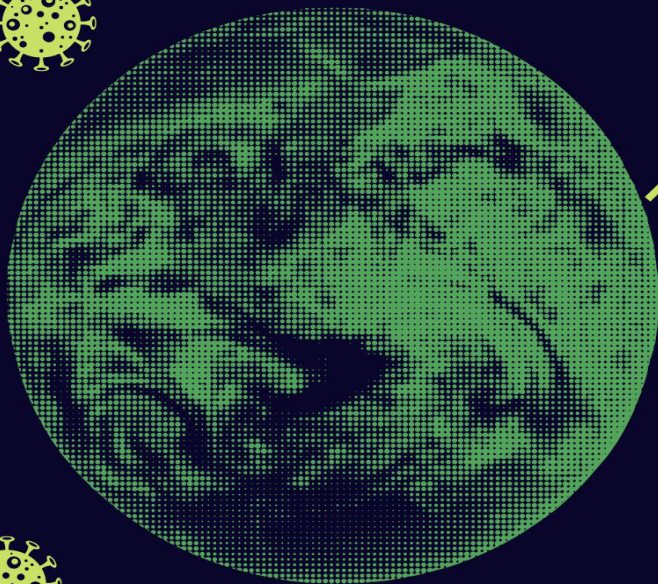


LEITURA DE IMAGENS FÍLMICAS COM ENFOQUE NA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS:

UM OLHAR PARA AS EPIDEMIAS NA FICÇÃO CIENTÍFICA

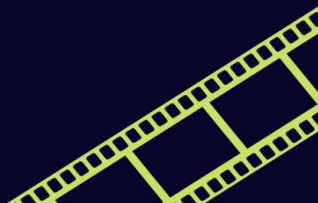


**THAIS MENDES ROCHA
JOSIE AGATHA PARRILHA DA SILVA
BETTINA HEERDT**



Texto e Contexto

EDITORA



THAIS MENDES ROCHA
JOSIE AGATHA PARRILHA DA SILVA
BETTINA HEERDT

LEITURA DE IMAGENS FÍLMICAS COM ENFOQUE
NA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE PARA O
ENSINO DE CIÊNCIAS:

um olhar para as epidemias
na ficção científica

Texto e Contexto

EDITORA

2023© Thais Mendes Rocha; Josie Agatha Parrilha Da Silva; Bettina Heerdt

Todos os direitos reservados às autoras

TEXTO E CONTEXTO

Diretora e editora-chefe: Rosenéia Hauer

Projeto gráfico e diagramação: Equipe Texto e Contexto

Supervisão editorial: Josie Aghata Parrilha da Silva

Capa - Thais Mendes Rocha sobre imagem criada na plataforma de design gráfico Canva.

L533

Leitura de imagens filmicas com enfoque na ciência, tecnologia e sociedade para o ensino de Ciências: um olhar para as epidemias na ficção científica [livro eletrônico]/ organizado por Thais Mendes Rocha; Josie Agatha Parrilha da Silva; Bettina Heerdt. Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2023. (Coleção Leitura de Imagem, v.1).

132 p., v.1.; E-book PDF Interativo

ISBN coleção: 978-85-944441-79-9

ISBN v.1: 978-85-94441-80-5

1. Cinema. 2. Arte e Ciência. 3. Enfoque CTS. 4. Ciências – Ensino. 5. Ficção científica. I. Rocha, Thais Mendes; II. Silva, Josie Agatha Parrilha da . III. Heerdt, Bettina. IV. T.

CDD: 791

Ficha Catalográfica Elaborada por Maria Luzia Fernandes Bertholino dos Santos – CRB9/986

“O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior -Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001”

APOIO:



PCM



Texto e Contexto

EDITORA

www.textoecontextoeditora.com.br

(42) 988834226

contato@textoecontextoeditora.com.br

CONSELHO EDITORIAL:

Presidente:

Dr.^a. Larissa de Cássia Antunes Ribeiro (Unicentro)

Membros:

Dr. Fábio Augusto Steyer (UEPG)

Dr.^a. Silvana Oliveira (UEPG)

Doutorando Anderson Pedro Laurindo (UTFPR)

Dr.^a. Marly Catarina Soares (UEPG)

Dr.^a. Naira de Almeida Nascimento (UTFPR)

Dr.^a Letícia Fraga (UEPG)

Dr.^a. Anna Stegh Camati (UNIANDRADE)

Dr. Evanir Pavloski (UEPG)

Dr.^a. Eunice de Moraes (UEPG)

Dr.^a. Joice Beatriz da Costa (UFFS)

Dr.^a. Luana Teixeira Porto (URI)

Dr. César Augusto Queirós (UFAM)

Dr. Valdir Prigol (UFFS)

Dr.^a. Clarisse Ismério (URCAMP)

Dr. Nei Alberto Salles Filho (UEPG)

Dr.^a Ana Flávia Braun Vieira (UEPG)

Dr. Marcos Pereira dos Santos (UTFPR)

Sumário

| | |
|---|-----|
| PREFÁCIO | 6 |
| APRESENTAÇÃO | 8 |
| 1 EDUCAÇÃO EM CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE | 13 |
| 1.1 Breve origem histórica do movimento CTS..... | 13 |
| 1.2 Objetivos do enfoque CTS no ensino de ciências..... | 19 |
| 1.3 Paulo Freire e o enfoque CTS no ensino de ciências brasileiro..... | 24 |
| 2 EPIDEMIAS INVADEM OS CINEMAS | 31 |
| 2.1 Cinema e educação..... | 31 |
| 2.2 Cts no cinema de ficção científica..... | 38 |
| 2.2.1 Filmes de ficção científica no ensino de ciências..... | 61 |
| 2.2.2 Uso de filmes de FC com enfoque CTS no ensino de ciências..... | 67 |
| 3 PROPOSTA DE FICHA DE LEITURA DE IMAGENS FÍLMICAS COM ENFOQUE CTS | 71 |
| 3.1 Primeira etapa: fase seletiva..... | 79 |
| 3.2 Segunda etapa: fase descritiva..... | 81 |
| 3.3 Terceira etapa: fase interpretativa e interações CTS..... | 83 |
| 4 ANÁLISE DOS FILMES SOBRE EPIDEMIA | 86 |
| 4.1 Lif do filme “Os 12 Macacos” | 92 |
| 4.2 Lif do filme “Epidemia” | 98 |
| 4.3 Lif do filme “Contágio” | 103 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 110 |
| FILMOGRAFIA | 113 |
| REFERÊNCIAS | 119 |
| SOBRE AS AUTORAS | 130 |

