, os planos mais comuns são geral, médio e detalhe. A duração das cenas em cada plano é bem variada, pois nos momentos de ação são longas e nos eventos de conversa dos personagens mais rápidas, criando dinamismo para o desenvolvimento da narrativa, com o aprofundamento dos personagens, principalmente dos novos protagonistas.

O cenário ou *mise-en-scène* possuem uma grande variedade de detalhes. Em relação ao som, a fala dos personagens é bem marcante, com diálogos que demonstram bem a personalidade de cada um. No que diz respeito aos efeitos sonoros, o filme explora bem a ambientação de Pandora, principalmente nas cenas envolvendo os animais, armas e os movimentos de água. A trilha sonora foi composta por Simon Franglen, que ganhou destaque na obra “Sete homens e um destino” (2016).

As técnicas da *mise-en-scène* consistem diretamente na montagem rítmica, onde algumas filmagens foram realizadas em várias locações, incluindo águas ao redor da Nova Zelândia, buscando validar a autenticidade e o esplendor das cenas subaquáticas. No geral, o filme possui cenários ambientados em florestas e oceanos. Quanto à forma, Silva Junior (2018) define que é o estilo de narrativa, o entendimento do espectador sobre o uso da cor e todos os elementos que compõem a cena, tendo um significado fílmico referencial, com temas explícitos, como a natureza da Pandora e a ciência presente nas tecnologias utilizadas pela equipe do coronel Miles. Dentre estes significados, o autor menciona que existem alguns referenciais mais explícitos que outros, que justificam todas as razões ou motivações que ocorrem nos eventos da narrativa.

Com isso, é o professor que deve desenvolver a problemática junto com os alunos sobre tal forma fílmica e descobrir o significado implícito como “[...] uma forma de interpretação e justamente, o principal instrumental para ser usado em sala de aula” (Silva Junior, 2018, p. 173). Assim, deve buscar estratégias para explicitar o significado sintomático, pautado em problemas sociais, como os vistos na obra de “Avatar: O caminho da água (2022)”, que defende a questão de disputa por território, valores culturais e preservação ambiental. O filme é composto por algumas problemáticas centrais, envolvendo o destaque do

antagonista Coronel Miles, que é o Avatar da Figura 11. Nos momentos iniciais, é apresentado ao espectador suas novas motivações, na trama do filme, com embasamentos na relação de manipulação do Coronel em relação a Spider, que é um personagem novo, e aborda uma divisão de identidade, por conviver com o povo Na'vi, mas não conseguir se identificar com eles. Neste momento da história ele é convencido pelo Coronel a se juntar à equipe dele e dos caçadores, já que eles possuem uma relação de parentesco.

As fotografias desta sessão, foram selecionadas do filme com o intuito de dividir a narrativa entre começo, meio e fim da trama, ressaltando seus problemas (conflitos), evidenciando como o enredo traz elementos CTSA de forma explícita. A figura abaixo, traz em questão dois personagens que desenvolvem relações opostas na história:

Figura 11 - A relação do Coronel Miles com o personagem Spider



Fonte: Captura de tela do filme Avatar o caminho da água (2022)

Neste mesmo caminho, pode-se explorar a questão do real interesse do antagonista Coronel Miles, que deseja não apenas se vingar da traição de Jake Sully e do povo Na'vi, mas mostrar uma força militar opressora, juntamente com a tecnologia e auxílio dos cientistas, que se demonstram grandes aliados na questão da exploração e pesquisa do ambiente de Pandora. O filme explora bem mais a questão de personagens cientistas e militares, como observado na Figura 12, em que o Coronel discute com um biólogo marinho chamado Ian Garvin, que o auxilia durante a caça de animais sagrados.

O filme reforça várias vezes, através de diálogos e ações dos personagens, uma aliança autoritária envolvendo política militar e ciência, no avanço de conquistas e recursos que os personagens conseguem alcançar durante a narrativa, existem várias cenas relativamente extensas e duradouras que retomam o problema do filme através desses personagens:

Figura 12 - As motivações do coronel Miles na colonização da lua de Pandora



Fonte: Captura de tela do filme Avatar o caminho da água (2022)

Por fim, a questão da vingança do Coronel e Jake Sully se intensifica neste filme, desta vez envolvendo mais o vínculo familiar entre os personagens e a proteção deles diante do conflito (Figura 13). No primeiro *frame* observa-se que Jake está defendendo seus filhos,

por outro lado, no *frame* abaixo, Neytiri chantageia o Coronel, ameaçando a segurança de Spider, o seu suposto filho.

Figura 13 - Conjunto de frames de uma cena que mostra as relações de conflito entre Jake e Neytiri contra o Coronel Miles



Fonte: Captura de tela do filme Avatar o caminho da água (2022)

4.3 A ICONOLOGIA NO FILME AVATAR: O CAMINHO DA ÁGUA (2022)

Esta fase da análise de imagem, pode ser uma das mais importantes para o ensino de Ciências, pois é através dela que o professor pode atribuir ainda mais o significado compreendido pelo aluno, de uma forma construtiva. Silva Junior (2018, p. 80) ressalta que: “O enquadramento num filme pode determinar ou atribuir à cena significados”. É neste caminho que as fotografias selecionadas adiante, vão discutir todos os significados encontrados no filme para discussão e problematização no ensino científico.

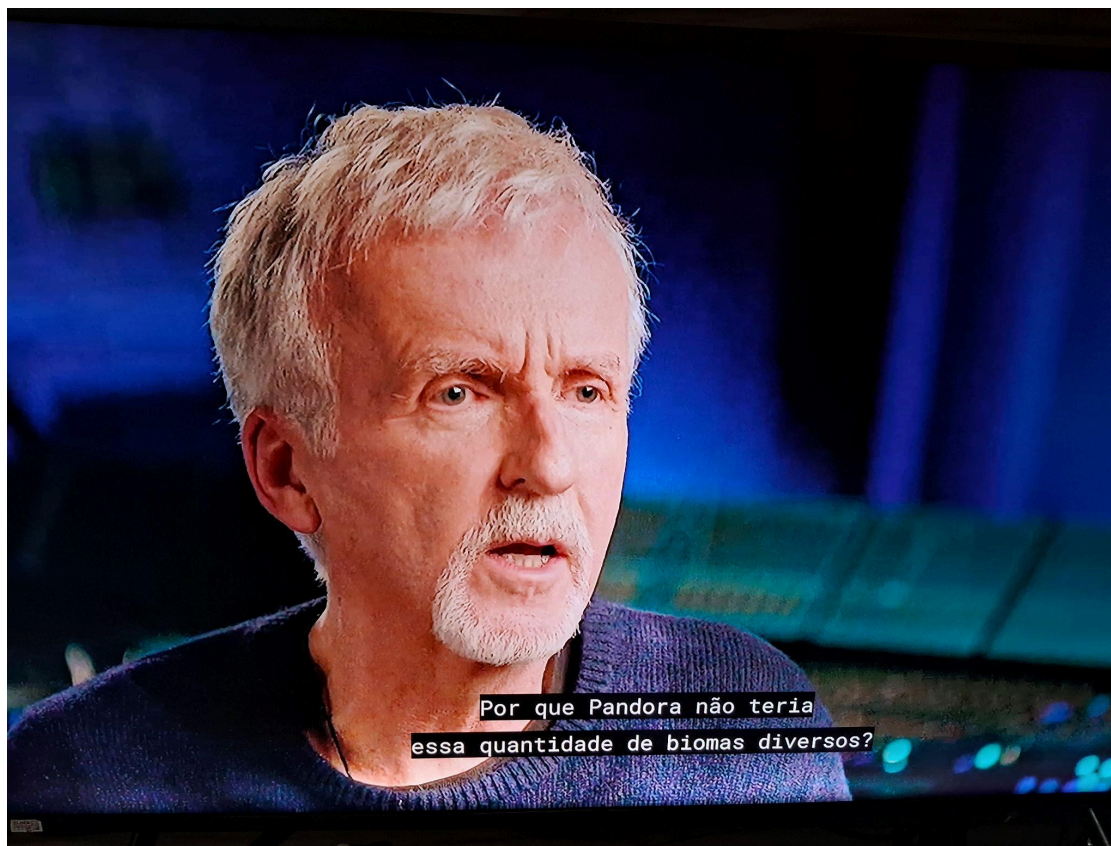
Primeiramente é necessário comentar que existem alguns documentários, no catálogo de *streaming* da Disney Plus que abordam os bastidores (*making-off*) do filme “Avatar: O caminho da água (2022)”. O primeiro deles, é chamado de “Avatar o caminho da água: Criando o mundo de Pandora (2022)”, tendo 10 minutos de duração, e outro “Avatar: O

mergulho profundo Edição Especial 20/20” (2022), com duração de 38 minutos. Cada um deles aborda aspectos gerais da produção e narrativa do filme, mais especificamente sobre como o diretor/autor James Cameron idealizou o universo estendido na obra, criando uma sequência que, na teoria, seriam de 5 filmes que seriam lançados.

O primeiro deles enfatiza bem a questão, de como o autor gostaria que o filme transmitisse a mensagem idealizada por ele, ansiando que os personagens e o cenário fictício da Lua de Pandora, tivessem similaridades diretas com a realidade do planeta Terra. Foram separados alguns trechos de uma entrevista que relata estes assuntos, através de algumas fotografias. Como a pré-iconografia diz respeito a tudo que vem antes do filme, ou seja, sua produção, salienta-se que foram selecionados apenas alguns trechos mais relevantes na iconologia, pois houve diversos estudos que tiveram embasamentos na realidade, que foram retratados na versão final, de tudo que é visto no filme. A análise das imagens permite interpretar que a construção das cenas produzem ou sugerem a intenção autoral do diretor.

Em um primeiro momento, da entrevista do documentário “Avatar o caminho da água: Criando o mundo de Pandora (2022)”, o diretor enfatiza que durante a elaboração da narrativa, ele gostaria que o filme tivesse vários elementos, que retratassem semelhanças com os biomas do planeta Terra, como as florestas tropicais, montanhas, oceanos, fauna e flora que é muito diversificada, realçando em sua fala que “em cada bioma há uma cultura distinta” (Cameron, 2022). Ou seja, todas as características específicas que foram observadas nos animais, como os Tulkuns, que são seres semelhantes a baleias na anatomia e vestimentas dos povos Na’vi, inspiradas nestas ideias do autor, que diz se tratar de um novo mundo:

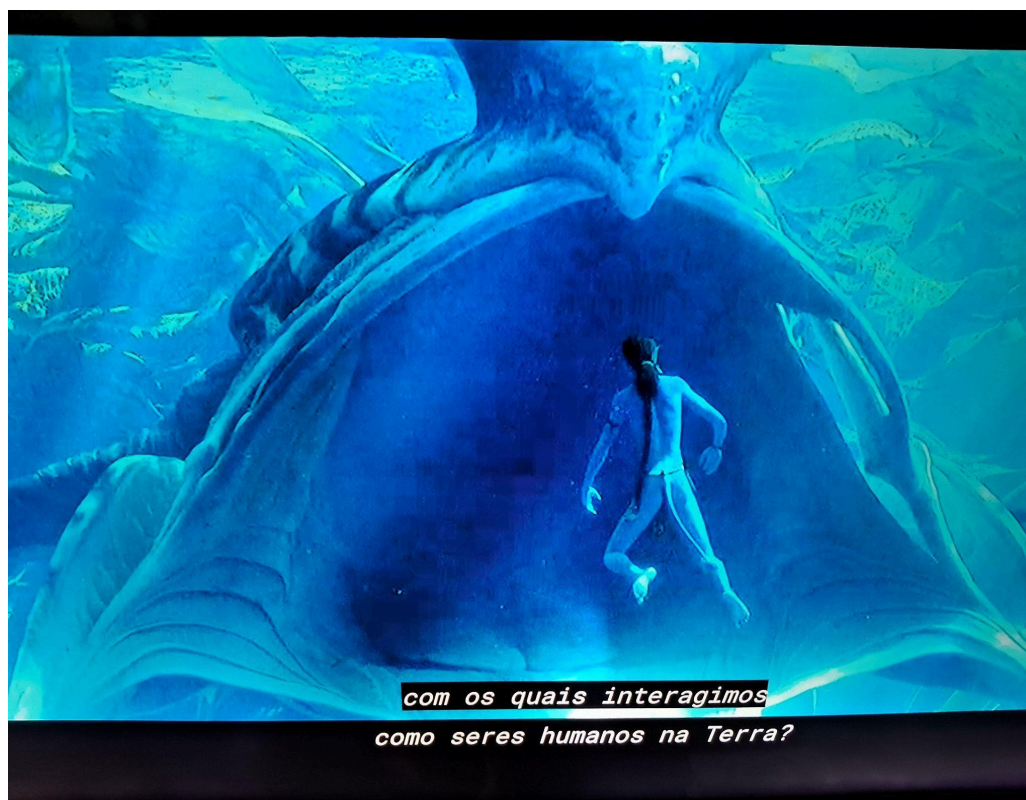
Figura 14 - James Cameron problematiza a questão de similaridade entre a Lua de Pandora e o planeta terra



Fonte: Captura de tela do documentário Avatar o caminho da água: Criando o mundo de Pandora (2022).

Dentre as cenas que mais causam impacto no filme, no que se trata de animais, ocorre a caça aos Tulkuns, com objetivo de extrair substâncias do palato do animal. A caça acontece sob a liderança do Coronel Miles, que quer dominar o território, para auxiliar caçadores e cientistas. O filme faz essa crítica de como a causa da problematização de reflexões nos espectadores, na questão da relação do ser humano com animais silvestres. James Cameron problematiza este assunto no documentário, ficando evidente na figura 15:

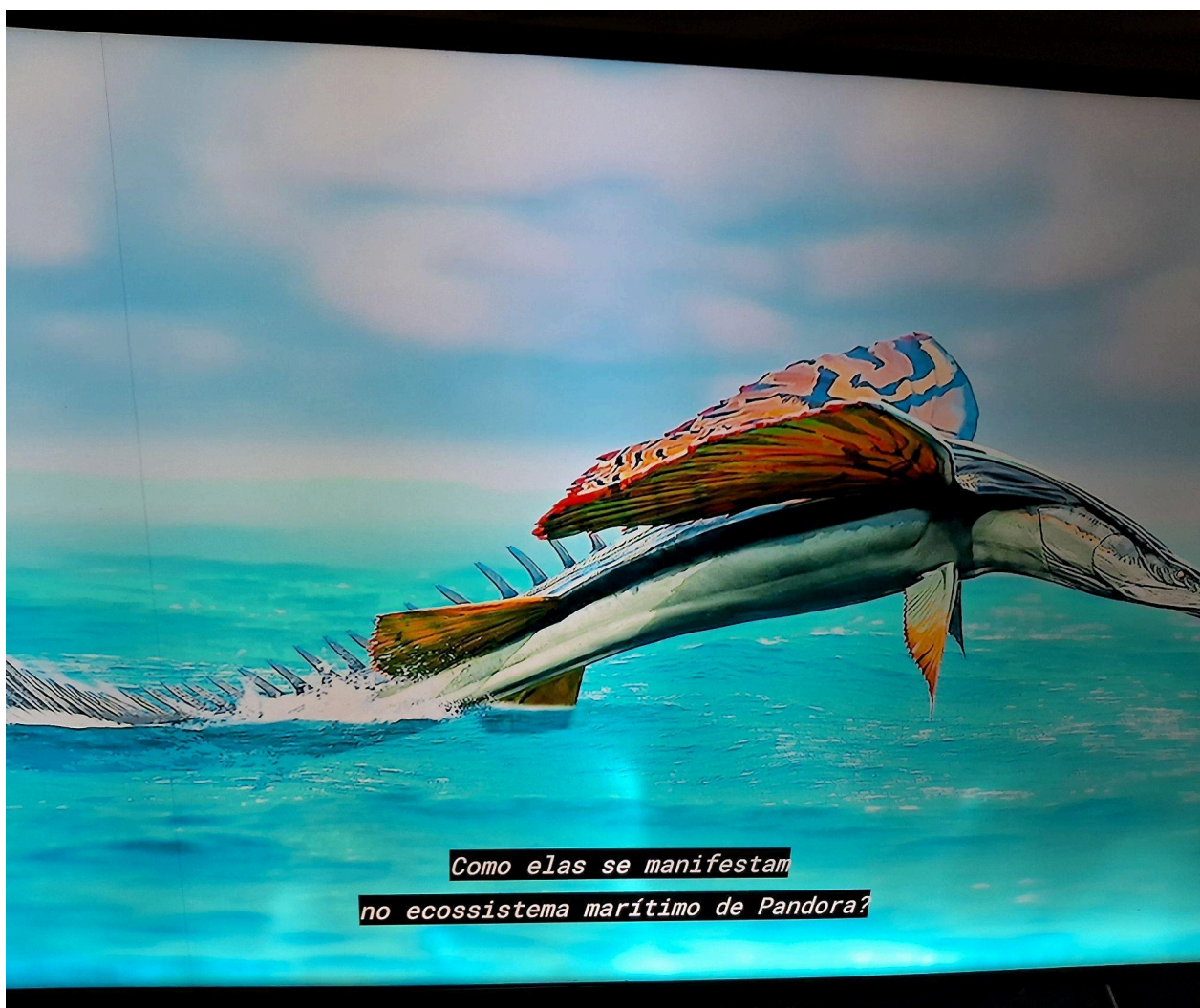
Figura 15 - O diretor questiona a relação da espécie humana com os outros animais no planeta terra



Fonte: Captura de tela do documentário Avatar o caminho da água: Criando o mundo de Pandora (2022)

Em seguida, é discutido sobre a questão do estudo da ecologia dos animais no ambiente fictício criado em Pandora, em que se tem em conta a adaptação, à anatomia e a evolução das espécies. O diretor teve a preocupação de retratar estas similares com espécies reais no desenvolvimento dos personagens, fazendo com que o espectador reconhecesse estes seres no seu cotidiano, buscando um aprofundamento das características dessas espécies que são fictícias, questionando esta representação entre animal e ambiente, como mostrado na Figura 16:

Figura 16 - O retrato das espécies animais e suas ecologias

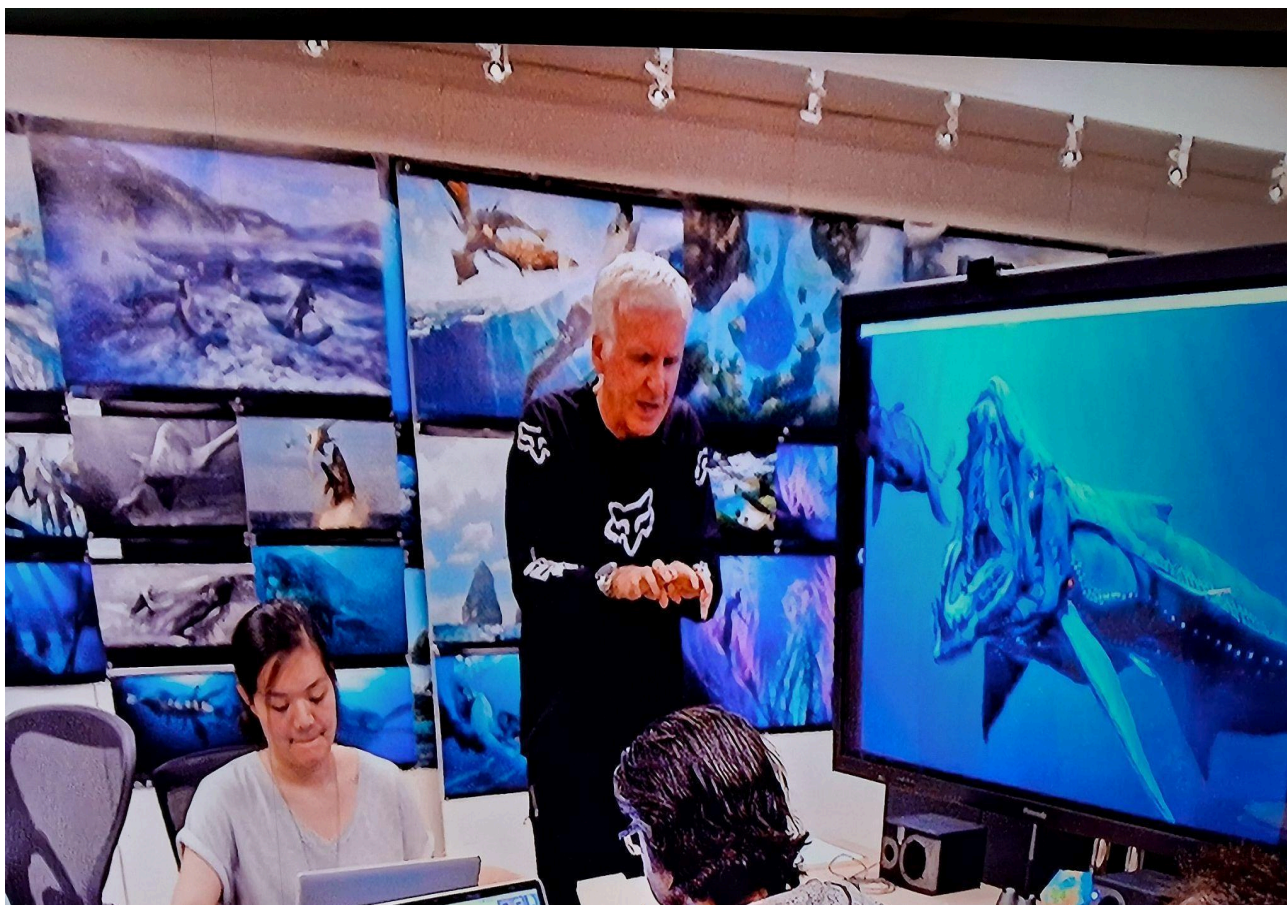


Fonte: Captura de tela do documentário Avatar o caminho da água: Criando o mundo de Pandora (2022)

A questão do comportamento dos animais também foi explorada pelo diretor, a fim de retratar a relação de confiança dos povos Na'vi com algumas espécies, como, por exemplo, a dos Tulkuns, que são menos agressivos do que outros seres que aparecem durante algumas cenas. Essa relação aparece no momento em que um dos filhos de Jake, chamado de Neteyam, interpretado por Jamie Flatters, interage ajudando um Tulkun, retirando uma lança de seu corpo, cena retratada mais adiante na figura 17, durante uma análise com enfoque CTSA.

Estes detalhes anatômicos dos animais foram muito estudados durante a produção do filme, onde cada movimento foi analisado pelo diretor em vários enquadramentos diferentes, como observado na Figura 17:

Figura 17 - O comportamento dos animais durante as cenas do filme



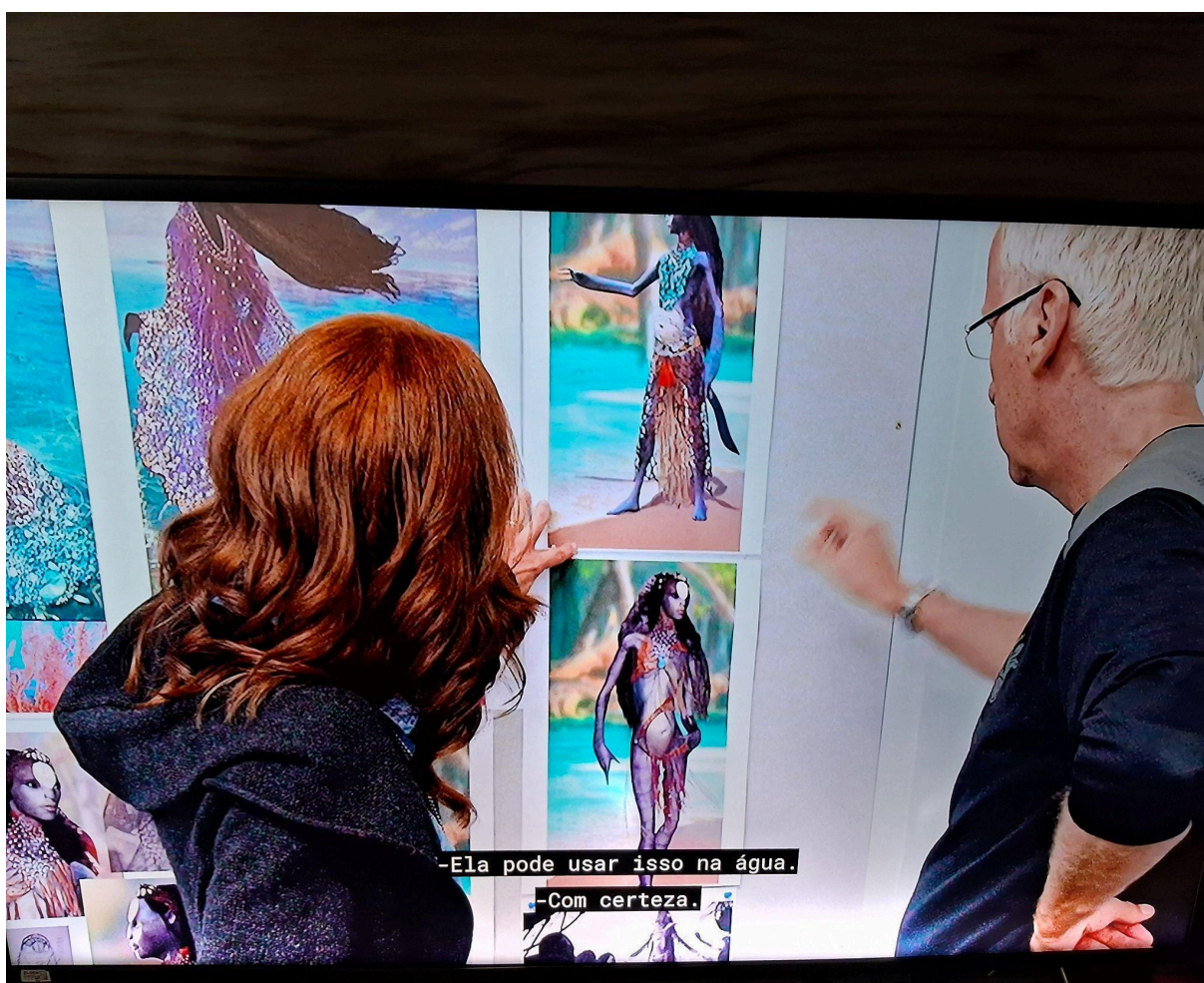
Fonte: Captura de tela do documentário Avatar o caminho da água: Criando o mundo de Pandora (2022)

Em diversos momentos, o autor comenta que foi levada em consideração a questão da adaptação do ser humano em relação ao ambiente durante a construção de narrativa e roteiro, enfatizando as ideias evolucionistas de Charles Darwin (1809- 1882). Darwin foi um cientista e naturalista, que estudou o comportamento das espécies, argumentando que os seres se adaptam para sobreviver a um determinado ambiente e isso influencia nas suas características físicas e comportamentais, criando a teoria da adaptação e seleção natural, estas concepções trouxeram um aprofundamento nos estudos de evolução humana, criando pilares para o desenvolvimento da Engenharia genética, que conhecemos hoje. Cameron (2022) destacou que “as pessoas aprenderam a se adaptar. Os humanos são adaptáveis”, o que demonstra que o autor tem conhecimentos aprofundados neste assunto e que o inspirou a retratar estas questões no desenvolvimento da obra.

Pensando nisso, desde a ecologia dos animais, houve estudos em que o autor considera as características das comunidades indígenas do planeta Terra, em múltiplos locais. Durante o documentário não se aborda especificamente quais, mas que as comunidades

serviram de inspiração para a criação dos trajes dos Na'vi, e suas adaptações de acordo com cada bioma e da tribo *Metkayina*, que são adaptados para sobreviver na água. A Figura 17 apresenta uma fotografia que retrata o figurino da personagem Ronal interpretada por Kate Winslet, esposa do líder dessa tribo.

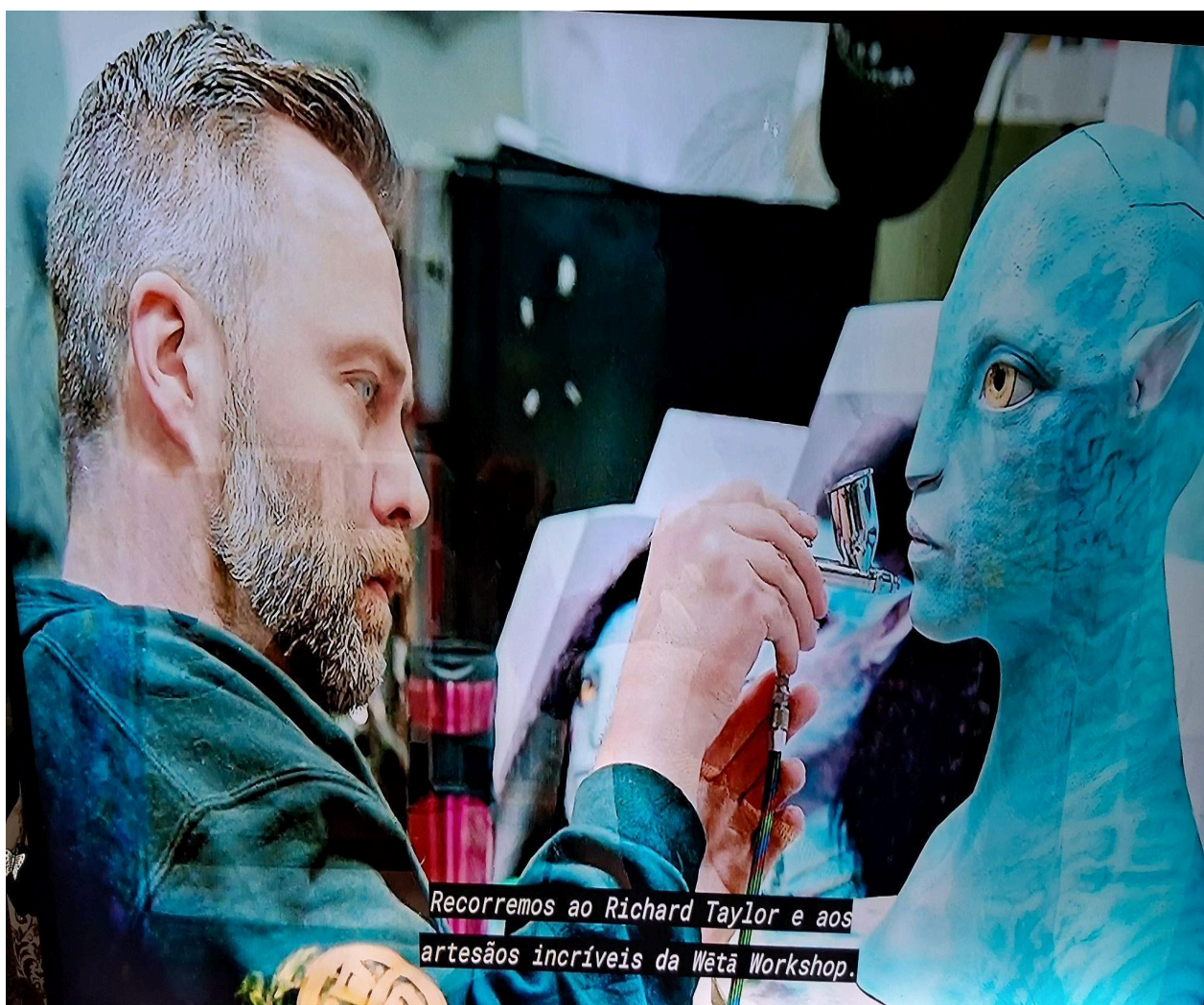
Figura 18 - O figurino da personagem Ronal



Fonte: Captura de tela do documentário *Avatar o caminho da água: Criando o mundo de Pandora* (2022)

O figurino foi pensado de acordo com as características adaptativas do ambiente em que ela vive, que neste caso é o mar. A questão do trabalho artesanal, de outros artistas que trabalharam no figurino feito a mão, com bordados e pinturas que envolvem esculturas, pautada nos modelos faciais em 3D, observados abaixo:

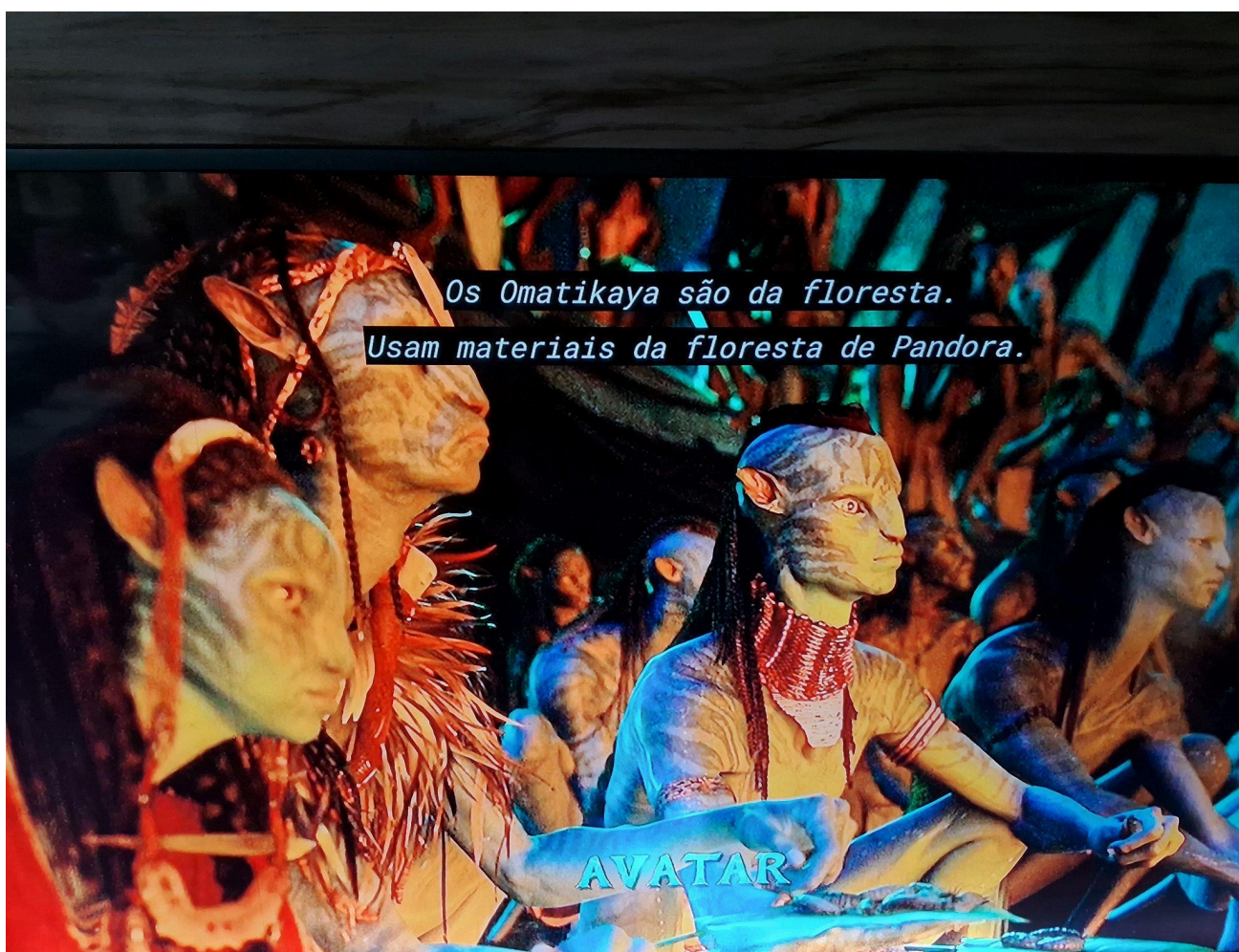
Figura 19 - Pintura do modelo facial de um Na'vi como base para a movimentação computacional



Fonte: Captura de tela do documentário Avatar o caminho da água: Criando o mundo de Pandora (2022)

Todas essas peculiaridades foram vistas de acordo com as diferenças culturais e adaptativas das tribos abordadas no filme, onde cada material apresentado no figurino teria relação com o ambiente. Essas características são especificadas em alguns *frames*, de acordo com a fala de James Cameron, observados na Figura:

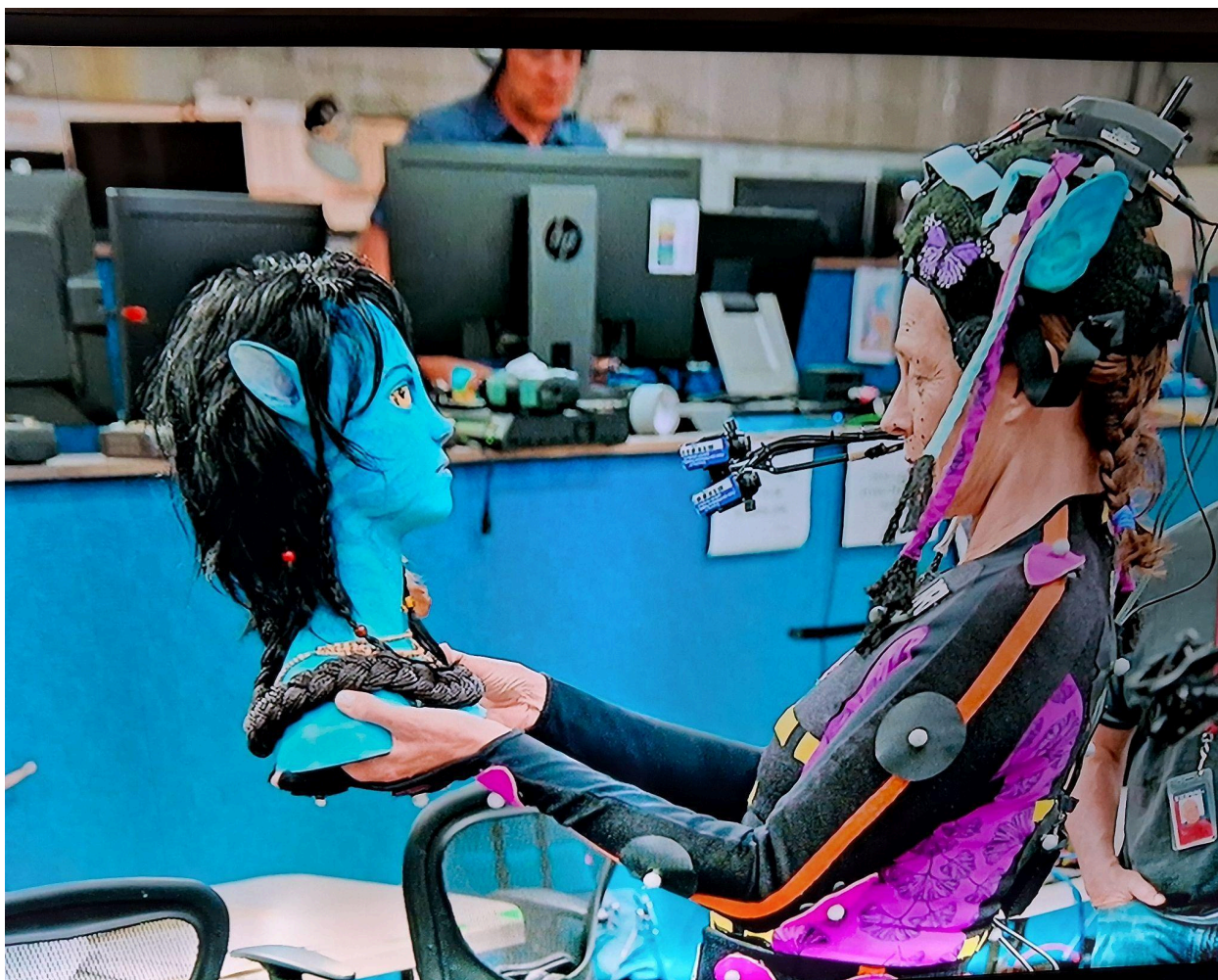
Figura 20 - O figurino característico dos Omatikaya



Fonte: Captura de tela do documentário Avatar o caminho da água: Criando o mundo de Pandora (2022)

Outras questões foram consideradas relevantes na análise fílmica, desde a produção à questão da interpretação dos atores, principalmente pela questão de movimento facial, que é capturado pelas câmeras com sensores. Posteriormente, as câmeras fazem a captação sinais que são enviados para o computador, que converte estes movimentos em animação, com edição facial e modelagem 3D dos personagens. O documentário “Avatar: O mergulho profundo Edição Especial 20/20 (2022)” foca na perspectiva da experiência dos atores durante a gravação da obra, frisando no desenvolvimento tecnológico da produção do filme e possibilitando que os atores atuassem de uma forma totalmente diferente de uma filmagem tradicional, pois durante a gravação do filme eles estão sozinhos imaginando um possível cenário em que ‘estão vivendo’.