Prefácio

Quem não gosta de ver um bom filme? Todos gostamos, não? Ora, mas existe diferença entre ver e observar uma película? Parece que sim. O ato de ver pode até se resumir a projeção de uma imagem na retina, mas a observação depende de outros elementos. A observação depende da experiência, do conhecimento e da cultura do indivíduo e até da teoria vigente.

Thaís Mendes Rocha, Josie Agatha Parrilha da Silva e Bettina Heerdt, com a obra *Leitura de imagens fílmicas com enfoque na ciência, tecnologia e sociedade para o ensino de ciências: um olhar para as epidemias na ficção científica*, nos convidam a observar obras cinematográficas, a contemplá-las, a extrair das mesmas informações que podem desvelar uma realidade complexa a ser refletida nas aulas de ciências.

Pode-se destacar, no trabalho das autoras, uma preocupação social de proporcionar à educação científica uma ficha de Leitura de Imagens Fílmicas (LIF), com enfoque CTS, vislumbrando auxiliar professores e professoras na utilização de filmes nas aulas de ciências. Assim, esta obra oferece reflexões que possibilitam relacionar o enfoque CTS com filmes de ficção científica por meio da temática epidemia presente nos filmes: “Os 12 Macacos” (1995), “Epidemia” (1995) e “Contágio” (2011). Contudo, a utilização da supracitada ficha não se resume aos filmes e à temática anteriormente apresentados. A LIF oferece uma ampla variedade de abordagem possibilitando reflexões sobre outras películas que podem oportunizar discussões importantes para a educação em ciências.

As autoras deixam claro que a ficha de LIF com enfoque CTS pode representar um interessante recurso pedagógico para ser utilizado na preparação de aulas de ciências que vislumbram recorrer ao amparo de obras cinematográficas. Nessa perspectiva, o livro oferece, aos professores e professoras de ciências, uma possibilidade de validar a utilização de um filme na educação científica, por meio da utilização da ficha de LIF, revelando seu potencial pedagógico para abordar um conteúdo CTS que se entremostre na película. Temáticas envolvendo interações entre ciência e sociedade, entre tecnologia e sociedade, voltando olhares para aspectos

positivos, ou não, destas relações, ganham importância diante desse instrumento de leitura fílmica.

É por isso que obras, como a de Thais, Josie e Bettina, são tão importantes. Ao oportunizar reflexões sobre o conteúdo CTS, possibilitando pensar na interação entre ciência e tecnologia, bem como nos desdobramentos dessa interação no campo social, possibilita transcender a simples aplicação de conteúdos conceituais dos currículos escolares para oferecer um contato com temas variados presentes nas obras cinematográficas.

Diante disso, *Leitura de imagens fílmicas com enfoque na ciência, tecnologia e sociedade para o ensino de ciências: um olhar para as epidemias na ficção científica* constitui-se como instrumento norteador para que professores e professoras de biologia, física e química, especialmente, possam significar seus conteúdos.

Assim, a obra, ora apresentada, materializa-se como um convite à interdisciplinaridade no ensino de ciências, pois a utilização de filmes na educação científica, agora, pode ser conduzida por um recurso que possibilita contextualizar e articular conhecimentos, estimulando a autonomia, a criticidade e a criatividade dos atores na educação em ciências. Finalmente, pode-se dizer que este livro é fruto de um trabalho em equipe cuja proposta aproxima o professor e a professora do pesquisador e da pesquisadora. Parabéns às autoras!

Prof. Dr. Marcos Gervânio de Azevedo Melo

*Professor do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física - Polo UFOPA do
Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Santarém, Pará, Brasil*

Apresentação

A humanidade vive a era das imagens. A sociedade, desde cedo, aprende a consumir e interagir com imagens tecnológicas com ou sem movimento, por meio de comandos nos jogos de celulares, *tablets*, propagandas em computadores e *smart TVs*. O isolamento social durante a pandemia causada pela COVID-19 intensificou a utilização dos meios de comunicação imagéticos virtuais na *internet* e suas tecnologias como, fotografias, chamadas de vídeo e plataformas de *streaming*. Em decorrência deste contexto aumentaram as buscas relacionadas aos filmes de epidemia, especialmente os do gênero de ficção científica (FC).

O cinema de FC surgiu durante o século XIX, com os avanços da ciência moderna. Após a captura da imagem com o advento do movimento da câmera fotográfica, os filmes começam a ser produzidos no final dos anos 1880, mas o cinema de FC só se estabeleceu como gênero nos EUA durante os anos de 1950, por pequenas companhias devido ao sucesso das séries de FC na televisão, em 1941 e com a difusão dos *drive-ins* (DUFOUR, 2012).

A FC é um gênero literário da ficção especulativa (inclui a ficção científica, a fantasia e o horror) que normalmente aborda conceitos ficcionais, relacionados ao futuro, ciência e tecnologia (tanto real quanto imaginada) e de seus impactos e consequências em uma determinada sociedade ou em seus indivíduos. Diferente da fantasia, que usa geralmente fenômenos sobrenaturais e mágicos, a FC se baseia em fatos científicos para compor enredos ficcionais. A história pode girar em torno de uma vasta gama de possibilidades como: viagem espacial, viagem no tempo, universos paralelos, mudanças climáticas, totalitarismo e vida extraterrestre (ALLEN, 1973; ASIMOV, 1984; FIKER, 1985; OTERO, 1987; SCHOE-REDER, 1986; TAVARES, 1986; ROBERTS, 2018).

Piassi e Pietrocola, (2009) destacam que as obras de FC têm sido apontadas como um recurso importante para facilitar o aprendizado de ciências. Contudo, mais do que um possível recurso didático, a FC constitui por si só uma modalidade de discurso sobre a ciência, na medida em

que expressa interesses e inquietações em torno de questões científicas presentes no âmbito sociocultural. Além disso, os autores indicam que

A FC tem sua própria maneira de falar sobre ciência, que é uma maneira que não encontramos mesmo em outras expressões ficcionais que falam da ciência. Ela é didática, porque se propõe a veicular ideias, mas não no sentido de explicar o que é a ciência ou ensinar conceitos científicos, embora isso possa ocorrer ocasionalmente. O que ela veicula, acima de tudo, são as questões que incomodam ou estimulam as pessoas, e que são questões originadas na ciência e na nossa relação sociocultural com ela (PIASSI; PIETROCOLA, 2009, p. 536).

Neste sentido, a FC se torna propulsora, através do estranhamento cognitivo e dos futuros imagináveis, para o engajamento dos alunos em problemas significativos, ao questionar o aqui e o agora e os seus desdobramentos para o amanhã. Essa “ideia de futuro e a reflexão sobre ele, tão próprias da FC, tornam-se necessárias para que pessoas e sociedades sejam capazes de lidar com a mudança, adaptar-se e inventarem papéis ativos para si mesmas nesse contexto alterado” pelas mudanças inevitáveis (LAMBIE, 2019, p.20) proporcionadas pelo desenvolvimento científico e tecnológico.

Segundo Piassi e Kimura (2016, p.1727), essa “forma de refletir sobre o futuro ao extrapolar os problemas sociais e científicos da realidade atual, de uma forma que a experiência de uma situação fictícia supera o aspecto meramente informativo” característico da FC, pode ser utilizada como uma problematização para instigar e promover o pensamento crítico nas discussões educacionais, sobretudo as de caráter CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

O movimento CTS surge na década de 1970, como forte crítica ao modelo linear desenvolvimentista que estava agravando a crise ambiental e ampliando o processo de exclusão social (SANTOS; AULER, 2011). O enfoque CTS no contexto educativo visa desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e, atuar na

solução de tais questões que emergem ao ter em conta o seu contexto social (SANTOS; MORTIMER, 2000; BAZZO, 2003).

Para entender de que forma o cinema tem sido utilizado no ensino de ciências, Machado e Silveira (2020), realizaram uma revisão na literatura entre os anos 2006 e 2017. As autoras evidenciaram duas lacunas: nenhum dos trabalhos analisados utilizou o cinema para incluir as discussões do enfoque CTS no ambiente escolar e a ausência de formação dos professores para trabalhar com o cinema e com o enfoque CTS. Além disso, nos cursos de formação de professores no Brasil, há pouco investimento em disciplinas e conteúdos relacionados à leitura de imagens que tratam da educação visual com a intenção de aprimorar o seu uso (SILVA *et al.*, 2020).

A partir destes apontamentos, surge a motivação para investigar como professores utilizam os filmes de FC no ensino de Ciências com enfoque CTS. O interesse por estudos sobre a FC no ensino de ciências é relativamente recente no contexto brasileiro, constituindo-se num campo interdisciplinar, que desafia professores e pesquisadores a compreenderem sua complexidade a partir de um enfoque CTS.

Após detectar esta carência e dificuldade em realizar leitura de imagens, principalmente as imagens em movimento do cinema, resolvemos investigar essa temática durante o meu mestrado. A dissertação intitulada *Filmes de ficção científica sobre epidemia no ensino de ciências com enfoque CTS: uma proposta para leitura de imagens fílmicas*¹, apresentada em 2022 ao Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), sob orientação das professoras Dra. Josie Agatha Parrilha da Silva e Dra. Bettina Heerd, foi realizada durante a pandemia do novo coronavírus no período de 2020 a 2022.

Durante o mestrado, desenvolvemos uma ficha de “Leitura de Imagens Fílmicas (LIF) com enfoque CTS” para ser utilizada por professores e relacionar o enfoque CTS com filmes de ficção científica por meio da temática epidemia presente nos filmes cinematográficos. A importância da leitura de imagens em movimento por professores e as contribuições

1. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

do uso de filmes com enfoque CTS no ensino de ciências, foi abordada durante a realização de duas oficinas² realizadas de forma *on-line* pela plataforma do *Google Meet* devido a pandemia da COVID-19, bem como, a apresentação da ficha de “LIF com enfoque CTS” (ROCHA, 2022).

Diante disso, este e-book consiste em um recorte da minha pesquisa de mestrado e apresenta contribuições para explorar o potencial dos filmes como subsídio para as discussões com enfoque CTS, nas diversas modalidades educacionais e propor a utilização de recursos audiovisuais, aqui representados pelos filmes, como elementos significativos para o diálogo entre professores e estudantes e suas diferentes realidades.

Estruturalmente, este e-book está organizado em quatro capítulos. O primeiro, apresenta uma breve exposição das origens históricas do movimento CTS na Europa, Estados Unidos e América Latina, como também os objetivos do enfoque CTS no ensino de ciências no cenário brasileiro.