Figura 21 - A Interpretação de Sigourney Weaver na personagem Kiri



Fonte: Captura de tela do documentário Avatar: O mergulho profundo Edição Especial 20/20 (2022)

Todos os aspectos mencionados são importantes, pois se trata de um filme comercial, em que os personagens geralmente causam mais emoções no público por conta dos problemas da história. Os professores devem refletir sobre esta questão do enredo do filme antes de discutir com os alunos. Alguns atores possuem mais familiaridade com os adolescentes, pelo fato de sempre estarem envolvidos em filmes de ficção científica, como é o caso dessa atriz, popularizada por ter participado de obras de terror, como na franquia de filmes do “Alien: O oitavo passageiro (1979)”, que faz parte desse gênero cinematográfico, que tem muitos adolescentes como público consumidor. A atriz interpreta a personagem Kiri representada no modelo facial que segura em mãos, na narrativa do filme ela é uma adolescente Na’vi de quatorze anos graças a tecnologia de captura de movimento e CGI. Fato que devemos valorizar enquanto espectadores, na interpretação real dos atores através da voz e expressões

faciais e ir contra o etarismo, principalmente de atrizes, que são associadas muitas vezes pelo público através da beleza e não da atuação em si.

Para atender o critério de criar problematizações envolvendo as relações CTSA nos filmes, se faz relevante a necessidade de justificar a escolha do filme “Avatar: O caminho da água (2022)”. O filme é uma sequência da obra “Avatar (2009)”, ainda dirigido por James Cameron, tendo como sinopse a sequência dos eventos construídos dentro do universo da narrativa fílmica, trazendo tanto os mesmos personagens como a presença de novos. A análise realizada levando em consideração a estrutura do filme, é pautada nas referências de Silva Junior (2018, p. 223) e Bordwell e Thompson (2013).

A disposição que conta a história, é apresentada através de uma narrativa linear, ou seja, todos os personagens estão envolvidos, em um único ponto na trama que é defender a lua de Pandora do “povo do céu” que são os grupos de seres humanos que querem colonizar o território nativo. Os personagens principais são Jake Sully e Neytiri, que fazem parte do povo nativo Omatikaya, uma tribo específica, que vive na floresta, os conflitos ocorrem em diversos espaços, que mudam de acordo com o desenvolvimento da problemática abordada em geral. O espectador consegue localizar os personagens e seus interesses, no tempo e espaço de forma clara, conseguindo ter um aprofundamento sobre os eventos que irão acontecer em sequência. Quanto às características do termo *mise-en-scène*, que compõe: “cenário, figurino, maquiagem, iluminação e encenação” (Silva Junior, 2018, p. 223). O filme possui uma variedade de elementos, o cenário é composto por tons de verde e azul em quase todo o desenvolvimento do filme, que aborda sua história na ambientação de floresta e mar. Por apresentar novos personagens que possuem hábitos diurnos e marinhos.

Outro ponto importante do enredo, diz respeito à equipe do Coronel Miles, personagem antagonista do filme, o qual incentiva a caça desses animais, com o objetivo da extração de um líquido presente no corpo destes, que possui efeito antienvelhecimento nos seres humanos. Outro fator, relacionado aos interesses desse personagem, é auxiliar o grupo de seres humanos vindo do planeta Terra, no processo de colonização e ocupação da lua Pandora, causando relações de atrito com o povo Na’vi, comunidade nativa do local.

Tal contexto leva à reflexão suscitada por Krenak (2019) sobre a questão da preservação da natureza, e as relações com a sociedade diante dos processos de colonização. Nesses momentos, ocorre a necessidade de as pessoas analisarem que o ambiente que elas vivem faz parte da natureza de modo geral e o que elas fazem nela traz impactos para outras pessoas e outras espécies. Assim, é preciso compreender que a natureza não faz parte de uma

visão romantizada sobre uma mata fechada, com campos abertos, pensar que os centros urbanos fazem parte do ambiente, que sofre com os impactos do processo de industrialização e consumo desacelerado dos recursos naturais.

Ainda, é importante mencionar sobre uma outra perspectiva de análise diante da imagem, que justifica a escolha do filme pela pesquisadora, sendo justamente o que mais chamou atenção durante a narrativa-problema da obra, que é a relação entre nativo-animal. Tal relação vai ao encontro com o ponto de vista do autor James Cameron, onde pode ser destacada a questão de como os animais são vistos pelos personagens do filme, construindo o que se observa como uma perspectiva de respeito, admiração, empatia, humanidade e justiça pelas outras espécies. A sociedade criou um padrão de objetificação, diante de algumas espécies que não podem ser domesticadas, sendo geralmente animais associados ao consumo de carne ou para outros fins industriais e científicos. Quando foi realizada a análise do filme como um todo, as cenas que mais sensibilizaram e fizeram sentido no envolvimento com a história foram as que apresentaram uma fidelidade de emoções dos personagens, fazendo refletir que poucas pessoas se importam com animais silvestres, no filme, especificamente, somente os nativos têm esse cuidado.

Seguindo esta ideia, ao realizar a análise de imagem fílmica, de *Avatar: o caminho da água* (2022), com enfoque nos estudos CTSA, buscamos aumentar o repertório de discussão, sobre questões de cunho ambiental, de preservação de espécies silvestres, como também de áreas que são biomas nativos, que são constantemente explorados pela indústria de comercialização social. Para isso, utilizamos os estudos de Krenak (2009), que é um autor que discute sobre os impactos a serem enfrentados pela sociedade em relação ao meio ambiente pelas próximas gerações. A narrativa do filme escolhido, casa com os objetivos CTSA, no sentido de esclarecer e aprofundar aspectos, que são cotidianos e que dependem da observação e posicionamento crítico das pessoas, para que de fato ocorra uma conscientização Freire (1979), do estudante sobre a importância do conhecimento científico.

O filme dessa pesquisa, aborda em sua cenografia, aspectos que valorizam a natureza da lua de Pandora, deixando o espectador interessado em compreender as motivações do protagonista Jake Sully, que durante a narrativa, defende o território da invasão de grupos militares humanos. Neste sentido, Krenak (2009) ressalta sobre uma visão romantizada das pessoas sobre a natureza, o autor afirma que é necessário um reconhecimento empático, em relação ao ambiente, no sentido que a preservação exige que a pessoa se reconheça como parte do mesmo, em um cenário em que o ambiente não seja visto como objeto de consumo constante. Esta perspectiva, fica claro em sua fala: "O rio Doce, que nós, os Krenak, chamamos

de Watu, nosso avô, é uma pessoa, não um recurso, como dizem os economistas. Ele não é algo de que alguém possa se apropriar” (Krenak, 2019, p. 23). Neste sentido, o professor pode trabalhar com o aluno a questão de zoológicos e reservas, que servem como “museus” para exposição de espécies silvestres, criando uma ideia artificial sobre conservação, quando na verdade o meio ambiente faz parte de um todo, das ruas, das cidades, da sua casa, não é somente a mata fechada, em uma linha imaginária que separa a cidade do campo. Estas ideias fazem parte do marketing para vender a ideia de sustentabilidade comercial.

Estas questões, se vinculam com o filme e com o ensino de Ciências, por conta que os professores de Biologia, sempre enfatizam, principalmente nas aulas de Ecologia, que a natureza possui valor próprio e significado, não devendo ser vista apenas pela sua utilidade, ou como uma fonte de recursos infinitos, que dependem de políticas que regulamentem a economia, para que ocorra uma mudança significativa, no modo de pensar das pessoas. Ou seja, enquanto não afetar diretamente no valor dos produtos, o ser humano sempre vai ter uma visão hierárquica, que a natureza e os outros animais devem servi-lo como espécie superior.

Krenak (2019), argumenta sobre a interferência da exploração agrônômica, como uma quebra de tradição e cultura conservacionista dos povos, que vivem em áreas preservadas, em relação à extração de recursos naturais, defendendo o reconhecimento da diversidade dos seres vivos, contrapondo-se à ideia de uma humanidade homogênea, para ele preservar também significa proteger a diversidade cultural, linguística e cosmológica, que sofre impactos devido aos processos de colonização dos ambientes, que podem suprir: “ [...] a diversidade, nega a pluralidade das formas de vida, de existência e de hábitos. Oferece o mesmo cardápio, o mesmo figurino e, se possível, a mesma língua para todo mundo” (Krenak, 2019, p. 13). É a partir dessas afirmações, que o professor pode criar uma relação-problema com os alunos, no sentido de não idealizar uma sociedade que não dependa de recurso proveniente de um animal, isto é utópico, nunca partir de extremos, mas sim do aluno reconhecer que estas questões têm impactos na vida dele e no ambiente, que estes processos estão relacionados com o modo de produção de sociedade no mercado de consumo, que é muito mal administrado, politicamente falando. Muitas vezes até os governantes, negam evidências científicas que comprovam esta realidade, está no potencial do professor em articular questões de superação de narrativa política, fazendo com que o aluno reflita que a Ciência é baseada no contestamento e posicionamento crítico, e criar uma possibilidade para que o aluno perceba sozinho, que existe um mundo à sua volta que deve ser observado, diversificado e não padronizado.

No sentido de que, a preservação do ambiente esteja relacionada com a forma que o ser humano enxerga as outras espécies, geralmente dentro de uma perspectiva econômica ou estética, existe também a interferência, que relaciona a moralidade, de bem ou mal que uma espécie causa. Por exemplo o morcego ou uma barata, estão associados a doenças zoonóticas, que são doenças transmitidas para o ser humano, através do contato com animais silvestres, estes tendem a ser “eliminados” populacionalmente, dentro da lógica citada anteriormente. Outro aspecto, é que geralmente as pessoas se apegam mais em valorizar animais domésticos, ou seja, devolvem sensibilidade efetiva pelos mesmos, de uma forma mais natural, pois é algo cultural na sociedade.

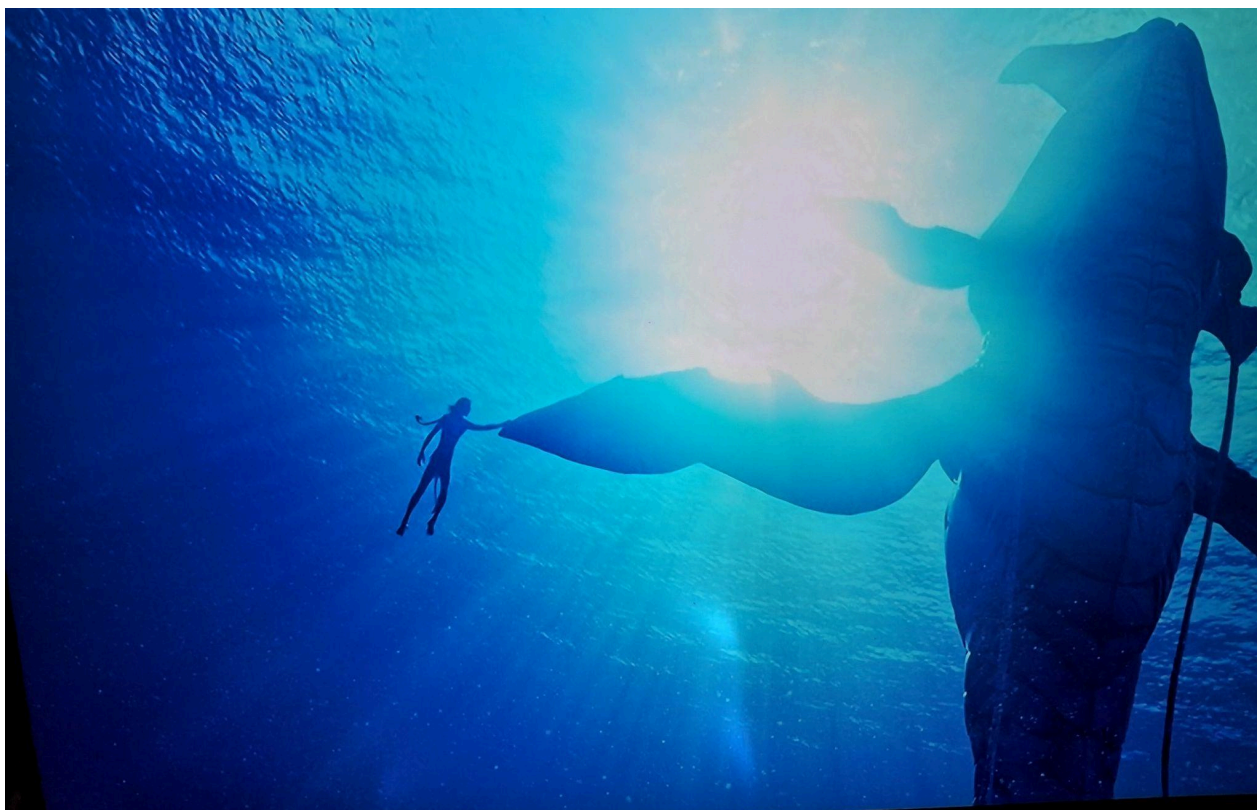
Desta forma, existe uma seleção artificial feita pelo ser humano no ambiente, a ponto que estabelecemos estes parâmetros, para ditar se uma espécie é ou não importante para a natureza. Sabemos que no ambiente natural, existem fatores de relações interespecíficas, que são relações que ocorrem especificamente entre espécies diferentes, e intraespecíficas, que ocorrem somente com as mesmas espécies animais, estas dependem do equilíbrio estabelecido pela interferência humana no ambiente, para que não ocorra extinção, ou seja um organismo depende do outro em uma cadeia trófica de energia. Onde cada um é importante, e possui uma função. Para Krenak (2019, p. 26):

[...] excluímos da vida, localmente, as formas de organização que não estão integradas ao mundo da mercadoria, pondo em risco todas as outras formas de viver pelo menos as que fomos animados a pensar como possíveis, em que havia corresponsabilidade com os lugares onde vivemos e o respeito pelo direito à vida dos seres, e não só dessa abstração que nos permitimos constituir como uma humanidade.

Com estas concepções, pensamos em um ensino científico que se preocupe, em ser mais humanizado, que valorize a cultura e a Ciência em conjunto com estes valores, estabelecendo ética e posicionamento baseado em evidências, e estas são os problemas ambientais atuais, em que os estudos CTSA, podem aprofundar.

Outra questão levantada pela pesquisadora é que a estética da imagem característica do corpo do animal é associada, assim como a de seres humanos, à perspectiva de beleza. Ou seja, se um ser vivo não é considerado “bonito”, ele não é valorizado diante de sua função ecológica. Observa-se isso na Engenharia Genética de cães, gatos, roedores e até mesmo animais do agronegócio e pecuária industrial, como vacas, bois, carneiros. São animais “selecionados” pela sociedade a fim de obter fins lucrativos. Esta perspectiva é divergente em relação a figura 22:

Figura 22 - A relação dos nativos com os seres marinhos chamados de Tulkuns



Fonte: Captura de tela do filme Avatar: O caminho da água (2022).

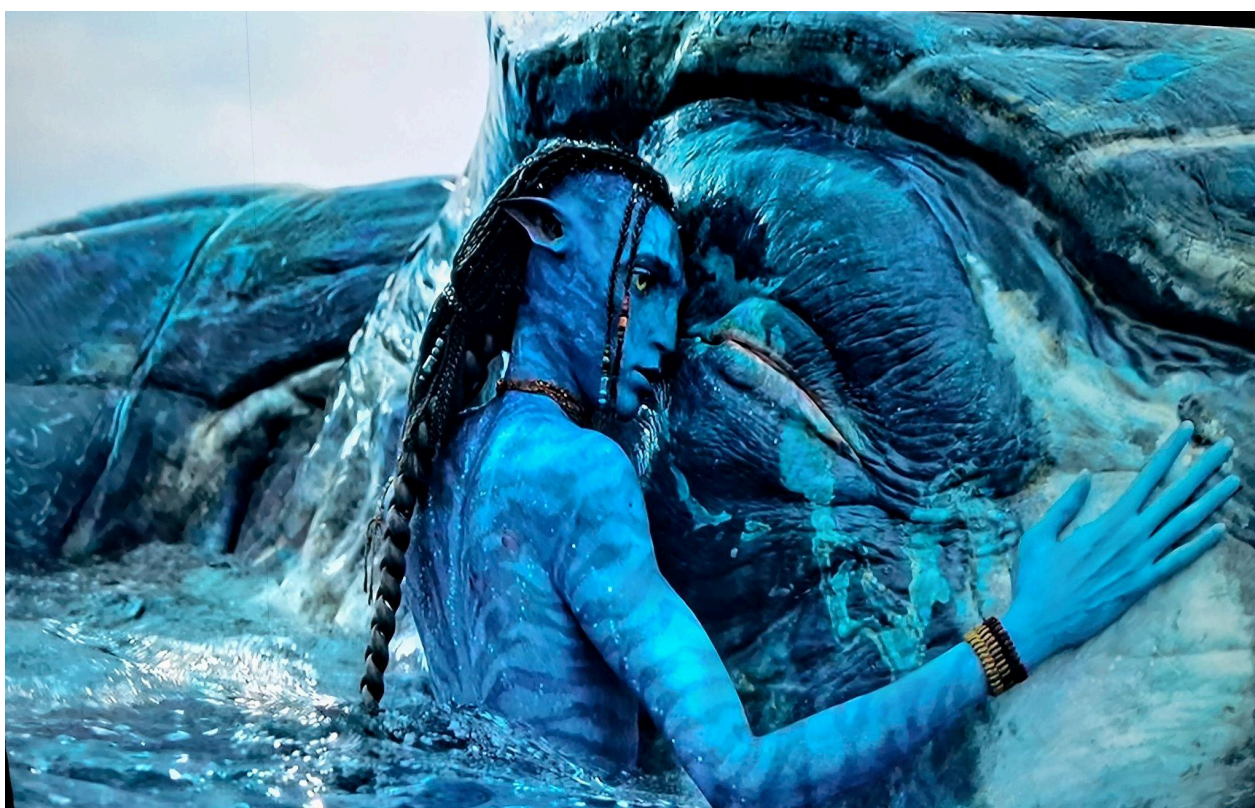
Em relação a dimensão de humanização, explorada através do enquadramento desta cena, destaca-se a correlação teórica das falas de Krenak (2019), quando o autor comenta a questão de valorização sobre o outro, sobre o diferente em relação à coletividade de organismos em um ambiente, o professor pode propor uma discussão sobre estas questões no sentido de evidenciar que:

Nós não somos as únicas pessoas interessantes no mundo, somos parte do todo. Isso talvez tire um pouco da vaidade dessa humanidade que nós pensamos ser, além de diminuir a falta de reverência que temos o tempo todo com as outras companhias que fazem essa viagem cósmica com a gente (Krenak, 2019, p. 17)

Diante desse reconhecimento, que a imagem constrói, em relação aos personagens é através da mediação docente, que o aluno consegue ter noções sobre o respeito e a importância de outros organismos, partindo do momento em que reflete que todos os seres possuem relevância dentro de uma estrutura, tanto social, como biológica. Retomando as percepções de Althaus e Bagio (2017), propondo uma mediação que “aprende ao ensinar”, e este processo só ocorre se tiver participação e reciprocidade, no que diz respeito a construir

uma visão ampla sobre um caráter humanista, que está relacionado a valores educacionais sob uma ética. Isto auxilia os alunos, a pensar em pequenas realidades, como em contextos de larga escala, como por exemplo mecanismos industriais e políticos.