O segundo, apresenta as possibilidades do cinema na educação e as pesquisas sobre a utilização do cinema no ensino de ciências com enfoque CTS, especialmente dos filmes comerciais de FC com a temática epidemia nas discussões com enfoque CTS, para a utilização em sala de aula. São estabelecidas relações entre a história da ficção científica com o enfoque CTS ao apresentar as suas principais temáticas, o surgimento da FC moderna norte-americana, sua relação com os avanços científicos-tecnológicos na sociedade em meio às guerras com a degradação ambiental e o desenvolvimento do gênero das revistas até os filmes, passando por uma breve evolução do cinema de FC dos anos 1900 até 2020.

O terceiro, apresenta o passo da elaboração de uma proposta de ficha de leitura de imagens fílmicas com enfoque CTS. Bem como, a descrição de uso de cada uma das três etapas de análise fílmica presentes na ficha: a) primeira etapa: fase seletiva, b) segunda etapa: fase descritiva e c) terceira etapa: fase interpretativa e interações CTS.

Por fim, o quarto e último capítulo, relaciona o enfoque CTS com filmes de ficção científica por meio da temática epidemia presente nos filmes: “Os 12 Macacos” (1995), “Epidemia” (1995) e “Contágio” (2011) e

2. Os detalhes da execução das oficinas e os resultados das análises dos questionários aplicados junto aos professores de ciências estão disponíveis na dissertação de Rocha (2022) disponível no site do PCM-UEM.

apresenta as análises fílmicas com as fichas de LIF com enfoque CTS dos filmes de epidemia.

Este e-book apresenta um instrumento que promove a leitura de imagens fílmicas na escola, fornece subsídios para a compreensão das relações CTS no cinema de FC e pode ser utilizada como estratégia de atividade pedagógica e capacitação do uso de filmes de FC com enfoque CTS no ensino. No geral, o e-book pode fornecer também um conjunto de informações que poderão ser adotadas como estratégia no planejamento de aulas dentro e fora das salas de aula.

Boa leitura!

Thaís Mendes Rocha

Setembro de 2022,

Universidade Estadual de Maringá

1

Educação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

Neste capítulo é apresentada, em uma breve exposição, as origens históricas do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade (CTS) na Europa, Estados Unidos e América Latina. Por fim, são elencados os objetivos do enfoque CTS no ensino de ciências no cenário brasileiro.

1.1 Breve origem histórica do movimento CTS

A origem do termo CTS possui limites amplos e flexíveis, com uma diversidade de temas, objetos de estudo e questionamentos, relacionados com o meio acadêmico, às políticas públicas e ao ensino. Os textos sobre ciência, tecnologia e sociedade, habitualmente identificados pela sigla CST, de acordo com Chrispino (2017), apontam o surgimento de movimentos sociais em vários países do mundo que se contrapunham aos impactos danosos dos avanços científicos e tecnológicos e a isso chamaram de “Movimento CTS”. As ações reflexivas de profissionais da C&T que iniciaram as discussões acerca das consequências deste saber para a sociedade foram chamadas de “Estudos CTS”. Já as tradições americana, europeia e latino-americana abriram caminho para a apresentação do “Enfoque CTS” nos processos educacionais direcionados para o âmbito das políticas públicas, da pesquisa e da educação. Diante desses diferentes direcionamentos dos estudos CTS, é justificado desde já o fato dessa pesquisa, enquanto enfoque CTS e não campo de estudos CTS, por se preocupar ao que tange à educação, com questões inerentes ao ensino de Ciências.

Os estudos CTS são considerados, segundo Chrispino (2017, p. 6), “um campo complexo, interdisciplinar, contextualizado, e transversal, fundamentado especialmente nos saberes da sociologia, da filosofia, na história, da economia, da política, da psicologia, dos valores etc.” que se dedicam a investigar as relações entre estes três campos: ciência, tecnolo-

gia e sociedade. Estes estudos partem do entendimento de que C&T são atividades sociais, feitas por pessoas, situadas em contextos históricos e culturais específicos na sociedade, sendo, portanto, impossível considerá-las e compreendê-las separadamente.

Após a Revolução Industrial, Auler (2002) destaca que os países capitalistas com maior desenvolvimento econômico começaram a receber forte influência da C&T, de modo que passaram a acreditar excessivamente numa relação de qualidade de vida dependente dos conhecimentos científicos. Essa concepção positivista, segundo a qual todos os problemas da humanidade seriam resolvidos por meio do desenvolvimento científico e tecnológico, é alimentada pelo modelo tradicional/linear de progresso e apoiada na suposta neutralidade da CT. Auler (2002, p. 25) representa esse modelo de forma simplificada na seguinte equação:

Modelo tradicional e linear de progresso: DC → DT → DE → DS

Neste modelo, o desenvolvimento científico (DC) gera mais desenvolvimento tecnológico (DT), este gera mais desenvolvimento econômico (DE) que determina o desenvolvimento social (DS) e gera mais bem-estar social (AULER, 2002). Essa visão positivista acerca da C&T, de acordo com Bazzo *et al.* (2003) permanece forte até hoje, se intensificou após o final da Segunda Guerra Mundial (1939-1945) e o início da Guerra Fria (1947-1991), período no qual a pesquisa científica adquiriu uma forma de organização fundamentalmente estatal e militar.

No final da década de 1960, segundo Bazzo *et al.* (2003) com a degradação ambiental e a vinculação do desenvolvimento científico e tecnológico à guerra, os pressupostos que fundamentam essa visão do modelo linear de desenvolvimento científico e tecnológico passaram a ser questionados através de uma série de movimentos populares em países. Neste período, em que se intensificam os debates sobre a C&T na sociedade, estas passaram a ser objeto de debate político dando origem ao chamado movimento CTS (AULER; BAZZO, 2001).