Figura 23 - A humanização do personagem Neteyam salvando um Tulkun



Fonte: Captura de tela do filme Avatar: O caminho da água (2022).

Desta forma, pode-se suscitar discussões em sala de aula, a fim de estimular o pensamento crítico dos estudantes, contextualizando eventos do cotidiano, relacionados à caça predatória, desmatamento, comercialização de produtos que possuem origem animal, como cosméticos, consumo e caça de animais silvestres. A análise fílmica pode sensibilizar os alunos, para que criem “[...] a necessidade de atuar sobre a realidade social para transformá-la, ação que é interação, comunicação, diálogo. Educador e educando, os dois seres criadores libertam-se mutuamente para chegarem a ser, ambos, criadores de novas realidades” (Freire, 1979, p. 8).

Com isso, possibilita que a educação se transforme, por meio de perguntas que sejam problematizadoras, abrindo caminhos para ouvir outras perspectivas sobre um mesmo tema. É essencial questionar as possibilidades e intervenções sociais que devem ser feitas, individualmente e coletivamente, para a formação de uma conscientização coletiva defendida

por Freire (1979), levando em conta medidas políticas, junto aos aspectos culturais na diversidade de participação com pluralidade.

As cenas sobre caça predatória e os demais *frames* do filme “Avatar: O caminho da água (2022)” possuem relação com diversos temas conceituais da área, com problemas sociais e ambientais contextualizados no viés CTSA, envolvendo a questão de animais silvestres e os impactos ecológicos que acontecem na natureza, pela falta da função ecológica que estes deixam de exercer por interferência humana. Diferentemente dos animais criados para “servir” o sistema de venda, chamado de Pecuária Industrial, no qual fazem parte os gados, vacas, porcos, carneiros, ou até mesmo coelhos e roedores, que são comercializados para domesticação ou para empresas que fazem testes de produtos em laboratório.

Os professores podem utilizar o filme como instrumento pedagógico na seguinte estrutura de temas/conteúdos apresentadas, que norteiam algumas problematizações e relações destacadas na narrativa fílmica de Avatar: O caminho da água (2022):

- Evidenciar a importância da engenharia genética envolvida no desenvolvimento do corpo do Coronel Miles e na relação entre a filha sintética do Avatar da doutora Grace, a personagem Kiri, criados a partir do DNA, de seres humanos. Ou seja, o professor pode discutir com os alunos para que fins são criados seres artificiais ou transgênicos dentro da indústria farmacêutica e agrônômica.
- Apresentar a questão de preservação ambiental da sociedade Na’vi, contra a colonização dos grupos de seres humanos, relacionando aspectos envolvidos à opressão de tribos indígenas pelos ruralistas, mencionando os fatores de invasão de territórios ocupados e preservados, para expandir áreas de plantações e criações pecuárias.
- Explicar os impactos das queimadas nas vegetações, relacionado com as mudanças do clima do planeta, abordando exemplos de tragédias envolvendo cidades e estados brasileiros e o desequilíbrio ecológico.
- Abordar a questão das cadeias alimentares nos ecossistemas marinhos, utilizando como exemplo o caso da caça aos tulkuns, que são animais silvestres que foram retirados de seus habitats naturais, no oceano, por conta das explorações dos cientistas que realizaram pesquisas, para extrair substâncias que possuem valor comercial para os seres humanos.
- Realizar discussões com interdisciplinaridade sobre a ambientação de Pandora, abordando a Física, Biologia, Química e a Arte presentes nas características dos

personagens, dos biomas, comentando sobre conceitos como: pressão atmosférica, gravidade, DNA, substâncias, clonagem, adaptação, etc.

- Discutir sobre o embate de neutralidade científica entre os personagens do Coronel Miles e a doutora Grace, que é uma cientista que utilizava a Ciência para compreender a evolução da sociedade Na'vi, e não a explorar, utilizando a tecnologia para extração de recursos de Pandora.
- Desenvolver uma discussão com enfoque crítico sobre as mensagens que a obra cinematográfica propiciou aos espectadores, buscando compreender e respeitar a visão do artista/autor na adaptação dos conhecimentos científicos, diante da realidade.
- Proporcionar discussões sobre as ideologias culturais dos Na'vi, e a relação deles diante do ambiente e da Ciência, vinda do grupo de seres humanos.

Além de relacionar conteúdos das disciplinas de Ciências, fica evidente que o filme elenca questões do enfoque CTSA, envolvendo questões sociais, temas controversos de natureza ética e problemas ambientais contemporâneos (Santos; Auler, 2011). Diante disso, elaboramos um roteiro que pode auxiliar os alunos a realizar uma análise fílmica com enfoque CTSA:

1. Discutir sobre todos os fatores da produção do filme em geral. Nesta etapa, explicitar se a obra é original, remake, adaptação, destacar elementos midiáticos como a fama do diretor (a), elenco, trilha sonora, indicação a premiação, polêmicas, marketing, recursos de patrocínio, acessibilidade ao público, mudanças de roteiro até a versão final, impacto cultural do filme na sociedade, etc. Fatores que interferem na popularidade do filme e também como interesse dos alunos.
2. Definir palavras-chave para as perguntas problemas em relação ao filme;
3. Elencar elementos visuais do filme (fotografia) que facilitem a relação com CTSA. Ex: Cenografia, figurinos, personagens, enquadramentos, etc.
4. Identificar os temas principais com viés: político, social, cultural e histórico, relacionando questões de diferenciação entre interpretação e fato;
5. Criar diferentes repertórios sólidos, com base em pesquisa para construir uma resenha crítica sobre o filme separando os aspectos técnicos (do autor/diretor) e de gosto pessoal;
6. Argumentar sobre as possíveis soluções para os problemas ou justificar porque os mesmos ainda permanecem constantes;

7. Explicar de quais formas os elementos CTSA ajudaram a compreender a linguagem fílmica e a importância da Ciência diante do conteúdo discutido em aula;
8. Reconhecer e comparar os aspectos científicos discutidos no filme, utilizando como material outras obras artísticas como pinturas, esculturas, etc.
9. Produzir uma Arte que manifeste suas reflexões de acordo com as análises feitas a partir do filme;
10. Divulgar as Artes de forma física na escola ou digital em plataformas online;

A partir das relações estabelecidas no roteiro é esperado que os alunos sejam capazes de: ASSISTIR → ANALISAR → DISCUTIR → RELACIONAR → PRODUZIR, seguindo a perspectiva de Freire (1979), os alunos poderiam ampliar sua construção de realidade a partir de um tema, aprofundar discussões que incluem a Ciência, como também relacionar outras áreas do conhecimento. Exemplificamos com mais detalhes, alguns aspectos deste roteiro que no capítulo adiante:

5 ANÁLISE FÍLMICA COM ENFOQUE CTSA

Os autores Silva, Laurindo e Neves (2022) adaptaram um quadro com base nos estudos de Silva e Neves (2018), onde destacam as etapas de como relacionar a análise de imagem com enfoque CTS em etapas: 1) Análise da Forma (Dondis); 2) Análise de Conteúdo (Panofsky); 3) Análise das relações que envolvem a imagem: autor x contexto x leitor/a (Gombrich); 4) Análise interpretativa do leitor (Merleau Ponty). Uma das primeiras etapas da análise da imagem é a análise da forma, que consiste em analisar os elementos visuais presentes na fotografia: cor, luz, efeito, textura, movimento (Silva, 2011). Neste sentido, deve-se observar: “elementos estáticos e bidimensionais; ponto e linha; plano/forma/superfície; elementos dinâmicos; volume/textura/ profundidade e tonalidade/contraste e cor” (Silva; Laurindo; Neves, 2022, p. 116).

Nesta etapa, pode-se interpretar com subjetividade dentro da análise do autor/leitor, buscando compreender o significado que foi construído a partir da obra analisada, que é a análise de conteúdo de Panofsky (2007). Nesta, o contexto temporal consiste em identificar quem são os personagens, ambientes e período histórico que está sendo retratado na obra. Tais indagações também foram feitas por Silva Junior (2018), quando destaca o contexto histórico da linguagem cinematográfica. Por fim, a análise de Merleau Ponty (2004) , na qual o leitor busca compreender o sentido que vai além da imagem, a questão afetiva, que sensibiliza o espectador, como descrito anteriormente no capítulo sobre a história do cinema.

Os elementos destacados na linguagem e narrativa, descritos por Setaro (2010), permitem a “imersão” do leitor sobre os eventos do filme, no qual o problema é explícito e “sentido” pelo leitor. Desta forma, pode-se simplificar as etapas por meio de perguntas como: Quais são os sentimentos que a imagem proporciona?, Por meio da imagem foi possível relacionar algo do seu cotidiano?, A imagem trouxe relações de aprendizado?, Foi possível identificar temas com dimensões éticas, políticas, econômicas e culturais?, Existem temas controversos (polêmicos) ou relações de neutralidade explícitas na imagem?. A partir desses questionamentos que surgem as perspectivas do enfoque CTSA, que ficam explícitos no instrumento que utilizamos a seguir, para identificar os elementos visuais de (6) conjuntos de *frames* e (2) fotografias, que foram selecionados do filme Avatar: O caminho da água (2022), por conta do enquadramento fotográfico empregado nas cenas. O intuito de analisar um conjunto de *frames*, está no sentido de construir uma narrativa da cena, a partir da sequência de imagem compreendendo a mesma cena em diferentes ângulos, com isso ampliando a interpretação de temas e significados.

5.1 INSTRUMENTO DE ANÁLISE FÍLMICA COM ENFOQUE CTSA DOS CONJUNTOS DE FRAMES

Como instrumento de avaliação dos dados, foi utilizada a metodologia de análise de imagem, abordada por Silva, Laurindo e Neves (2022) e Silva e Neves (2018), seguindo as orientações da análise, com as etapas: análise da forma, conteúdo, relação autor/contexto e leitor, análise interpretativa do leitor. Neste sentido, as análises estabeleceram uma proposta crítica, pautado na perspectiva CTSA, no intuito de criar problematizações e sensibilizações por meio da imagem fílmica. A seguir apresenta-se o instrumento de análise do conjunto de frames feita pelos pesquisadores:

Quadro 17- Instrumento de análise de imagem fílmica com enfoque CTSA no ensino de Ciências/Biologia

Frame:	x... Início: , Fim:
Eixo Temático	
Descrição	
Relações Ciência	
Relações Tecnologia	
Relações Sociedade	
Análise Forma	
Contexto	
Relação-Problema	
Temas Conceituais	
Referências	

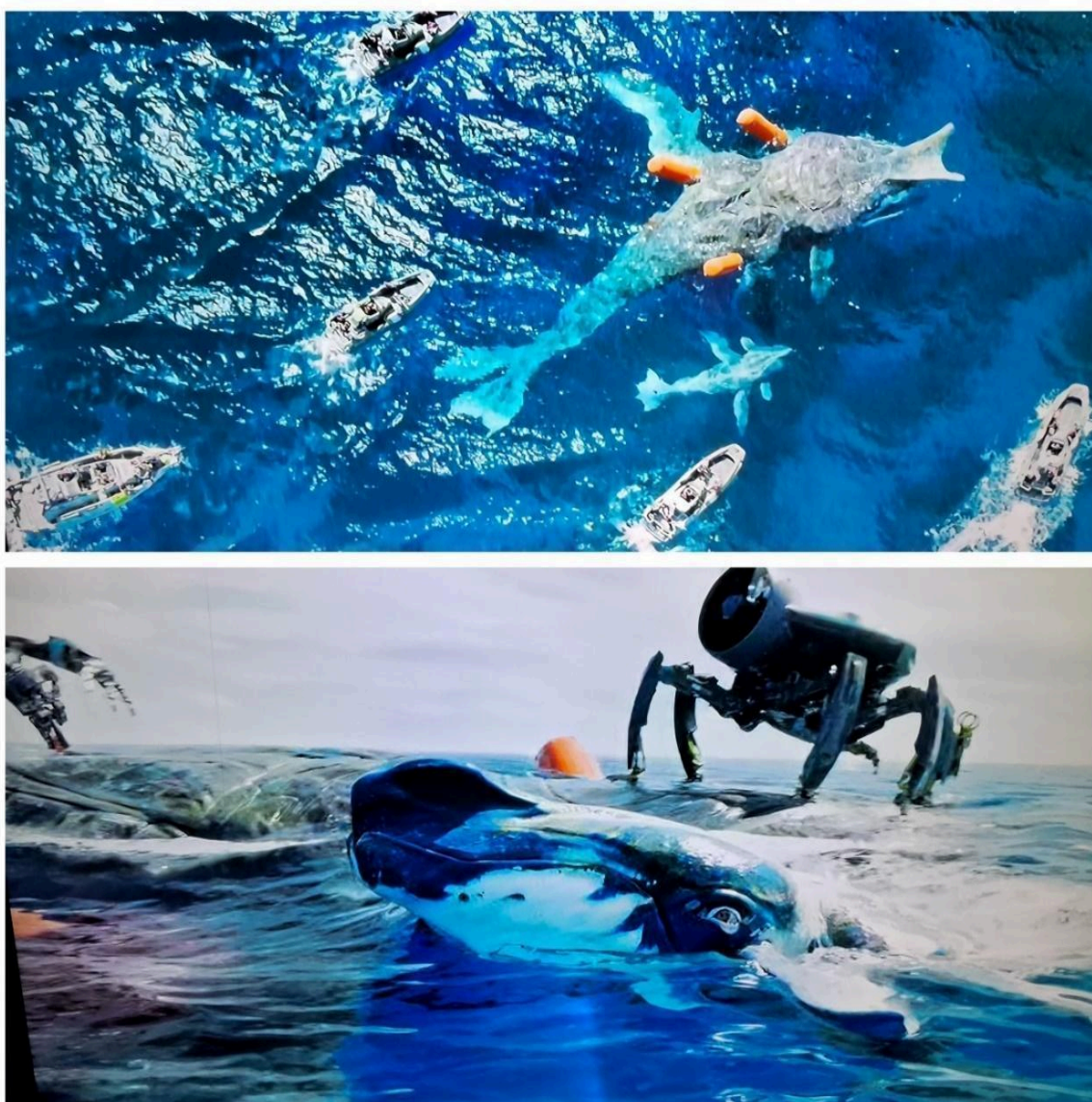
Fonte: Adaptado de Silva, Laurindo e Neves (2022, p. 98).

Conforme, os elementos de composição da imagem: análise da forma e de conteúdo (Silva; Laurindo; Neves, 2022), foi possível refletir e destacar as relações CTSA com base no método da proposta de Leitura de Imagem Interdisciplinar (**LI**). Com isso, foram criadas problematizações que poderiam ser utilizadas no ensino de Ciências/Biologia, as quais foram intituladas no quadro 17 de Relação-Problema. Este termo foi estabelecido com base nos referenciais teóricos de Freire (1979) e Mamede (2001), os quais defendem um ensino crítico, pautado na resolução de problemas, interação e conscientização dos indivíduos. O processo de construção e validação do instrumento, foi realizado durante os estudos da disciplina de CTS no programa de pós-graduação PPGECEM da UEPG, ocorreram edições das fotografias no intuito de criar uma colagem, ou seja uma sobreposição de imagens que estivessem na mesma cena selecionada do filme, juntando dois enquadramentos fotográficos diferentes no sentido de criar uma reinterpretação sobre a cena, criando um conjunto de *frames*, estas

reinterpretações das cenas, foram realizadas no sentido de vincular temas que tivessem relação não apenas com conteúdos conceituais de Ciências/Biologia, mas que tivessem explicitamente elementos estéticos que fossem dedutivos e permitissem abordagens CTSA.

Seguindo a sequência de determinar os eixos temáticos dos *frames*, está a análise pessoal do leitor, análise da forma, análise de conteúdo, contexto e autoria, estes elementos foram apresentados pelos autores, Silva, Laurindo e Neves (2022). Foi possível criar perguntas norteadoras, de cunho investigativo, com problematizações a serem refletidas pelos leitores, que poderiam ser os alunos na sala de aula. Sobre temas ou conteúdos do ensino de Ciências/Biologia. A seguir será apresentado o primeiro conjunto de *frames* na figura 24:

Figura 24 - Conjunto de frames sobre o sofrimento do Tulkun causado pela Tecnologia utilizada durante a Caça



Fonte: Captura de tela do Filme Avatar: O caminho da água (2022)

Quadro 18 - Análise CTSA da figura 24

CONJUNTO DE FRAMES 01:		01 - INÍCIO: 01:55:25 – FIM: 02:03:05
Eixos Temáticos	Caça Predatória, Consumo animal industrial, Egocentrismo Humano.	
Descrição	O personagem em destaque é o animal Tulkun, em uma situação de estresse causada pelos caçadores, nesta cena observamos todas as estratégias de captura do animal, que teve auxílio do biólogo marinho na questão de mobilização fora da água.	
Relações Ciência	A Ciência é evidente na questão do estudo prévio do comportamento da espécie desses animais antes da caça, auxiliando na captura e estratégia dos caçadores.	
Relações Tecnologia	A Tecnologia se relaciona ao desenvolvimento por trás da engenharia desses equipamentos (robôs) para auxiliar na caça, também fica evidente a questão do mimetismo de algumas tecnologias com os animais (algumas delas são semelhantes ao caranguejo) que auxiliam a erguer o peso do Tulkun para fora da água. Todos esses recursos foram feitos para servir uma empresa que está financiando toda a utilidade desses equipamentos, beneficiando somente a sociedade humana e seus interesses na Lua Pandora, mas prejudicando a sociedade Na'vi, com a morte dos animais.	
Relações Sociedade	A relação com a sociedade se destaca, no sentido de que os animais não seriam caçados e consumidos pela empresa e pelas pessoas se não existisse um interesse comercial por trás destes fatores. A objetificação dos animais, vista pela sociedade consumista, agrava este problema ambiental da extinção das espécies na natureza. Por outro lado, no filme a sociedade nativa dos Na'vi lutam pela conservação destes animais por questões culturais.	
Análise Forma	De acordo com Silva, Laurindo e Neves (2022), a presença da cor azul é muito marcante, junto com a alta iluminação que traz o destaque para o animal, o efeito da água com a textura traz o movimento de forma complementar. A cor azul no cinema está relacionada com os sentimentos de tranquilidade e melancolia, neste caso, o filme todo aborda a cor azul no sentido de ressaltar estas duas formas de linguagem diferentes.	
Contexto	No contexto de enredo do filme, este <i>frame</i> faz parte da cena de caça realizada por um grupo de militares, cientistas e caçadores que possuem os objetivos de dominação e colonização das terras da Lua Pandora. Eles caçam os animais para fins comerciais, para a criação de produtos que retardam o envelhecimento do ser humano, a partir de componentes químicos que vieram do corpo do animal chamado de Tulkun.	
Relação- Problema	Quais são os impactos que a caça de animais silvestres provoca no ambiente? Quais são os interesses que estão por trás da caça? Para fins de comércio, tráfico, alimentação, pesquisas antiéticas? As pessoas na sociedade se sensibilizam com os animais silvestres? Quem são as pessoas/órgãos ambientais que protegem esses animais?	
Temas Conceituais de Ciências Biológicas	Extinção de Espécies, Desequilíbrio Ecológico, Teias e Cadeias alimentares, Sucessão Ecológica, Seleção Natural, Caça Predatória e efeito Cascata, Superpopulação de espécies, Extinção de animais silvestres, Doenças Zoonóticas.	
Referências	Silva, Laurindo e Neves (2022), Krenak (2019), Freire (1979).	