No início dos anos 1970, esses movimentos consolidaram o questionamento da ideia da ciência neutra, bem como do mito da racionalidade

de científica, e deram origem aos primeiros programas de estudos CTS (Quadro 1). Os estudos CTS se consolidaram aos poucos na Europa com cunho mais acadêmico, na América do Norte numa vertente social ativista e na América Latina com uma concepção voltada para as políticas públicas, que ficou conhecida como Pensamento Latino Americano em CTS - PLACTS (BAZZO *et al.*; 2003).

Quadro 1 - Diferença entre as três origens CTS

| Tradição Europeia | Tradição Norte-Americana | Tradição Latino-Americana |
|-------------------------------------|--|---|
| Teóricos e epistemólogos | Manifestantes e ativistas | Engenheiros e economistas |
| Fatores sociais antecedentes | Consequências sociais | Problemas regionais |
| Atenção na ciência | Atenção na tecnologia | Atenção na política tecnológica |
| Caráter teórico e descritivo | Caráter prático e valorativo | Caráter prático e nacionalista |
| Marco explicativo: ciências sociais | Marco avaliativo: ética e teoria da educação | Marco identitário: superação dos obstáculos estruturais |

Fonte: Elaborado pelas autoras com dados de Bazzo *et al.* (2003).

A tradição/vertente europeia dos estudos CTS, segundo Bazzo *et al.* (2003), é conhecida como tradição acadêmica, pois tinha em sua estrutura, cientistas, engenheiros, sociólogos, voltados a investigar de forma acadêmica a influência do desenvolvimento científico e tecnológico na sociedade, surgiu na Universidade de Edimburgo na Inglaterra em 1970. As origens da tradição europeia estão ligadas às ciências sociais, como a sociologia, psicologia e antropologia. Esta vertente CTS mais reflexiva, assumiu um caráter teórico e descritivo, interessada no contexto histórico e nos aspectos filosóficos relacionados aos fatores sociais antecedentes aos impactos da C&T, centrada na explicação da origem das teorias científicas e da ciência como processo (BAZZO *et al.*; 2003).

A escola europeia é fortemente voltada para a tradição acadêmica, dando mais atenção à ciência, em detrimento do desenvolvimento e suas consequências e dá uma atenção secundária à questão da tecnologia. Uma de suas maiores características da vertente europeia CTS é a crítica em relação ao determinismo tecnológico implícito, da concepção tradicional do desenvolvimento científico e tecnológico. Nesta concepção, o desen-

volvimento científico e tecnológico, não ocorre de maneira linear, ou seja, não há acumulação de melhorias (BAZZO *et al.*; 2003).

A vertente europeia de estudos CTS possui uma tradição de investigação mais acadêmica com conceitos baseados na obra de Thomas Kuhn (1922-1996), centralizada nas condicionantes sociais das ciências. No ano de 1962, após a publicação da obra “A estrutura das revoluções científicas”, as discussões sobre história e filosofia da ciência foram fortemente influenciadas por Thomas Kuhn. O autor evidencia a perspectiva contraditória do desenvolvimento científico, marcado por períodos revolucionários, cujas anomalias geram novos paradigmas (modelos) que questionam os anteriores, levando a pesquisa científica a novos caminhos, em oposição à ideia positivista de desenvolvimento cumulativo, em linha reta (ARAÚJO; SILVA, 2012).

Por outro lado, a tradição/vertente norte-americana ou social de estudos CTS, citada por Bazzo *et al.* (2003), nasceu nas décadas de 1960 e 1970 com referencial compreensivo de caráter humanístico nas universidades e em movimentos sociais ligados, por exemplo, aos protestos de contestação à guerra travada no Vietnã, aos movimentos ecologista, feminista e de consumidores nos Estados Unidos, preocupados com o que efetivamente se poderia fazer para amenizar as consequências sociais e ambientais negativas do desenvolvimento tecnológico.

A tradição norte-americana de estudos CTS composta inicialmente por muitos pacifistas e ativistas, estava mais voltada para a análise ética e política da tecnologia gerada, e a influência desta tecnologia sobre a sociedade. A origem norte-americana CTS procurou promover a regulação social da C&T, a partir da participação cidadã com condições éticas, de igualdade, representação e efetividade em todo processo das políticas públicas sobre C&T (BAZZO *et al.*; 2003).

No ano de 1962, a publicação da obra “Primavera Silenciosa” nos Estados Unidos pela bióloga ecologista Rachel Carson (1907 - 1964), também serviu como suporte para o surgimento do movimento CTS nos EUA. O livro se tornou um *best-seller* e documentou os efeitos deletérios dos inseticidas e herbicidas, entre eles o DDT (dicloro-difenil-tricloroetano) e o BHC (hexacloroeto de benzeno) no ambiente, particularmente em aves. De acordo com Carson, o DDT poderia ocasionar câncer em seres humanos e

interferiria na vida animal, causando, por exemplo, o aumento de mortalidade entre os pássaros. Com seus questionamentos, a autora mostra que boa parte dos efeitos tóxicos desses produtos já era conhecida à época e, afirma que havia maneiras de se controlarem pragas e, ao mesmo tempo, preservar fauna e flora. Por este e outros estudos, o DDT foi banido de vários países na década de 1970 e tem seu uso controlado pela Convenção de Estocolmo (ARAÚJO; SILVA, 2012). Segundo Linsingen (2007), a criação dos programas CTS nos EUA em resposta às influências externas da C&T decorrentes das pressões dos movimentos ambientalistas e de consumidores resultou na criação de diversas organizações tais como a Agência de Proteção Ambiental e o Escritório de Avaliação Tecnológica.