Fonte: A autora (2026)

As práticas humanas interferem no modo de vida dos animais silvestres, muitas vezes fazendo eles migrarem de lugares naturais e irem para regiões urbanas, podendo trazer riscos de contaminação com outros animais domesticados como: cães, gatos, galinhas, porcos etc. Assim, pode ocorrer riscos de transmissão de alguns agentes patogênicos como: vírus, bactérias, protozoários, que podem causar doenças no ser humano. Além disso, alguns animais silvestres/marinhos são consumidos culturalmente na alimentação em alguns países orientais, por exemplo, sendo uma prática normalizada que precisa de atenção e supervisão da sociedade e dos órgãos responsáveis pela saúde pública.

Figura 25 - Conjunto de frames de Neytiri e Jake Sully sob ataque dos seres humanos na lua Pandora



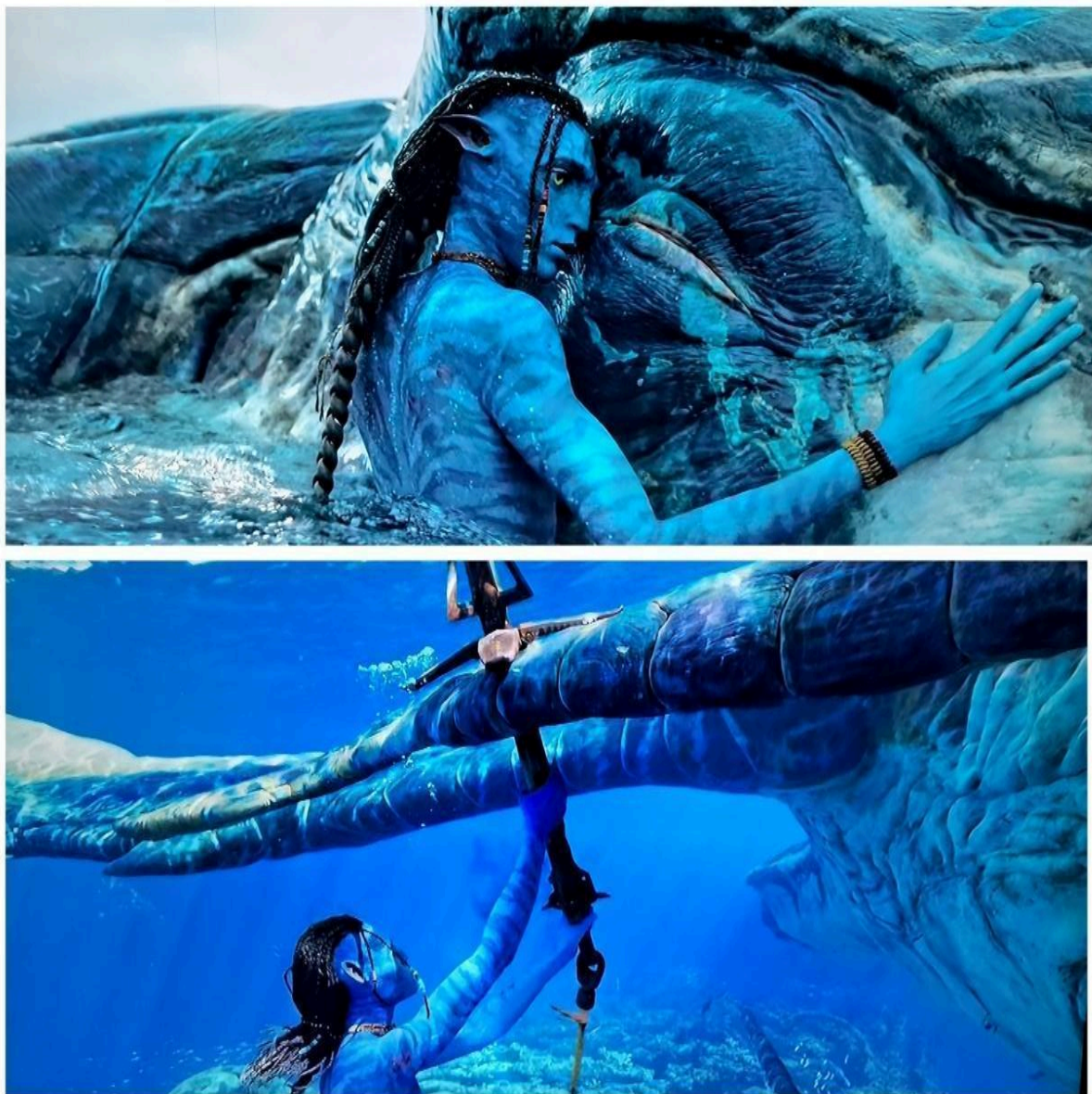
Fonte: Captura de tela do Filme Avatar: O caminho da água (2022).

Quadro 19 - Análise CTSA da Figura 25

CONJUNTO DE FRAMES 02	02 - INÍCIO: 7:10 – FIM: 8:44
Eixos Temáticos	Colonização de um ambiente preservado, Desmatamento e Extração de Recursos.
Descrição	Os protagonistas do filme Jake Sully e Neytiri sofrem com os danos causados pelo “povo do céu” que seriam os grupos de seres humanos que invadem a Lua Pandora, a fim de conquistar o ambiente e extrair recursos do planeta para comercialização, sustentada por empresas de investimento tecnológico.
Relações Ciência	A Ciência auxiliou o grupo de colonizadores na questão do estudo dos recursos naturais que estavam em vários locais da Lua, inclusive no mesmo ambiente de árvores preservadas pelos nativos.
Relações Tecnologia	A tecnologia causou danos no meio ambiente através do ataque de mísseis, armas, naves, equipamentos de instalação no ambiente, causando queimadas, desmatamento, poluição, mortes etc.
Relações Sociedade	A questão do ataque causado pelos colonizadores, causou danos na biodiversidade da sociedade Na’vi, causando impactos ambientais em vários locais de Pandora.
Análise Forma	De acordo com Laurindo e Neves (2022), a forma do <i>frame</i> na questão da cor, são três predominantes: Laranja, Cinza e o verde. Dos pontos de destaque importantes, a imagem tem o laranja remetendo ao fogo da floresta, com todos os impactos que este traz aos seres vivos e o ambiente; o cinza remete um pouco da ideia da perda e morte da floresta; e o verde remete uma esperança e a dimensão do ambiente em que os personagens estão no enquadramento. A imagem remete aos sentimentos de agonia e de empatia pelos personagens. A sociedade, que mais sofre impactos seria composta pelos povos Na’vi. Os impactos no ambiente, ficam evidentes através das queimadas, trazendo a morte de plantas e animais.
Contexto	O fato principal que se destaca é a invasão, o ataque, a agressão com a população e a floresta, evidenciando através da presença de armas, bombas etc. Os personagens estão sendo atacados pelas equipes de seres humanos que desejam realizar a colonização da lua Pandora.
Relação-Problema	Quem são as pessoas/órgãos ambientais que protegem esses animais? Quais são os impactos do desmatamento na sociedade e no ambiente? Quais são os recursos naturais retirados do ambiente e para qual fim são utilizados?
Temas Conceituais de Ciências Biológicas	Desmatamento, Colonização, Impactos ambientais, Queimadas, Desequilíbrio Ecológico, Extinção de espécies, Sucessão Ecológica.
Referências	Silva, Laurindo e Neves (2022), Krenak (2019), Freire (1979).

Fonte: A autora (2026)

Figura 26 - Conjunto de frames sobre a relação dos Na'vi com os Tulkuns de proteção e valorização da vida



Fonte: Captura de tela do Filme Avatar: O caminho da água (2022).

Quadro 20 - Análise CTSA da Figura 26

CONJUNTO DE FRAMES 03:	03 - INÍCIO: 1:21:53 – FIM: 1:24:42
Eixos Temáticos	Preservação de Espécies Silvestres, Consumismo Industrial e Cultural de animais marinhos.
Descrição	O fato principal da cena é a importância da ajuda de um nativo Na'vi com o animal Tulkun, onde ele estava em uma situação vulnerável, com ferimentos e danos provocados por uma lança, utilizada na caça destes animais.
Relações Ciência	A Ciência deste conjunto de <i>frames</i> está representada no sentido que o conhecimento científico não possui neutralidade, visto que o desenvolvimento de um arpão é feito com base na anatomia do animal.
Relações Tecnologia	A tecnologia empregada no desenvolvimento de uma arma (arpão) está como aliada aos interesses de caçadores e empresas.
Relações Sociedade	A sociedade destacada no frame é representada pelo filho de Jake Sully, pertencente à comunidade Na'vi, única a demonstrar interesse na conservação das espécies de seu planeta. Caracterizando diretamente a questão da empatia e sensibilização de não enxergar o animal somente como alimento ou como um ser “inferior” que deve servir, os interesses humanos de dominação territorial para extração de recursos ou consumo. Em contrapartida, a sociedade humana que tenta colonizar a lua de Pandora, apresenta os mesmos interesses que a sociedade que vivemos atualmente na realidade. Onde o consumismo e egocentrismo humano, ultrapassa a ética para conseguir sustentar o sistema onde somente o lucro capital é levado em consideração e não a importância de outras vidas.
Análise Forma	A presença da cor azul é predominante na fotografia, a iluminação é bem alta destacando as listras nos corpos dos personagens, junto com a textura da água criando um contraste e destaque dos personagens. As duas imagens remetem a movimentos diferentes. Abordando a ideia de sensibilização aos sentimentos de amor, empatia e valorização da vida, os olhares dos personagens sensibilizam pelo fato de pensarmos no que importa, e no que deveremos ter mais atenção em cuidar.
Contexto	O fato principal da cena é a importância da ajuda de um nativo Na'vi com o animal Tulkun, onde ele estava em uma situação vulnerável com ferimentos e danos provocados por uma lança, utilizada na caça destes animais.
Relação-Problema	Quais são os impactos que a caça de animais silvestres provoca no ambiente? Quais interesses estão por trás da Caça? As pessoas na sociedade se sensibilizam com os animais silvestres? Quem são as pessoas/órgãos ambientais que protegem esses animais?
Temas Conceituais de Ciências Biológicas	Ecologia, Desequilíbrio de cadeias alimentares, Caça Predatória, Impactos ambientais, Distúrbio populacional de espécies.
Referências	Silva, Laurindo e Neves (2022), Krenak (2019), Freire (1979).

Fonte: A autora (2026)

A seguir destaco uma das fotografias que detalham o principal problema abordado no filme, que seria em relação a falta de bioética do personagem Ian Garvin na trama:

Figura 27 - Apresentação do Biólogo Marinho Ian Garvin e sua relação antiética com o grupo de Caçadores



Fonte: Captura de tela do Filme Avatar: O caminho da água (2022).

Quadro 21 - Análise CTSA da Figura 27

ENQUADRAMENTO DA FOTOGRAFIA 27	04 - INÍCIO: 1:39:46 – FIM: 1:40:20
Eixos Temáticos	Caça Predatória / Bioética
Descrição	Nesta imagem, o personagem auxilia os caçadores a encontrar e facilitar a caça dos animais Tulkuns.
Relações Ciência	O conhecimento científico do Biólogo auxiliou no monitoramento do comportamento dos animais que seriam caçados. Através desses estudos foi possível realizar a caça.
Relações Tecnologia	O biólogo precisou do auxílio da tecnologia para aplicar seus conhecimentos, através de equipamentos como computadores e rastreadores. A tecnologia também serviu como aliada no desenvolvimento de armas, como o arpão e no desenvolvimento de bombas de ecolocalização, para facilitar a caça.
Relações Sociedade	A sociedade é beneficiada com vários produtos de origem animal que são produzidos em larga escala na indústria como um todo. Neste caso, em específico, alguns biólogos também desenvolvem suas pesquisas no intuito de auxiliar e aumentar a produção de alimentos, venda de produtos, ou realizar testes de laboratório, para identificar substâncias químicas, que

	auxiliam no tratamento de algumas doenças ou na criação de produtos que favorecem a estética.
Análise Forma	A iluminação da imagem é bem marcante na parte de trás, mas o destaque principal é no movimento do personagem, feita pelo enquadramento.
Contexto	O enquadramento deste <i>frame</i> (imagem) foi definido para dar destaque aos personagens principais envolvidos com a caça, e a função de cada um dos mesmos. Neste caso focando especificamente, na apresentação de um cientista biólogo marinho, e a sua relação antiética de profissão e pesquisa.
Relação- Problema	<p>A imagem como um todo apresenta vários elementos da ambientação tecnológica junto a equipe que está desenvolvendo estudos e planejamentos. A falta de expressão facial emotiva do biólogo ao se apresentar deixa uma sensação de desumanização, obrigação técnica profissional e egocêntrica. O que chama mais atenção é a capacidade do personagem de deixar de lado toda a questão da importância ecológica das outras espécies no caso dos Tulkuns, mesmo sabendo do papel das mesmas para o equilíbrio do ambiente. Realizou a sua pesquisa, causando dano nas mesmas, para fins científicos e comerciais, o que é injustificável e imoral. Nos fazendo refletir sobre a neutralidade da Ciência e os interesses que a envolvem, como também nos dando exemplo que devemos denunciar, essas pessoas e expor tais ações para o resto da sociedade.</p> <p>Questionamentos: Quais são os limites que o cientista deve ter para realizar uma pesquisa com um ser vivo? Como o conhecimento científico é utilizado pela sociedade? Ou pelas empresas? O conhecimento científico possui neutralidade?</p>
Temas Conceituais de Ciências Biológicas	<p>Através dos impactos causados através da caça, o ambiente é afetado com a falta de função ecológica que estes animais caçados deixam de exercer. Até mesmo, na questão de predação e equilíbrio populacional. Com isso, pode ocorrer as famosas “pragas” que são o crescimento de uma espécie predominante no meio ambiente, muitas vezes causa a escassez de recursos, dentro de uma comunidade, podendo até mesmo extinguir outros grupos em um mesmo habitat, fazendo que o fluxo de energia de uma cadeia alimentar diminua. Nos fazendo refletir sobre os motivos da criação de algumas espécies silvestres, poderem sobreviver apenas em reservas.</p> <p>Outros temas: Bioética, cadeias e teias alimentares, desequilíbrio populacional de espécies.</p>
Referências	Silva, Laurindo e Neves (2022), Krenak (2019), Freire (1979).

Fonte: A autora (2026)

Figura 28- Conjunto de frames sobre a Tecnologia utilizada pelos Cientistas



Fonte: Captura de tela do Filme Avatar: O caminho da água (2022)

Quadro 22 - Análise CTSA da Figura 28

CONJUNTO DE FRAMES 04:	05 - INÍCIO: 1:56:27 – FIM: 2:00:50
Eixo Temático	Caça Predatória de espécies silvestres
Descrição	Nesta cena o biólogo Ian Garvin auxilia os caçadores a rastrear os animais marinhos (tulkuns), com o uso da tecnologia. Além do fato de existir um equipamento específico com lanças que facilitam a caça. Na fotografia abaixo, vemos o Coronel Miles (em seu Avatar) e o caçador.
Relações Ciência	A Ciência auxilia a caça dos Tulkuns através do rastreamento e monitoramento sobre o comportamento desses animais, causando o estresse e melhores formas de obrigar os mesmos a saírem na superfície do mar, nota-se a presença de arpões e lanças, aparelhos de ressonância, que emitem sons muito altos. O uso da tecnologia, permitiu a localização e estudo de comportamento dos Tulkuns, trazendo vantagens para os caçadores.
Relações Tecnologia	A tecnologia na questão dos barcos e submarinos que são disponibilizados para auxiliar os caçadores, vários tipos de instrumentos tecnológicos são observados para este tipo de prática durante este recorte do filme.
Relações Sociedade	A sociedade Na'vi sofreria impactos na perda da biodiversidade ecológica desses animais, como também na desvalorização dos aspectos culturais que os Na'vi possuem com estes seres.
Análise Forma	As duas imagens possuem muito movimento, e texturas diferentes, na questão da cor na primeira fotografia percebemos o azul, trazendo destaque para os personagens.
Contexto	A imagem foi produzida no intuito, de mostrar ao público como acontece as caças, e quais os conhecimentos e discussões que ocorrem nestes momentos, trazendo relações com a realidade.
Relação- Problema	Como a Tecnologia é utilizada pela Ciência e pela sociedade no caso apresentado pelo conjunto de frames? Quem são as pessoas que investem nessa tecnologia? Quais as finalidades? Quem são as pessoas que a utilizam? Quais os impactos do uso dessa tecnologia?
Temas Conceituais de Ciências Biológicas	Bioética, cadeias e teias alimentares, desequilíbrio populacional de espécies.
Referências	Silva, Laurindo e Neves (2022), Krenak (2019), Freire (1979)

Fonte: A autora (2026)

Figura 29 - Conjunto de frames sobre o interesse humano na caça dos animais marinhos



Fonte: Captura de tela do filme Avatar: O caminho da água (2022).

Ainda ressaltando aspectos da análise da iconologia de imagem, este conjunto de frames representa um dos problemas principais recortados do filme, se incluindo no tema: **“Exploração do ser humano em relação às espécies silvestres”**. Perceba que o conjunto dessas fotografias, fazem parte de uma mesma cena. Na parte superior da figura encontramos uma plataforma onde as pessoas estão dentro da boca do animal tulkun, com enquadramento em plano geral (PG), este tipo de ângulo da câmera destaca a cenografia em si, seus detalhes, sua composição estética, dando geralmente destaque para cor e os personagens em um determinado ambiente, este plano convida ao espectador a se sentir no local, traz uma certa imersão para a cena. Já a fotografia de baixo, mostra o caçador em plano médio (PM), mostrando o personagem e sua ação no ambiente, Silva Junior (2018, p.79) comenta que:

O enquadramento no Cinema permitiu aos cineastas diferenciar suas obras, tornando-o uma característica específica da linguagem cinematográfica, ainda que esta se manifestasse em outras linguagens como a pintura e a fotografia. A grande diferença no cinema é que o enquadramento cinematográfico é dinâmico, muitas vezes tão dinâmico que o público nem consegue distingui-lo de uma cena para outra.

Estas diferenças em relação do que se deve destacar em uma cena, permite que o espectador se sensibilize de diferentes formas, como é o caso da fotografia que destaca o “**líquido amarelo**” que seria a substância extraída do animal para comercialização e pesquisa. O diretor James Cameron dá ênfase neste fato, por conta do enquadramento, essa cena tem um tempo relativamente grande, ou seja, é um elemento visual que ele pretendeu destacar como problema do filme, e foi interpretado através dessa linguagem visual pela pesquisadora.

Neste momento do filme é muito enfático, a crítica sobre o consumo da sociedade, e até onde deveremos ir para saciar estas questões. Pensando nesta relação-problema em específico, menciono a visão do filósofo Schopenhauer, fazendo um paralelo em relação ao capitalismo, o autor cita em sua obra “O mundo como vontade e representação” (1818), que o ser humano não está satisfeito com aquilo que já têm, sempre está alimentando sua necessidade para satisfazer os desejos de ter algo, ou seja o consumismo, de objetos, produtos, questões emocionais etc. Batista (2026 , p .1) explica que para o autor : “Um desejo realizado pode ser substituído por outro, fazendo a vontade recomeçar sua busca. Por isso, o filósofo não considera a conquista uma libertação permanente.”.

É neste sentido, que a extração de recursos naturais, como é o exemplo dessa cena, sempre vai atender demandas aceitas pela sociedade, a fim de considerar a vida um meio de ganhar dinheiro e saciar vontades. Para isso, é necessário que o professor desperte com seus alunos reflexões, de como essas demandas precisam ter limites, trazendo os seguintes questionamentos: será que precisamos realmente de tudo aquilo que consumimos?, será que existe uma forma de diminuir o exagero agressivo criado pelo poder de consumo?, até que ponto os recursos naturais irão aguentar esse sistema?. Trazendo a ideia de conservação, e a dualidade que envolve o que é conveniente para o ser humano, em ter interesse em preservar o animal em que ele pode ter vantagens lucrativas com a vida deste.

Com base neste conjunto de frames, evidencio ainda que é possível entrar no tema sobre **Senciência animal**, que é a capacidade do animal em sentir dor, sentimentos, perceptíveis no seu comportamento. Esta discussão, geralmente, é mais aprofundada por profissionais de atendimento veterinário. Mas que tem relação direta com CTSA, por abranger

o meio ambiente, impactos que terão com a falta de determinado animal na cadeia trófica de energia, e o fato da sociedade consumir demais produtos derivados do meio ambiente, utilizando a tecnologia que auxilia na questão de pesquisa e investimento em produção de empresas, principalmente de alimentação, farmácia, energia e agricultura, por utilizarem técnicas que aumentem cada vez mais a produção desses produtos. Na sequência, detalho o enfoque CTSA da figura 29:

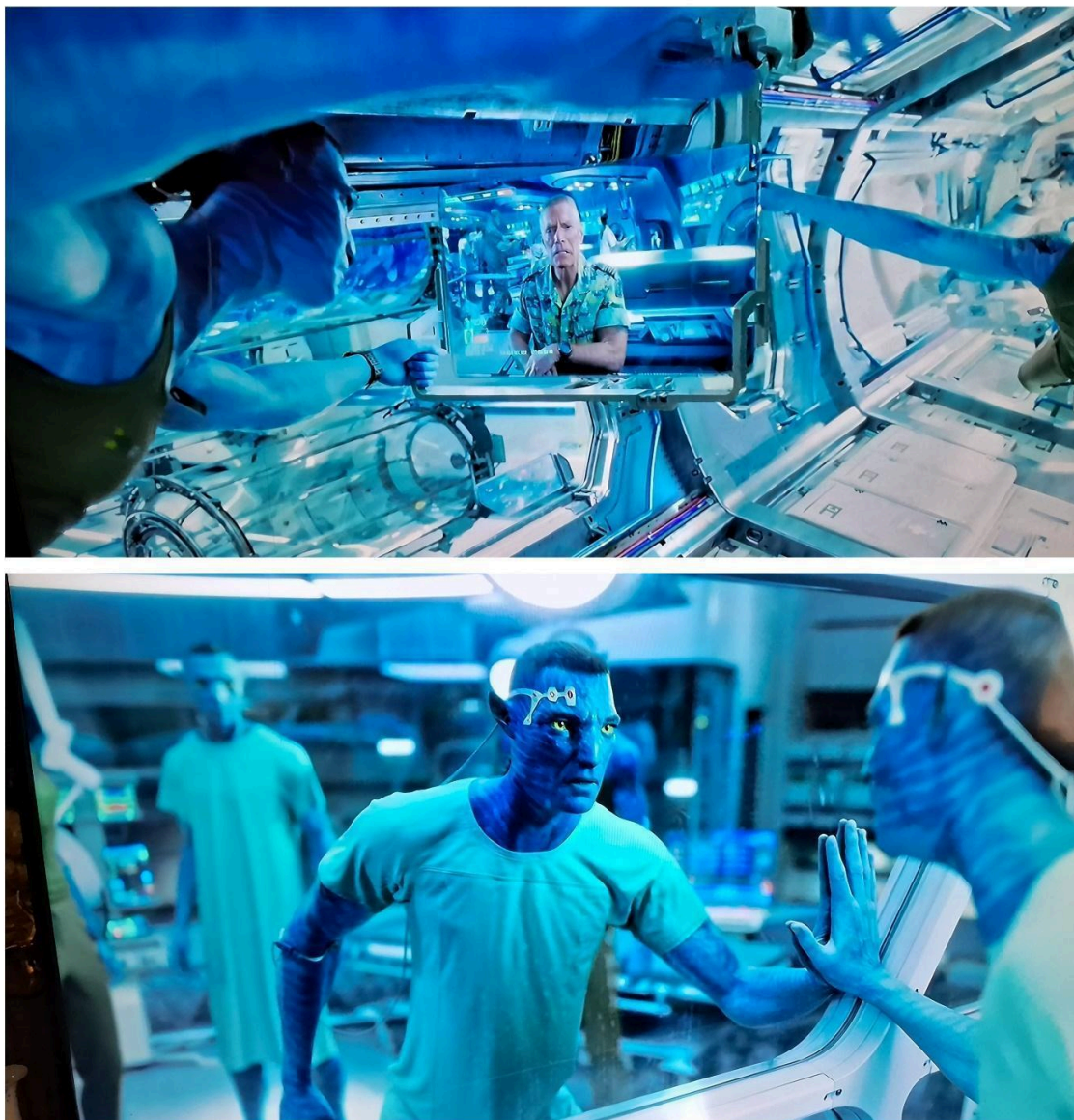
Quadro 23 - Análise CTSA da Figura 29

CONJUNTO DE FRAMES 05	06 - INÍCIO: 2:00:55 – FIM: 2:03:15
Eixos Temáticos	Caça Predatória / Superprodução comercial
Descrição	Neste momento do filme é explícito para o espectador os motivos envolvidos durante a realização da caça. Pode-se ver o “caçador” usando a máscara, extraído do palato do animal (Tulkun) uma substância amarela, a qual apresenta propriedades que causam o antienvelhecimento no corpo humano. Os personagens explicam estes fatores através de diálogos. O conjunto de frames destacam o líquido extraído dos Tulkuns para comercialização a fim de evitar o envelhecimento do ser humano.
Relações Ciência	A Ciência está presente na questão do conhecimento prévio do biólogo através de suas pesquisas, de que o animal teria estas substâncias exatamente em um local específico de seu corpo, que seria o palato. Ou seja, ele desenvolveu previamente, antes da caça, estudos sobre anatomia da espécie dos Tulkuns. Outra questão científica, diz respeito a análise química dos componentes envolvidos com as propriedades de envelhecimento do ser humano, fator principal que levou a morte do animal, para extração da substância a fim de ser comercializada no planeta terra, por um preço exorbitante, onde somente a “Elite” teria acesso a tais recursos.
Relações Tecnologia	Pode-se observar nos dois <i>frames</i> as plataformas, tubos, equipamentos específicos para extração, que a tecnologia auxiliou bastante no desenvolvimento de interesse dos pesquisadores e caçadores. Pois, através da mesma eles tiveram todo um “suporte” ocupacional para facilitar os seus interesses.
Relações Sociedade	A sociedade Na’vi, foi prejudicada pois o animal faz parte da cultura e preservação ambiental deles. A única sociedade beneficiada, são os grupos de seres humanos.
Análise Forma	A diferença de cor, iluminação e textura é bem evidente. O enfoque de enquadramento para o amarelo, para evidenciar o líquido. O branco do palato do animal Tulkun apresenta uma textura bem marcante, resistente, mas gelatinosa, porosa. O branco se destaca nos dois frames de uma mesma cena, o olho do animal na direita, no canto superior, é um detalhe importante. Diferente da maioria das outras fotografias em que o azul se destaca, este apresenta cores de advertência.
Contexto	Neste momento, os caçadores e cientistas abrem o palato, a boca do animal tulkun, para extrair um líquido amarelo desta região. Os mesmos defendem que este possui propriedades químicas que auxiliam a adiar o envelhecimento do ser humano. Eles dialogam e explicam suas motivações e

	interesses. Onde o personagem Spider questiona, sobre o que é feito com o corpo do animal depois da caça.
Relação- Problema	A sociedade tem consciência de como são produzidos os produtos comerciais? Como o consumismo social depende da Ciência, Tecnologia e Ambiente para se manter? Quais são as consequências destas relações?
Temas Conceituais de Ciências Biológicas	Bioética, cadeias e teias alimentares, desequilíbrio populacional de espécies, engenharia genética, caça predatória.
Referências	Silva, Laurindo e Neves (2022), Krenak (2019), Freire (1979), Mamede (2001).

Fonte: A autora (2026)

Figura 30 - Conjunto de frames sobre o principal antagonista do filme Coronel Miles



Fonte: Captura de tela do filme Avatar: O caminho da água (2022).

Quadro 24. Análise CTSA da Figura 30:

CONJUNTO DE FRAMES 06:	07 - INÍCIO: 9:15 – FIM: 12:25
Eixos Temáticos	Biotecnologia/ Engenharia Genética
Descrição	A imagem enfatiza o momento em que o personagem está realizando uma autoavaliação de si mesmo, refletindo sobre seu novo contexto, novo corpo.
Relações Ciência	O coronel tem o objetivo de continuar com sua missão de colonizar o planeta Pandora e se vingar de Jake Sully e sua família, com isso a Ciência auxilia na criação de um novo corpo através da engenharia genética que auxiliará sua sobrevivência semelhante aos Na'vi através da engenharia genética, a tecnologia envolvida neste processo seria na questão de “transferir” as memórias do antigo corpo humano do Coronel para o novo criado em laboratório chamado de Avatar.
Relações Tecnologia	Equipamentos que permitem a conservação do corpo Avatar (Câmaras criogênicas) através de sono criogênico, deixam o corpo preservado, com pouco gasto de energia. A Tecnologia é empregada na edição e clonagem de material genético.
Relações Sociedade	No filme, a sociedade nativa continuaria sofrendo impactos de violência e exploração, causada pelo Coronel e sua equipe, desta forma a Ciência representada no filme estaria servindo os interesses do ser humano contra a vontade da sociedade Na'vi.
Análise Forma	Os elementos que mais se destacam na imagem, são a luz intensa e a cor azul, o reflexo do personagem no vidro chama atenção por conta do enquadramento fotográfico.
Contexto	A imagem enfatiza o momento em que o personagem está realizando uma autoavaliação de si mesmo, refletindo sobre seu novo contexto, novo corpo. Durante a cena, é comentado sobre a transferência de memória para o corpo Avatar, trazendo mais indícios sobre a tecnologia implementada na engenharia genética.
Relação- Problema	Como a Ciência está presente na criação de novas formas de criar ou preservar a vida? Como contextualizar a engenharia genética no nosso cotidiano?
Temas Conceituais de Ciências Biológicas	Bioética, Clonagem, DNA e RNA, Sistemas do Corpo Humano, Mutação, Bioquímica, DNA recombinante, Transgênicos, Variabilidade Genética.
Referências	Silva, Laurindo e Neves (2022), Krenak (2019), Freire (1979), Mamede (2001).

Fonte: A autora (2026)

Figura 31 - Apresentação do Clã Metkayina, tribo de nativos do recife



Fonte: Captura de tela do filme Avatar: O caminho da água (2022).

Quadro 25 - Análise CTSA da Figura 31:

ENQUADRAMENTO DA FOTOGRAFIA 31	08 - INÍCIO: 51:10 – FIM: 56:04
Eixo Temático	Diferença Cultural na Sociedade/ Preservação Ambiental/Arte Neolítica
Descrição	Neste momento, os personagens Jake Sully e Neytiri, vão se apresentar para a tribo do recife Clã Metkayina, nativos que são adaptados para sobreviver nos oceanos. Ocorrem alguns diálogos sobre o pedido de ajuda de Jake, para defender sua família, que está sendo atacada pela equipe de militares do Coronel Miles.
Relações Ciência	A relação científica pode ser estabelecida, no sentido de uso das lanças, que os nativos da tribo Metkayina estão segurando. O desenvolvimento da arma é realizado através de conhecimentos que devem ser lógicos na questão de funcionalidade.
Relações Tecnologia	No <i>frame</i> , nenhuma tecnologia que conhecemos hoje é evidente. Apenas nos traz a reflexão de que com o passar dos anos, dentro da história a ferramenta mais “tecnológica” no sentido de aumentar a funcionalidade e facilitar, por exemplo a defesa ou a caça eram as lanças, utilizadas pelos primeiros hominídeos.
Relações Sociedade	Nesta cena, a tribo que se destaca é a Metkayina, que vive no oceano. Suas características, físicas como a presença de nadadeiras e coloração de azul mais clara, destacam justamente seu modo de vida e adaptação ao ambiente. O que difere da tribo de Jake Sully, que vive na floresta e possui coloração de pele mais escura, como também possui uma cultura diferente. Neste caso, a aliança social feita pelas duas tribos, está no interesse de solucionar o problema de ataque dos humanos na Lua de Pandora. A fotografia explicita a busca por aliados políticos que ajudem a solucionar o problema de ataques causados pela Ciência e

	Tecnologia dos humanos nos povos nativos. Com isso, diminuindo os impactos de danos ambientais.
Análise Forma	A diferença de tonalidade da cor azul é o ponto que mais chama a atenção na fotografia. A iluminação traz o destaque para os personagens principais, líderes da tribo do mar, o movimento é bem interessante pois demonstra toda a ação corporal da conversa. A textura dos acessórios dos Na'vi também é evidente e diferente nos dois lados, trazendo características específicas de cada membro do grupo.
Contexto	A imagem foi produzida, no sentido de apresentar ao público novos personagens, novas tribos da lua de Pandora, no intuito de deixar claro todas as diferenças e detalhes da trama da história, de forma complementar. Trazendo toda a questão cultural, de ambientação e de personalidade entre os personagens.
Relação- Problema	Como a sociedade pode atrelar os conhecimentos culturais para defender o meio ambiente? Quais são as ideias defendidas pelos ambientalistas? Quais são as ideias defendidas pelos extrativistas? É papel somente dos nativos preservar o ambiente?
Temas Conceituais de Ciências Biológicas	Adaptação das espécies, Especiação, Seleção natural, Raciação, Ecologia de Comunidades, Mutações, Evolução Biológica.
Referências	Silva, Laurindo e Neves (2022), Krenak (2019), Freire (1979), Mamede (2001).

Fonte: A autora (2026)

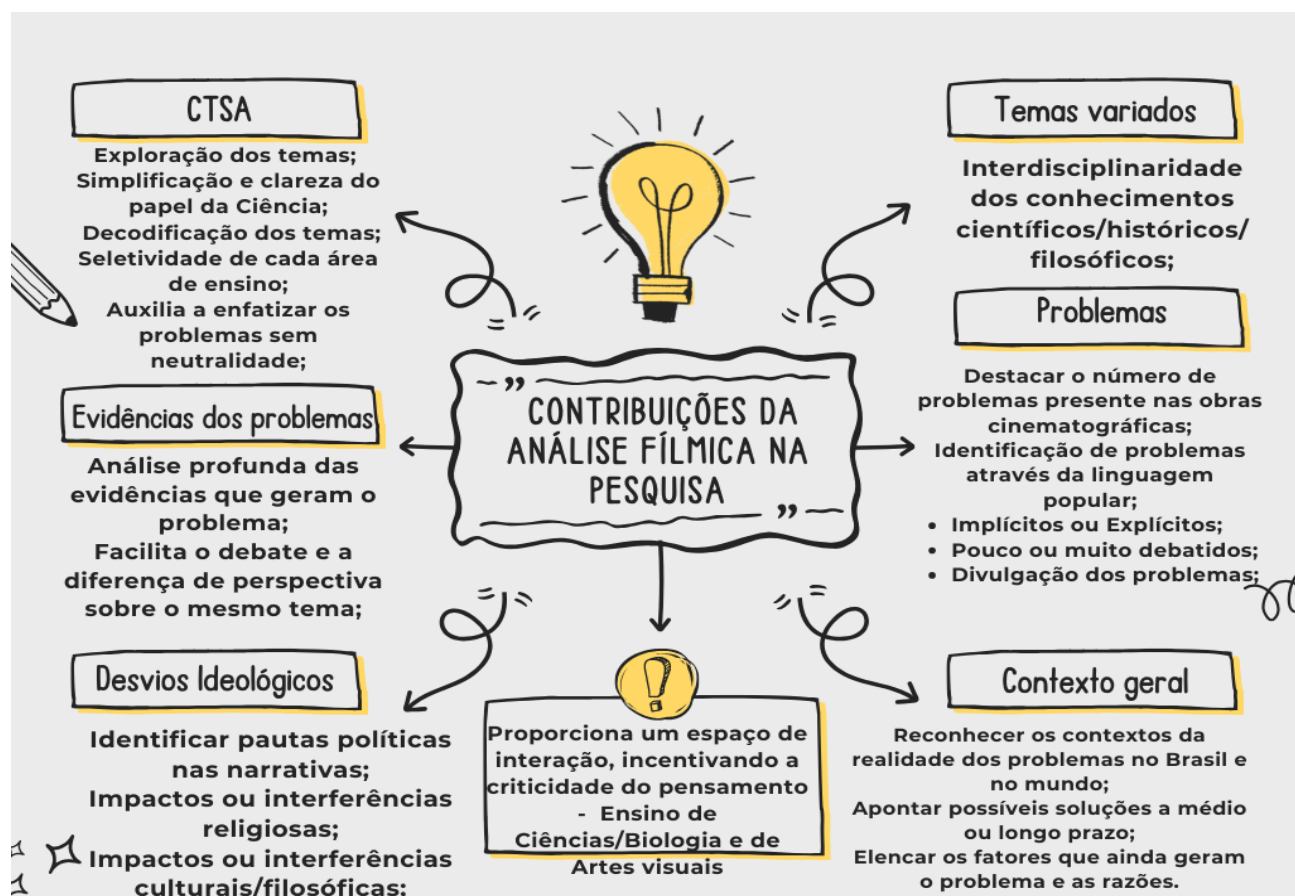
Através do quadro podemos identificar, a questão da caracterização dos personagens, de acordo com sua cor de pele, os estereótipos de como se vestem (figurino) e associar diretamente a sua importância na narrativa, suas ações, vantagens em relação ao ambiente (cenografia) de modo geral. Existe uma relação identitária, associada à etnia dos povos, ao papel das mulheres, hierarquia política na tomada de decisões, etc. Analisando somente o figurino da personagem Ronal, é possível construir a sua lore no filme, existem simbolismos, que podemos identificar como algo que se complementa diretamente ao roteiro.