Nos países da América Latina, como Argentina, Colômbia, México, Brasil, Cuba e Chile, essas preocupações públicas com os rumos da mudança tecnológica incorporaram também outras questões de caráter local, dando forma ao que mais tarde seria chamado por Dagnino; Thomas e David (1996, apud LINSINGEN, 2007) de “Pensamento Latino-americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade” (PLACTS). Dias e Dagnino (2007) destacam que os estudos CTS na tradição/vertente latino-americana iniciaram em meados dos anos 1960 e 1970 e são caracterizados por trazerem uma crítica às políticas tecnológicas desenvolvimentistas importadas dos países centrais, impulsionados pelo descontentamento de pesquisadores frente à pressão internacional imposta pelo modelo linear de desenvolvimento. Os autores relatam que a grande maioria dos pensadores que compunha o PLACTS partiu principalmente da área de ciências exatas e de engenharias comprometida sobretudo com a política industrial, um elemento de estratégia econômica nacional.

O PLACTS representa uma corrente original e autônoma, próximo dos reais problemas colocados pelo processo histórico de inserção periférica dos países da América Latina. Alguns traços marcantes do PLACTS são a presença de questões relacionadas ao projeto nacional e a superação dos obstáculos histórico-estruturais oriundas do subdesenvolvimento. Os estudos CTS da vertente latino-americana identifica os elementos estruturais por trás dos problemas científicos e tecnológicos, confere ao Estado um papel fundamental e apresenta uma forte preocupação com as políti-

cas científicas e tecnológicas como indutoras de mudanças econômicas e sociais (DIAS; DAGNINO, 2007).

A grande difusão das atividades do programa de Educação CTS+I da Organização dos Estados Ibero-americanos para Educação, Ciência e Cultura – OEI estimulou a implementação das pesquisas em educação CTS nos países da América Latina. O PLACTS se diferencia por apresentar aspectos de especificidades socioculturais e socioeconômicas regionais e locais, sem descuidar das relações globais (LINSINGEN, 2007).

Em síntese, para Santos e Auler (2011), o movimento CTS surgiu com forte crítica ao modelo desenvolvimentista que estava agravando a crise ambiental e ampliando o processo de exclusão social. Dessa forma, os autores destacam que a educação CTS, desde sua origem, incorpora os objetivos da educação ambiental (EA). Na década de 1990, essa preocupação ambiental em CTS fez com que a letra A de ambiente fosse adicionada à expressão CTS, tornando-se CTSA, em inglês, *Science Technology Society Environment* (STSE).

Segundo Santos e Auler (2011), a inclusão do conceito de ambiente tende a tornar, mais explícitas, as interações entre diferentes dimensões da ciência e realça a problemática das questões ambientais e da qualidade de vida. Esta ênfase ambiental no CTSA é considerada como uma resposta à situação de emergência planetária, com contributos para uma nova ordem socioambiental, para se assentarem as bases de um futuro sustentável. Sobre o uso do termo CTSA, Santos e Auler (2011) destacam que, essa preocupação ambiental em CTS, fez com que vários autores, da área de ensino de ciências, passassem a adotar a denominação CTSA com propósito de destacar a perspectiva ambiental às consequências do desenvolvimento científico e tecnológico. Santos e Auler (2011) relatam, por exemplo, que a canadense Amparo Vilches, Erminia Pedretti e Daniel Gil Pérez fazem uso do termo CTSA e defendem que o uso desse termo demonstra o compromisso do movimento na educação para o desenvolvimento sustentável.

Atualmente, nos trabalhos brasileiros de educação CTS, as tradições americana e europeia são descritas com maior frequência para explicar as origens do movimento CTS e o PLACTS recebe pouco destaque. Dessa

forma, a falta de estudos brasileiros sobre o enfoque CTS com ênfase no PLACTS dificulta as discussões sobre a origem desta vertente.

Linsingen (2007) indica que a educação CTS na América Latina se configura como um campo em construção com muita variedade de objetivos. Bazzo *et al.* (2003) complementa que a polissemia dos estudos CTS ocorre devido a existência dessas três vertentes/tradições da origem do movimento CTS e das diversas terminologias utilizadas nas publicações. Para o autor, os estudos CTS se constitui um campo de trabalho heterogêneo devido à diversidade de suas perspectivas e abordagens em diferentes áreas. O autor aponta que os estudos e programas CTS vêm se desenvolvendo desde o seu início em três grandes direções: na pesquisa, políticas públicas e educação.

No campo da pesquisa os estudos CTS ocorrem como uma alternativa à reflexão acadêmica tradicional sobre ciência e tecnologia. As políticas públicas defendem a regulação social da C&T e promovem processos de tomada de decisão em questões relativas à política científico-tecnológica. No campo da educação são elaborados programas, projetos, currículos e matérias de ensino (BAZZO *et al.* 2003).

O enfoque CTS se instala na educação mediante o exercício da reflexão e da compreensão crítica das relações entre a ciência, a tecnologia, a cultura, a sociedade e o ambiente nas universidades e escolas. Os objetivos do enfoque CTS no ensino de ciências serão descritos no próximo tópico.

1.2 Objetivos do enfoque CTS no ensino de ciências

Os trabalhos curriculares em CTS surgiram nos países industriais em decorrência dessa necessidade do controle público da C&T e contribuíram para uma mudança nos objetivos do ensino de ciências. Estes passaram a preparar os estudantes para atuarem como cidadãos no controle social da ciência, o que não vinha sendo alcançado adequadamente pelo ensino convencional de ciências (SANTOS; MORTIMER, 2000, 2001). Uma diferenciação das duas formas de ensinar é trazida por Chrispino (2017) e apresentada resumidamente no Quadro 2.

Quadro 2 - Diferenças entre o ensino tradicional de ciências e o ensino CTS

| Ensino Tradicional | Ensino CTS |
|--|---|
| Levantamento dos principais conceitos encontrados em livros texto padrão | Identificação de problemas com interesse/impacto local/ pessoal |
| Utilização de laboratórios e atividades sugeridas no livro didático e acompanhamento manual de laboratório | Aproveitamento dos recursos locais (humanos e materiais) para localizar informações e resolver problemas/ questões |
| Os alunos passivamente recebem informações fornecidas pelo professor e pelo livro didático | Os alunos estão ativamente envolvidos na busca de informações para uso |
| A aprendizagem está contida em uma sala de aula e em uma série escolar | Prática de ensino que não se limita à sala de aula |
| Centra-se na informação proclamada importante pelo professor para os alunos mestre | Centrado no impacto pessoal e faz uso da criatividade do aluno |
| Conteúdo de Ciências a partir de informações existentes explicadas em livros e palestras do professor | Conteúdo de ciência não como algo que existe para o domínio do aluno só porque está registrado da imprensa/livros |
| Não considera a visão de carreira. Faz referência ocasional a um(a) cientista (em geral mortos) e suas descobertas | Concentra-se na visão de carreira, especialmente as carreiras relacionadas à ciência e a tecnologia que os alunos podem escolher, enfatizando as carreiras em outras áreas além da medicina, engenharia e pesquisa científica |
| Os alunos se concentram em fornecer problemas fornecidos pelos professores e livros didáticos | Os alunos tornam-se cientes de seus papéis de cidadãos e como eles podem influir nas questões/ problemas que identificam como importantes |
| Aprendizagem de Ciências ocorre apenas na sala de aula como parte do currículo escolar | Os alunos percebem o papel da ciência em instituições e em comunidades específicas |
| Aula de Ciências centra-se sobre o que foi anteriormente conhecido | Aula de Ciências enfoca como o futuro pode ser |
| Há pouca preocupação com o uso das informações além da sala de aula e o desempenho em testes | Os alunos são incentivados a desfrutar e buscar a experiência científica |

Fonte: Chrispino (2017).

Nessa época, Santos e Mortimer (2001) indicam que o ensino de ciências estava centrado em formar jovens para atuarem na carreira científica ou se tornarem cientistas. Neste novo contexto, o letramento científico e tecnológico se tornou a principal meta do ensino de ciências, com o objetivo de levar os alunos a compreenderem as influências da C&T, se tornarem capazes de usar o conhecimento na solução de problemas do cotidiano e tomar decisões com responsabilidade social.

Diferente dos currículos tradicionais que valorizam a ciência como uma atividade neutra mantida exclusivamente por cientistas, os currículos CTS apresentam os contextos sociais, culturais, éticos, econômicos, políticos e ambientais decorrentes do desenvolvimento científico e tecnológico de um determinado contexto histórico. Para Santos e Mortimer (2000), os currículos CTS dão prioridade aos temas e aos problemas que afetam a vida das pessoas. A realização dessa abordagem transpassa o alcance das disciplinas e as integra, com seus conteúdos específicos, em torno de um tema central local ou global. Devido a este caráter interdisciplinar, o conteúdo dos currículos de CTS são comumente abordados de maneira a evidenciar as diferentes dimensões do conhecimento estudado e destacar os aspectos e interações entre CTS. Estes nove aspectos e interações estão presentes no Quadro 3.

Quadro 3 - Os nove aspectos da abordagem de CTS

| Aspectos CTS | Interações |
|---|--|
| 1. Natureza da ciência | Ciência é uma busca de conhecimento dentro de uma perspectiva social. |
| 2. Natureza da tecnologia | Tecnologia envolve o uso do conhecimento científico e de outros conhecimentos para resolver problemas práticos. A humanidade sempre teve tecnologia. |
| 3. Natureza da Sociedade | A sociedade é uma instituição humana na qual ocorrem mudanças científicas e tecnológicas. |
| 4. Efeito da Ciência sobre a Tecnologia | A produção de novos conhecimentos tem estimulado mudanças tecnológicas. |
| 5. Efeito da Tecnologia sobre a Sociedade | A tecnologia disponível a um grupo humano influencia grandemente o estilo de vida do grupo. |
| 6. Efeito da Sociedade sobre a Ciência | Por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica. |
| 7. Efeito da Ciência sobre a Sociedade | Os desenvolvimentos de teorias científicas podem influenciar o pensamento das pessoas e as soluções de problemas. |
| 8. Efeito da Sociedade sobre a Tecnologia | Pressões dos órgãos públicos e de empresas privadas podem influenciar a direção da solução do problema e, em consequência, promover mudanças tecnológicas. |
| 9. Efeito da Tecnologia sobre a Ciência | A disponibilidade dos recursos tecnológicos limitará ou ampliará os progressos científicos. |

Fonte: Santos e Schnetzler (2003).

As interações entre a ciência e a sociedade podem ser resumidas, segundo Chrispino (2017), em três grupos: tecnocrático, decisionista e pragmático-político. No modelo tecnocrático, as ciências e os especialistas que possuem as técnicas determinam as políticas e tomam as decisões. No modelo decisionista, os consumidores determinam os fins e os técnicos (especialistas) encontram os meios adequados. De acordo com o terceiro modelo, o pragmático-político, ocorrem interações e negociações entre os especialistas e não-especialistas.

Chrispino (2017) destaca que, o especialista não é o representante escolhido pela sociedade para decidir os caminhos a serem trilhados. Essa função de representação social cabe aos políticos (presidente, senadores, deputados, prefeitos e vereadores) votados pelo povo durante as eleições. O ato de escolher bons políticos é chamado pelo autor de democracia representativa, pois a qualidade dos governantes espelha o pensamento do povo.

A inserção do enfoque CTS, nos processos de ensino-aprendizagem, proporciona um despertar inicial no aluno para a cidadania e democracia, que estimula a curiosidade, o espírito investigador, questionador e transformador da realidade, com resultados que ultrapassam a sala de aula. Santos e Mortimer (2001, p. 95) destacam que “o principal objetivo de currículos CTS é o letramento científico e tecnológico para que os alunos possam atuar como cidadãos, tomando decisões e agindo com responsabilidade social”. Neste sentido,

Os estudos CTS buscam compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto desde o ponto de vista dos seus antecedentes sociais como de suas consequências sociais e ambientais, ou seja, tanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança (BAZZO *et al.*, 2003, p. 125).