Outras considerações, em relação a direcionamentos técnicos, da análise da cena ou imagem foi possível refletir sobre as situações de improviso que o professor deve fazer no planejamento de sua prática, como também dentro da realidade de cada escola ou sala. As escolas que não possuem projetor ou educatron funcionando adequadamente podem ter como alternativa, a impressão das fotografias para a realização da análise. A análise de imagens ou *frames* do filme também apresenta uma sensibilização dos espectadores diante do tema discutido, mesmo não apresentando toda a questão de dublagem dos atores, outras expressões de interpretação, músicas, efeitos sonoros dos animais por exemplo, que ajudam a prender a atenção dos espectadores, facilitando a memorização da cena.

6 RESULTADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da síntese geral da análise fílmica com enfoque CTSA, as principais questões relacionadas com estes estudos está presente nos temas: ética dos cientistas, exploração ambiental, desequilíbrio ecológico, caça predatória de animais silvestres, interesses econômicos de empresas, desmatamento, queimadas de biomas preservados, colonização de populações indígenas, autoritarismo militar e científico, aspectos culturais e regionais de preservação ambiental. O potencial pedagógico do filme é explícito nas análises realizadas, visto que permite a interpretação e construção das cenas, através dos conjuntos de frames principalmente, produzindo ou sugerindo novas discussões e significados a partir dos elementos visuais dos enquadramentos fotográficos, além da questão cenográfica e cênica no geral, valorizarem através da linguagem os temas que aparecem como problemas sociais e ambientais, que surgiram por interferência científica. Na figura 32, apresentamos as principais contribuições encontradas:

Figura 32. Esquema sobre os principais elementos que contribuem para o ensino obtidos na pesquisa



Entre essas considerações, fica a critério dos professores relativizarem a interpretação dos temas e fenômenos identificados a partir do filme. Além disso, existe a questão dos professores buscarem autonomia na elaboração de temas e categorias, que sejam construídas a partir de um filme, tendo a importância de destacar quais categorias são dedutivas, e quais emergiram a partir da imagem fílmica. No contexto de pesquisa construído, foi possível analisar de várias formas como as imagens (*frames*) dos filmes podem auxiliar na problematização crítica do leitor, podendo trazer uma variedade de discussões dentro do ensino de Ciências/Biologia.

Em relação aos objetivos de levantar uma discussão através de uma revisão sistemática de literatura (RSL) sobre as formas como o Cinema já foi utilizado metodologicamente pelos professores de Ciências, foi possível evidenciar que a análise fílmica de *frames* auxilia no aprendizado, visto que nos trabalhos da RSL aparecem enfoques e objetivos metodológicos diferentes utilizados pelos professores anteriormente, reforçando aspectos atrelados somente ao interesse de articular e discutir o conteúdo científico, é complementado muito pouco sobre questões envolvendo problemas sociais, vinculado aos impactos ambientais, assim como as limitações de contextualização do conteúdo com os temas, ocorrem de forma muito pontual, estas características aparecem na maioria dos dados da RSL.

Através das análises metodológicas de Panofsky (2007) e Laurindo, Silva e Neves (2022), alcançamos os objetivos de evidenciar as principais contribuições do filme Avatar: O caminho da água (2022), com enfoque CTSA no ensino de Ciências/Biologia, no intuito de desenvolver problematizações metodológicas. Desvelando através dos recursos de imagem das fotografias selecionadas, como o filme possui potencial didático para estimular o pensamento crítico dos estudantes, visto que surgiram diversos temas que aprofundaram a Ciência diante das relações-problema que foram apresentadas como sugestão de debate para professores de Ciências em formação, assim como sugerir metodologias para os cursos de pós-graduação que possuem na grade curricular a disciplina de CTS.

A partir da pesquisa é relevante refletir, que a questão de planejamento dos professores de Ciências, pode ser adaptada no sentido de usar o filme nas aulas. Podem ser utilizadas cenas recorte que se pretende problematizar do filme, podem ser utilizadas imagens impressas para se discutir com os alunos, criando diversos objetos de pesquisa e aprofundamento sobre o conhecimento científico. Visto que muitos professores podem pensar que o uso do filme não é possível por conta de tempo viável. Ainda foi constatado neste trabalho, que a análise fílmica viabiliza várias possibilidades de discussão crítica sobre determinados temas da área, auxiliando professores em formação a desenvolverem um olhar mais abrangente sobre recursos metodológicos, como também caminhos para que as práticas nas aulas sejam mais interativas

com os alunos. Analisou-se que o filme possibilita o recorte de vários temas, que podem ser problematizados, como também proporciona uma assimilação de conceitos científicos, que podem ser associados de acordo com a mediação docente.

Assim, o questionamento inicial foi: **Como o uso de imagens filmicas podem auxiliar a problematizar questões sociais e ambientais com enfoque (CTSA) no ensino de Ciências/Biologia?**

O trabalho suscita temáticas que abordam, através dos recursos visuais da fotografia como enquadramento, figurino, cenografia, cor, expressões dos atores, podem ajudar a sensibilizar os alunos, para que os mesmos possam entender de quais formas os temas podem ser contextualizados em suas vidas, através das relações-problemas, criadas a partir do instrumento de análise com enfoque CTSA, podemos criar paralelos com os alunos, sobre temas da nossa realidade, podendo desenvolver uma educação problematizadora, enfatizada por Freire (1979). Estes conjuntos de elementos visuais, encontrados no filme Avatar: O caminho da água (2022), facilitam uma linguagem direta e linear, em relação aos temas, ou seja, a relação com a Ciência é explícita nas cenas do filme, facilitando abordagens que podem ser feitas pelos professores. Destacando várias possibilidades de abordagens didáticas que podem ser implementadas, em aulas vinculadas com objetivos estabelecidos pela educação ambiental, principalmente visando um ensino que seja mais humano e igualitário. Além de evidenciar que os objetivos foram alcançados reforçando a ideia de Ernest (2017, p. 30), sobre:

[...] a necessidade, não só de se buscar novas abordagens para o ensino de ciências, mas também de estimular os docentes a refletirem sobre as concepções que possuem sobre a educação e sobre a ciência e a tecnologia, e nesse movimento a alfabetização científica, por meio do enfoque CTS, emerge como uma alternativa viável à formação de os cidadãos.

Outros pontos que merecem ser citados, dizem respeito à aplicação em sala de aula sobre o método de análise estabelecido durante essa pesquisa. É necessário, a continuidade de planejamento docente em adaptar este tipo de análise, de acordo o nível de ensino escolhido, ainda ressalto que é necessário adaptar uma sequência didática investigativa, intercalando entre análise de cenas recorte, e análise de fotografias impressas para análise em grupo, ou apresentadas em slide para análise individual. Outro fator importante para refletir, é que ainda é necessário mais pesquisas que abordem o enfoque CTSA na academia. O principal fator que envolve a aplicação do cinema em sala de aula, está na disposição, planejamento dos professores a dedicarem um tempo para seleção, recorte, e criação de relações-problema que possam ser aplicadas em aula, é necessário que ocorra mudança na didática para que o

enfoque CTSA funcione, além da avaliação do perfil da turma para aplicação de possíveis projetos que envolvam a produção entre Arte/Ciência, após discussões em aula envolvendo a análise fílmica.

Além disso, a partir dos dados dessa pesquisa é possível discutir, por meio dos modelos de abordagem do enfoque CTSA, as estratégias educacionais empregadas para seu ensino, com várias sugestões para sua aplicação em sala de aula, utilizando qualquer filme, ou instrumento artístico. A maioria dos filmes utilizados no ensino de Ciências, fazem parte do repertório do cinema internacional, que na maioria é de nacionalidade americana. Sendo assim, é necessário ampliar o repertório sobre o uso de filmes com outras nacionalidades, podendo incluir mais produções do cinema nacional, como também abordar produções francesas, coreanas, etc.

As limitações da pesquisa foram constatadas no sentido, que não foi possível ampliar e avaliar na integridade o potencial do instrumento de análise de imagem com enfoque CTSA (5.1), em sala de aula, o instrumento foi utilizado durante uma aula de intervenção em um grupo de discussão, realizado com acadêmicos de Licenciatura em Ciências Biológicas da UEPG, em uma pesquisa de estudo de caso com a aprovação do comitê de ética da Plataforma Brasil sob o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) nº **79645324.0.0000.0105**. Com a aprovação do Comitê de Ética via Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) a partir do TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido) respeitando a pesquisa que procede com consentimento livre e esclarecido dos participantes, obtivemos um retorno positivo dos acadêmicos sobre a análise de *frames* do filme Avatar: O caminho da água (2022), constando que o mesmo traz possibilidades didáticas para o professor desenvolver em aula.

Desta forma, é necessário mais estudos que abordem a temática nos níveis da educação básica, principalmente no ensino médio. Outra limitação da presente pesquisa, está no fato de não conseguirmos avaliar, como seria a análise se os alunos assistissem cada cena selecionada nos capítulos 5 e 5.1, gostaríamos de salientar que a sensibilização dos temas poderia ser aprofundada se os alunos analisassem algumas cenas, com a presença de som, principalmente com a ambientação da trilha sonora, dublagem dos atores e sons dos animais, que no caso do filme são os tulkuns, ressaltando o potencial da imersão no espectador, que aumentaria através desses recursos de linguagem cinematográfica, permitindo que o aluno avalie aspectos técnicos do filme.

A partir dos resultados desta pesquisa, indicamos possíveis desdobramentos futuros para novas pesquisas que tem como objetivo aplicação e uso do cinema em aula, formação docente, trazendo como sugestão metodológica para disciplinas de programas de pós-graduação ministrarem em aula, e explorarem outros filmes com novos temas a serem discutidos. As principais contribuições na área de ensino entre Ciências/Biologia, foram no sentido de ampliar o repertório de temas e discussões para os professores, utilizando um recurso contextualizado na vida dos estudantes.

Além disso, a partir do filme escolhido como recurso podemos compreender aspectos técnicos sobre o cinema, procurando realizar adaptações didáticas em sala de aula. A pesquisa contribui para formação de professores de Ciências, que pretendem utilizar filmes em suas aulas, buscando diálogo com seus alunos, através da interdisciplinaridade no ensino, possibilitando desenvolver uma alfabetização científica que complemente aspectos que relacionam a Arte/Ciência de forma lúdica e crítica, contextualizando as discussões sobre Ciência com a realidade, aprofundando ideias sobre os problemas na sociedade que ainda devem ser resolvidos, possibilitando que os alunos analisem seu papel como cidadão, exigindo melhorias e contestando seus direitos, reconhecendo que todas as ações geram impactos a longo prazo, principalmente atrelando relações que envolvam o meio ambiente, que precisa ser repensado em vários contextos.

REFERÊNCIAS

- ALTHAUS, M.T.M.; BAGIO, A.V. As metodologias ativas e as aproximações entre o ensino e a aprendizagem na prática pedagógica universitária. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 7, n. 2, p. 79–96, 2017.
- ACEVEDO D. J. A. **Cambiando la práctica docente en la enseñanza de las ciencias a través de CTS**. Borrador, 1996. Disponível em: <http://www.campusoei.org/salactsi/acevedo2.htm/> Acesso em: 18 set. 2025.
- ADORNO, T.; HORKHEIMER, M. A Indústria Cultural: o iluminismo como mistificação de massa In: ADORNO, et. al. **Teoria da Cultura de Massa**. Tradução e Comentários de Luiz Costa Lima. São Paulo: Paz e Terra, 2000.
- ALBUQUERQUE, F.A. E.; **Contribuições didático-pedagógicas do Cinema para o ensino das ciências da natureza na educação básica por uma abordagem histórico-filosófica das Ciências. Dissertação**. (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade de Brasília, 2013.
- AMORIM, S. G. **Bora ver esse filme? O cinema como recurso didático na educação em ciências e formação docente**. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2023.
- AOUAD, A. **Avatar: O caminho da água. Cinepipoca cult**, 2023. Disponível em:<<https://www.cinepipocacult.com.br/2023/01/avatar-o-caminho-da-agua.html>> Acesso em: 20.nov.2025
- ALESSANDRO, R. Como fazer análise fílmica. **Av Makers**, 2020. Disponível em: <https://www.avmakers.com.br/blog/como-escrever-uma-analise-filmica/>. Acesso em: 13 out. 2025.
- ARAUJO, S.C. J. **Fundamentos da metodologia de ensino ativa**. In: REUNIÃO ANUAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PESQUISA E PÓS- GRADUAÇÃO EM PESQUISA, 37, 2015, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: UFSC, 2015.
- BAGIO, A. V. **Ser “bom professor”: as contribuições da Didática na formação inicial docente**. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2020.
- BATISTA, R. **Schopenhauer resumiu a vida humana com a imagem de um relógio que nunca para: “A vida oscila como um pêndulo entre a dor e o tédio”**, 2026. Disponível em: <https://www.em.com.br/emalta/2026/08/16/schopenhauer-vida-pendulo-dor-tedio/>. Acesso em: 18 set. 2025.
- BARROS, M. D. M.; GIRASOLE, M.; ZANELLA, P. G. O uso do cinema como estratégia pedagógica para o ensino de ciências e de biologia: o que pensam alguns professores da região metropolitana de Belo Horizonte. **Revista Praxis**, [S. l.], v. 5, n. 10, 2013. DOI: <https://doi.org/10.25119/praxis-5-10-596>. Disponível em: <https://unifoa.emnuvens.com.br/praxis/article/view/596>. Acesso em: 20 out. 2026.

BAZZO, W. **Introdução Aos Estudos CTS** (Ciência, Tecnologia E Sociedade) Organização De Estados Ibero-Americanos Para A Educação, A Ciência E A Cultura (OEI), 2003.

BAZZO, W.; PEREIRA, V.T.L.; LINSINGEN, V. I. **Educação tecnológica: enfoques para o ensino de Engenharia**. Florianópolis, SC, 2000.

BASTOS, F. **O grande roubo do trem - O primeiro faroeste da história do cinema**. Cinema e afins, 2025. Disponível em: <https://cinemaeafins.com.br/o-grande-roubo-do-trem/> Acesso em: 20.nov.2025

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL, D. A, C. **O cinema como dispositivo para a formação sociocultural de jovens nas aulas de ciências do ensino médio [e além delas]**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação) , Universidade La Salle – UNILASALLE, Canoas, 2022.

BENTO, V. A. **Como fazer uma revisão da literatura: considerações teóricas e práticas**. Revista Ja (Associação Acadêmica da Universidade da Madeira), Funchal, v. 7, n. 65, p. 42-44, 2012.

BORBA, B. M. E. **O uso do filme no estudo das epidemias: possibilidades na aprendizagem significativa**. Dissertação. (Mestrado em Formação Científica, Educacional e Tecnológica), Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Curitiba, 2015.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, B.C. J. Aprendizagem Baseada em Problemas: Um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, 2014.

BORDWELL, D.; THOMPSON, K. A Arte do Cinema: uma introdução. Trad. Roberta Gregoli. Campinas, SP: **Editora da Unicamp**; São Paulo, SP: Editora da USP, 2013.

BONFIM, M. J. **Problematizando o papel da Ciência na sociedade: uma abordagem histórico-filosófica no ensino de física**. Dissertação. (Mestrado em Ciência, Tecnologia e Educação), Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, Rio de Janeiro, 2017.

CAMILLO, J. **Contribuições iniciais para uma filosofia da educação em Ciências**. USP, São Paulo, 2015.

CANDÉO. M. **Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) por meio do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) a partir de filmes de Cinema**. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

CARRERA, M. V. **Contribuições do uso do Cinema para o Ensino de Ciências: tendências entre 1997 e 2009**. Dissertação. (Mestrado em Educação, Metodologia do Ensino de Ciências e Matemática), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

CAVALCANTE, B.C. E. **Cinema na cela de aula: o uso de filmes no Ensino de Biologia para a EJA prisional**. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

CARVALHO, P. M. A.; PÉREZ, G. D. **Formação de professores de ciências. Tendências e inovações**. 10.ed. São Paulo: Cortez, 2011.

CACHAPUZ, A. *et al.* Da educação em ciência às orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/dJV3LpQrsL7LZXykPX3xrwj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 nov. 2025.

CHAVES, R. S. **Educação ambiental em cena: uma abordagem geográfica através de filmes**. Dissertação. (Mestrado em Cultura e Natureza) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, 2024.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Rio Grande do Sul: **Revista Brasileira de Educação**, 2003.

COLOMBO, A. A. A. **O cinema, a filosofia da ciência e a ética na formação de professores de ciências**. Tese. (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Programa de Pós- Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, 2019.

COLLIDER BEHIND THE SCENES. Cenas de Avatar sem CGI. Youtube. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=Cimy6T1nczw> / Acesso em: 20.nov.2025

DANTAS, M. G. **O cinema e o ensino da física: uma experiência sob olhar CTS**. Dissertação. (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

DEWEY, J. **A escola e a sociedade e a criança e o currículo**. Tradução Paulo Faria. Lisboa, Portugal: Relógio D'água, 2002.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DELFINO, C.S. M. **Imagens da Ciência: Cinema educativo e discurso científico na era Vargas (1930-1945)**. Dissertação. (Mestrado em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2019.

DURANT, J. **O que é alfabetização científica?** In: MASSARANI, Luisa; TURNEY, Jon; MOREIRA, Ildeu de Castro. Terra Incógnita. Rio de Janeiro: Vieira e Lent; UFRJ, Casa da Ciência: FIOCRUZ, 2005.

DUARTE, R. **Cinema e Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

ERNST, P. **Cinema e ensino: a produção de cinema de animação para o ensino de ciências por meio do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**. Dissertação.

(Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

ENCARNAÇÃO, O. R. **Utilizando o cinema como ferramenta didática no ensino de Ciências naturais**. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde), Universidade Federal de Santa Maria, 2020.

FARIA, M.C. A.; **O cinema e a concepção de Ciência por estudantes do ensino médio**. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências) - Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, 2011.

FERNANDES, I. **A perspectiva CTSA nos manuais escolares de ciências da natureza do 2º CEB**. 2011. 124 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança, 2011.

FREITAS, L.S.; PACÍFICO, M. J. Formação docente e os saberes necessários à prática pedagógica. **Revista EDUCA: Multidisciplinar em Educação**, Porto Velho, v.2, n.4, p. 1-17, 2015. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/7147/aa3647e0b820aa0171134f89e240cb3c9ad2.pdf>. Acesso em: 25. nov. 2025.

FREIRE, P. **Conscientização: Teoria e Prática da Libertação Uma Introdução ao Pensamento de Paulo Freire**. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo; Paz e terra, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**, 17a. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1970.

FREITAS, S.; PACÍFICO, J. Formação docente e os saberes necessários à prática pedagógica. **EDUCA – Revista Multidisciplinar em Educação**. Rev. EDUCA, Porto Velho (RO), v.2, n.4, pp. 1-17, 2015. Disponível em: <aa3647e0b820aa0171134f89e240cb3c9ad2.pdf> Acesso em 20.11.2025

FIRME, R. N.; AMARAL, E. M. R. Concepções de professores de química sobre ciência, tecnologia, sociedade e suas inter-relações: um estudo preliminar para o desenvolvimento de abordagens CTS em sala de aula. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 2, p. 251-269, 2008.

GIL, C. A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GOMBRICH, H. E. **A História da arte**. Rio de Janeiro: LTC, 2013.

GOMES, C. O. **Abordagem CTS e a alfabetização científica: implicações para as diretrizes do programa ciência na escola**. Dissertação. (Mestrado em EM EDUCAÇÃO E ENSINO DE CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA), UNIVERSIDADE DO ESTADO DO AMAPÁ, Manaus, 2015.

GROSSKLAUS, T. S. **Leitura de imagens filmicas: alternativa para a inserção da educação CTS na formação inicial de professores de Ciências e Biologia**. Dissertação.

(Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), 2023.

GUIMARÃES, P. G. S. **Construção de uma sequência didática com foco nas reações químicas de uma produção cinematográfica: câmera, luz, ação e reação**. Dissertação. (Mestrado em Química em Rede Nacional), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2021.

IMDB. AVATAR: O CAMINHO DA ÁGUA (2022). Disponível em:<<https://www.imdb.com/title/tt1630029/>> Acesso em: 11. jun. 2024

IMDB. Spirit: O Corcel indomável (2002). Disponível em:<<https://www.imdb.com/title/tt0166813/>> Acesso em: 11.jun. 2024

IMDB. Gravidade (2013). Disponível em:< <https://www.imdb.com/title/tt1454468/>> Acesso em: 11.jun.2024

JARDIM, R. G. **O sentido da transdisciplinaridade: entre cinemas e ciências**. Dissertação. (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

JR, M. D. R. **Cinema e tecnologia 3D**. Eu percebo, 2011. Disponível em:<Cinema e a tecnologia 3D – Eu Percebo> Acesso em: 20.nov.2025

KRENAK, A. **Ideias para adiar o fim do mundo**. São Paulo: Companhia das letras, 2019.

KREUTZ, K. **As diferenças entre cinema clássico e moderno**. Academia Internacional de Cinema, 2019.

Disponível em: <https://www.aicinema.com.br/as-diferencas-entre-cinema-classico-e-moderno/>
Acesso em: 20.dez. 2025

LAZZARIN, A. A. **EM CENA: O ensino de ciências com cinema na perspectiva de pesquisadores**. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE, Cascavel, 2021.

LAURINDO, P. A. **imagens para a educação CTS: uma proposta para o ensino de Ciências**. Tese. (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa, 2025.

LEVIN, B. **Energizing teacher education and professional development with problem-based learning**. ASCD: United States, 2001.

LEAL, S. E. B. **Abordagem complexa entre Arte, Ciência e tecnologia: leitura de imagens mediada por rastreamento ocular**. Tese. (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2023.

LIBÂNEO, C. J. **Didática**. São Paulo: Cortez, 2021.

LORENZETTI, L. **Alfabetização Científica no Contexto das séries iniciais**. UFSC, Florianópolis, 2000.

LOVATO, L. F. **Mídias audiovisuais de entretenimento como estratégia de contextualização problematizadora para o ensino de ciências**. Tese. (Doutorado em Educação em Ciências: Química da vida e Saúde), Universidade Federal de Santa Maria, 2019.

MARTINS, I. P. Problemas e perspectivas sobre a integração CTS no sistema educativo português. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 1, n. 1, p. 28-39, 2002. Disponível em <<http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/Numero1/Art2.pdf>>. Acesso em: 23. jan.2026

MASCARELLO, F. **A história do cinema mundial**. Campinas SP: Papirus Editora, 2006.

MATTOS, L. C. **LUZ, CÂMERA, CIÊNCIA: uma análise crítica da representação da Ciência em filmes de ficção científica**. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

MASSABNI, G. V. A aula: significados na atualidade. **Ensaaios pedagógicos e a docência no ensino superior**. Ribeirão Preto: Funpec Editora, 2017.

MAMEDE, S. Aprendizagem baseada em problemas: características, processos e racionalidade. **Aprendizagem baseada em problemas: anatomia de uma nova abordagem educacional**. Fortaleza: Hucitec, 2001.

MACHADO, J. C. **As interrelações entre ciência, tecnologia e sociedade nos desenhos animados: uma alternativa para o ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental**. Tese. (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa, 2021.

MERLEAU, P. Le doute de Cézanne. in: Sens et non-sens. Paris: Nagel, 1966. trad. Paulo Neves. **A Dúvida de Cézanne**. In: O olho e o espírito. São Paulo: Cosac & Naify, 2004.

MORAN, J. **Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda**. São Paulo: Penso, 2018.

MOURA, L. R. M. **O cinema como prática educativa no ensino médio: projeto o cinema vai à escola**. Tese. (Doutorado em Educação), Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR, 2013.

MOREIRA, A. H. P. **Potenciais didáticos pedagógicos do filme de ficção científica Jurassic World: Uma análise filmica diferenciada**. Dissertação. (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática), Universidade Estadual de Maringá, 2017.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de Ciências**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

NAPOLITANO, M. Como usar o cinema em sala de aula. **Rev. Científica UNINOVE**, São Paulo, v. 5, n.1, p. 175-187, 2003.

NASCIMENTO, B. K. **Saúde, Ambiente, Ficção, Realidade, Cienciarte: O ensino de Ciências em interfaces com o vilão cientista no cinema**. Tese. (Doutorado em Ensino de Biociências e Saúde), Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2023.

NETTO, F. G. **As produções científicas em cinema e ensino de ciências na plataforma Capes (2000/2023)**. Dissertação. (Mestrado em Educação Científica e Ambiental), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2024

NETO, O.J.A. J. **Cinema como escola de vida: o propósito das películas de ficção científica**. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática, Universidade Federal do Pará, Belém, 2022.

OLIVEIRA, M. K. **Aprendizagem e desenvolvimento: o processo de ensino sob o olhar da psicologia**. São Paulo: Moderna, 2020.

PANOFSKY, E. **Significado nas Artes Visuais**. Trad. Maria Clara F. Kneese e J. Guinsburg. São Paulo: Perspectiva, 2007.

PANOFSKY, E. **Iconografia e Iconologia: Uma introdução ao estudo da arte da Renascença**. In: Significado nas Artes Visuais. Tradução: Maria Clara F. Kneese e J. Guinsburg. São Paulo: Perspectiva, 2. ed. 1986.

PAULETTI, S. E. **Potencialidades pedagógicas dos filmes: educação em saúde na perspectiva de professores de Ciências Biológicas em formação inicial**. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências (PPGEC), da Universidade Federal da Fronteira Sul, Cerro Largo, 2023.

PEREIRA, M. F. B.; **Cinema e Ciências: construindo possibilidades para promover a enculturação científica dos estudantes**. Dissertação. (Mestrado em Educação), Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

PEREIRA, S. I. **Vídeos de animação Stop Motion: Enfoque CTS no ensino de ciências**. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2023.

PERRENOUD, P. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2019.

PIMENTA, S. G. **As ondas críticas da didática em movimento: resistência ao tecnicismo/neotecnicismo neoliberal**. Didática: abordagens teóricas contemporâneas. Salvador: EDUFBA, 2019.

PIRES, C.; NOGUEIRA, L. Olhares com os quais se olha: desafios da produção de conhecimento na análise fílmica. In: **SEMINÁRIO DE PESQUISA EM ARTE E CULTURA VISUAL**, 5., 2012, Goiânia. Anais [...]. Goiânia: UFG/FAV, 2012. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/778/o/2012-69_Olhares_com_os_quais_se_olha.pdf. Acesso em: 20 nov. 2025.

PIASSI, P. L.; PIETROCOLA, M. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de ‘encontrar erros em filmes’. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.35, n.3, p. 525-540, set./dez, 2009.

PINHEIRO, M. A. N.; SILVEIRA, F. C. M. R.; BAZZO, A.W. A relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência, Tecnologia e Sociedade**, v.13, n 1-5, 2007.

PIMENTA, C. Oscar 2023: ‘Avatar: O Caminho da Água’ garante Melhores Efeitos Visuais. Cineset. Disponível em: <https://cineset.com.br/oscar-2023-avatar-caminho-da-agua-efeitos-visuais/>. Acesso em: 23. dez. 2025

PIMENTEL, B. C. E.; **CINE COM CIÊNCIA : LUZ, CÂMERA - EDUCAÇÃO!**. Tese. (Doutorado em Educação), Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, 2013.

PHILLIPPE, B. **Análise Avatar: o caminho da água**, Academuslab, 2024. Disponível em: <https://www.academuslab.com.br/post/an%C3%A1lise-avatar-o-caminho-da-%C3%A1gua>. Acesso em: 23. dez. 2025

POPE, Catherine; MAYS, N. **Pesquisa qualitativa na atenção à saúde**. Porto Alegre; Artmed; 3 ed; 2009.
Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/gLQ9QSzb3qmFRXZbcxxkvMm/?format=pdf&lang=pt> / Acesso em: 23. dez. 2025

QUEIROZ, B.P. A. **Análise das representações sobre a natureza da Ciência em filmes de ficção científica**. Tese. (Doutorado em Ciência, Tecnologia e Educação) - Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, Rio de Janeiro, 2019.

ROCHA, M. T.; SILVA, P. A. J.; HEERDT, B. **O uso dos filmes de ficção científica para o ensino de ciências com enfoque em Ciência, Tecnologia e Sociedade: Uma Revisão Sistemática Da Literatura**. Ensino de Ciências e Matemática em tempos mediados pelas tecnologias digitais: do admirável mundo novo às redes de esperança, Unicentro, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/382942735_LEITURA_DE_IMAGENS_FILMICAS_COM_ENFOQUE_CTS_PARA_A_EDUCACAO_CIENTIFICA Acesso em: 20.nov.2025

ROCHA, M. T. **Filmes de ficção científica sobre epidemia no ensino de Ciências com enfoque CTS: uma proposta para leitura de imagens filmicas**. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência e a Matemática) - Programa de Pós Graduação em em Educação para a Ciência e a Matemática , Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2022.

RODRIGUES, C. R. **Análise e tematização da imagem fotográfica**. Researchgate, 2007. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/250988128_Analise_e_tematizacao_da_imagem_fotografica. Acesso em: 23. dez. 2025

RODRIGUES, S. R. A. M. **Guia de filmes para educação ambiental: Ferramenta para professores de ciências e biologia?**. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Uberlândia, 2018.

ROMANOWSKI, J. P. Aprender: uma ação interativa. In: VEIGA, I. P. A. (Org.). **Lições de Didática**. Campinas: Papirus, 2012.

ROSATTO, S. J. **O uso de um filme comercial no ensino de química: experiências dos estudantes do ensino médio**. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática), Universidade Estadual do Oeste do Paraná/UNIOESTE, Cascavel, 2023.

ROSSETTI, R.; VARGAS, H. **Linguagens na mídia: transposição e hibridização como procedimentos de inovação**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2013.

SAMPAIO, R. F.; MANCINI, M. C. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-35552007000100013>.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID199/v13_n3_a2008.pdf. Acesso em: 8 maio 2026.

SAVIANI, D. **Escola e democracia**. 42. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

SAVIANI, D. **História das ideias pedagógicas no Brasil**. 2 ed. Campinas: Autores associados, 2008.

SETARO, A. **Escritos sobre cinema: linguagem e outros temas/introdução ao cinema**. v.3. Carlos Ribeiro (org.). Salvador: EDUFBA: Azougue Editorial, 2010.

SELVATI, A. A. **O cinema na formação cultural de professores: um diálogo entre o filme vidas secas e o PIBID de biologia**. Dissertação. (Mestrado em Educação Científica e Ambiental), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2024.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (ciência-tecnologia-sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, 2000.

SANTOS, M. S. **Química e cinema: um estudo sobre as possibilidades de inserção do filme perdido em Marte nas aulas de química**. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Federal de Uberlândia, 2020.

SANTOS, W.; MORTIMER, E. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio**, vol. 2, n. 2, dez., 2002.

SANTOS, P.L.W.; AULER, D. **CTS e educação científica**. Brasília: Editora UnB, 2011.

SANTOS, N. P.; AQUINO, S. A. K. Utilização do cinema na sala de aula: aplicação da química dos perfumes no ensino de funções orgânicas oxigenadas e bioquímica. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 33, n. 3, p. 160-167, 2011. Disponível em: <https://pt-static.z-dn.net/files/ddb/ab5d894305e48b7788c6bb5713df8a01.pdf>. Acesso em: 23 dez. 2025.

SANTOS, W. L.; SCHNETZLER, R. P. Função social: o que significa ensino de química para formar o cidadão? **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 4, p. 28-34, 1996.

SANTOS, N. J. **Filmes como recurso mediador nas aulas de ciências [recurso eletrônico] : uma discussão sobre sua potencialidade a partir das interações**. Tese. (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Estadual de Campinas, 2018.

SANTOS, J. W. **O filme de ficção Avatar e o Ensino de Ciências: Uma proposta de ensino na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)**. Dissertação (Ensino de Ciências e Matemática), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

SANTOS, N. P.; AQUINO, S. A. K. Utilização do cinema na sala de aula: Aplicação da Química dos perfumes no Ensino de Funções Orgânicas Oxigenadas e Bioquímica. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 3, p. 160-167, 2011.

SANTOS, P. L.W. **Significados da educação científica com enfoque CTS**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, B. J. L. **Ensino de Física e Cinema de ficção científica: possibilidades didático-pedagógicas de ensino e aprendizagens**. Tese. (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica De Goiás, Goiânia, 2019.

SANTOS, G. E. **A educação em saúde nos processos formativos de professores de ciências da natureza mediada por filmes**. Tese. (Doutorado em Educação em Ciências), Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande Do Sul – UNIJUÍ, 2018.

SCHNORR, M. S.; RODRIGUES, G. C. Ciência, tecnologia e sociedade na contemporaneidade: implicações educacionais tramadas ao pós-estruturalismo. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 3, 2015.

SILVA, F. L. F. **O poder da fotografia**. Fotografia DG, 2020. Disponível em: <https://www.fotografia-dg.com/o-poder-da-fotografia/> Acesso em: 28.set.2025

SILVA, R. K. **Luz, câmera... “Frankenstein”: como os estudantes do ensino médio percebem a ciência nos filmes**. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática), Universidade Estadual do Oeste do Paraná/Unioeste, Cascavel, 2018.

SILVA, V.G. L. **Educação científica dialógica contribuições do cinema nacional para a educação em Ciências**. Dissertação. (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2019.

SILVA, J. B.; **Um olhar sobre as relações entre ciência, cultura e sociedade em laranja mecânica: um caminho para problematizar a Ciência a partir do cinema**. Dissertação. (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

SILVA, M. M. **A construção colaborativa da proposta de ensino “cidadania ambiental em cenas”**. Tese. (Doutorado em Ensino de Biociências e Saúde), Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2019.

SILVA, W. M. **Ensino de Ciências e Artes: um estudo baseado em dissertações e teses (2000-2019)**. Tese. (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) - Pós-graduação Multiunidades em Ensino de Ciências e Matemática - (PECIM), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2022.

SILVA, R. M. **A linguagem audiovisual do Cinema como elemento integrador da Arte e Ciência na formação cultural dos professores de ciências e matemática**. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

SILVA, H. A.; FOSSÁ, M. I. T. M. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualitas Revista Eletrônica**, Campina Grande, v. 17, n. 1, p. 1-14, jan./jun. 2015

SILVA, T. Fundamentos da análise fílmica: um breve panorama teórico metodológico. **Revista Livre de Cinema**, v. 11, n. 4, p. 17-31, out-dez, 2024.

SILVA, P. A. J.; LAURINDO. P.; NEVES. D. C. M. Educação para Ciência com enfoque CTS: a questão da Imagem. **Ponta Grossa: Editora Texto e Contexto**, 2022.

SILVA, J.A.P.; MELO, M.G.A. Leitura de Imagem Interdisciplinar (LI2) Adaptada para o Enfoque CTS: 2º Passo/2ª Etapa – Análise do Conteúdo. In: LAURINDO, A. P.; SILVA, J. A. P.; NEVES, M. C. D.. Educação para a ciência e CTS: um olhar interdisciplinar, ed.001. Ponta Grossa: **Editora Texto & Contexto**, 2020.

SILVA, P. A. J.; NEVES, D.C.M. Leitura de imagem: reflexões e possibilidades teórico-práticas. **Labore em Ensino de Ciências**, Campo Grande, 2016.

SILVA, R. M. **A linguagem audiovisual do cinema como elemento integrador da Arte e Ciência na formação cultural dos professores de Ciências e Matemática**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015.

SILVA, S. R. **O cinema como fonte para a história da Ciência: uma análise da ficção científica brasileira produzida durante a ditadura militar (1964-1985)**. Tese. (Doutorado em Ensino e História de Ciências e Matemática), Universidade Federal do ABC, Santo André, 2023.

SILVEIRA, B. M. P. **A utilização do cinema no ensino de ciências sob a perspectiva CTS: desafios e dificuldades na formação inicial de professores**. Dissertação. (Ensino de

Ciências), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, 2016.

SILVEIRA, F. C. M. R. **Leitura de imagens filmicas: alternativa para a inserção da educação CTS na formação inicial de professores de Ciências e Biologia**. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Ponta Grossa, 2023.

SILVA JUNIOR, N. **Ciência e Cinema: um encontro didático pedagógico em Anjos e Demônios e O nome da rosa**. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia), Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

SOUSA, F. A. **A linguagem cinematográfica em Gattaca: o que (mais) os filmes podem ensinar sobre a ciência?**. Dissertação. (Mestrado em Educação em Ciência), Universidade Federal do ABC, São Paulo, 2016.

SOUSA, R.J.; SANTOS, M.C.S. Análise de conteúdo em pesquisa qualitativa: modo de pensar e de fazer. **Pesquisa e Debate em Educação**, Juiz de Fora: UFJF, v. 10, n. 2, 2020.

SOUZA, F. C. **A questão étnico-racial e de gênero no ensino de Física: O cinema como organizador sequencial**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física (MNPEF), Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Araranguá, 2021.

SQUINCA, A. F. **Ciência, pesquisa e ética: diálogo entre cinema e metodologias do processo ensino-aprendizagem**. Tese. (Doutorado em Ciências da Saúde) - Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, 2014.

TEIXEIRA, S. A. **Buracos negros na linguagem audiovisual da ficção científica: análise de jornada nas estrelas**. Dissertação. (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

THIEL, C.G.; THIEL, C. J. **Movie takes: a magia do cinema na sala de aula**. 1a ed. Curitiba: Aymar, 2009.

TOWSE, P. J. **Editorial. International Newsletter on Chemical Education** - IUPAC, n. 2, p.2-3, 1986.

VALLE, D. R. P.; FERREIRA, L. D. J. Análise de conteúdo na perspectiva de Bardin: contribuições e limitações para a pesquisa qualitativa em educação. **Educação em Revista**, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/hhywJFvh7ysP5rGPn3QRFWf/?lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2026.

VEIGA, A. P. I. As dimensões do processo didático na ação docente. In: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O. JUNQUEIRA, S. R. A. (orgs.) **Conhecimento local e conhecimento universal: pesquisa, didática e ação docente**. Curitiba: Champagnat, 2004.

VELOSO, C.A.M. **Expressionismo Alemão: depressão e angústia na pintura**. Monografia. Universidade de Brasília - UnB, 2014.

XIMENES, L. **O que é CGI? 8 filmes que ficaram marcados pelo uso da computação gráfica**. Hardware, 2022. Disponível em:
<https://www.hardware.com.br/tecnologia/o-que-e-cgi-8-filmes-que-ficaram-marcados-pelo-us-o-da-computacao-grafica/> Acesso em: 23. dez. 2025