Em síntese, os objetivos do enfoque CTS no ensino proporcionam: (a) interdisciplinaridade na educação científica, integrando-a com os aspectos ambientais, éticos, sociais e políticos; (b) engajamento de estudantes e pesquisadores no exame de questões relacionadas ao mundo real

do ponto de vista científico-crítico; (c) formação do pensamento crítico e reflexivo entre ciência, tecnologia e sociedade; (d) formação para a cidadania; (e) promover a alfabetização científica e tecnológica. Esses objetivos do movimento CTS, conforme aponta Santos (2007), incorporam o desenvolvimento de valores vinculados aos interesses coletivos, como os de solidariedade, de fraternidade, de consciência do compromisso social, de reciprocidade, de respeito ao próximo e de generosidade. Tais valores, no enfoque CTS, se relacionam às necessidades humanas (ligadas, sobretudo, à sua sobrevivência), em uma perspectiva de questionamento à ordem capitalista, na qual os valores econômicos se impõem aos demais.

Os conhecimentos científicos e tecnológicos são apresentados em um contexto social e pessoal, com prioridade para os temas CTS que possuem significado social no cotidiano dos alunos e conteúdos relacionados às atualidades, como alimentação, saúde, consumo, globalização, urbanização, energia elétrica, problemas ambientais, clima, solo e recursos hídricos (SANTOS; MORTIMER, 2000). Os conteúdos passam a ser vistos pelos estudantes como algo útil e os conceitos são vistos como objetos necessários para lidar com os problemas do cotidiano.

A abordagem, dos temas sociais nos estudos CTS, envolve uma sequência de cinco passos apresentados por Aikenhead (1994): (1) introdução de um problema social; (2) análise da tecnologia relacionada ao tema social; (3) estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida; (4) estudo da tecnologia correlata em função do conteúdo apresentado e (5) discussão da questão social original. Tal abordagem implica os processos de investigação de modo a incluir a tomada de decisão e a implementação de projetos. Nesses encaminhamentos, a aprendizagem ocorre por atividades que estimulam habilidades de criatividade e participação. Santos e Mortimer (2001) recomendam como sugestão didática, a realização das atividades em grupo para o ensino de CTS com discussões centradas nos estudantes como, por exemplo, solução de problemas, simulações, jogos, projetos, fóruns, debates de situações controversas, redação de cartas a autoridades, pesquisa de campo, ação comunitária e engajamento social.

De acordo com Gatti (2010, p. 1360) “Estamos assumindo que o papel da escola, e dos professores, é o de ensinar-educando, uma vez que

postulamos que sem conhecimentos básicos para interpretação do mundo não há verdadeira condição de formação de valores e de exercício de cidadania.” A autora afirma que, a forte tradição disciplinar que marca a identidade docente e orienta os futuros professores em sua formação, leva resistências às soluções de caráter interdisciplinar para o currículo, já experimentado com sucesso em vários países, como é o caso do enfoque CTS. No próximo tópico será apresentado como as práticas docentes com enfoque CTS se desenvolveram no ensino de ciências, sob os referenciais freireanos no cenário brasileiro.

1.3 Paulo Freire e o enfoque CTS no ensino de ciências brasileiro

Nos tempos atuais, caracterizado pelo novo ensino fundamental, novo ensino médio, o cenário epidêmico, redes sociais, negacionismo da ciência e desigualdade social, é importante buscar perspectivas educacionais coerentes a esses novos desafios impostos pela sociedade. Uma alternativa seria a utilização do enfoque CTS no ensino de ciências, capaz de promover uma educação científica na busca da construção de uma sociedade democrática, a superação da desigualdade social e estabelecer outra relação entre ciência e sociedade.

O surgimento histórico do movimento CTS, de acordo com Auler e Bazzo (2001), emerge em contextos bem distintos do nosso. O passado colonial do Brasil, a ausência de um projeto de nação tanto no modelo agroexportador quanto no da industrialização, inviabilizou o desenvolvimento científico-tecnológico nacional. A inexperiência democrática causada por um Estado predominantemente autoritário, não estimulou a cultura de participação no povo brasileiro. Devido a estas limitações e implicações, a articulação dinâmica entre ciência, tecnologia e sociedade foi prejudicada no Brasil e em outros países da América Latina.

Para a implantação dos objetivos do movimento CTS no contexto educacional brasileiro, Auler e Bazzo (2001) indicam a necessidade de iniciar a construção de uma cultura de participação no povo brasileiro e oferecer conhecimentos para qualificar a tomada de decisão na sociedade.

Zauith e Hayashi (2013) destacam que o campo teórico CTS abrange o Ensino de Ciências nas áreas da Física, Química, Biologia e Matemática, na educação básica, superior e na educação de jovens e adultos, conduzido inicialmente por pesquisas de Demétrio Delizoicov (UFSC), Décio Auler (UFSM), Irlan von Linsingen (UFSC) e Wildson Pereira dos Santos (UnB).

Desde a década de 1970, segundo Santos (2008), já existia a preocupação de educadores brasileiros do ensino de ciências, em incorporar no currículo dessas disciplinas temáticas relativas às implicações da ciência na sociedade. Nessa época, de acordo com Santos e Auler (2011), já se encontram materiais de ensino com que incluíam as implicações sociais da CT, porém as pesquisas e matérias com a denominação CTS começaram a surgir somente no final dos anos 1990. Após a década de 2000, Santos (2008) destaca que se intensifica o interesse pela temática CTS que começa a ficar cada vez mais presente nos periódicos de ensino de ciências. Nos anos seguintes, começaram a surgir pesquisas brasileiras em Programas de Pós-Graduação envolvendo a temática CTS no ensino de ciências, bem como, apresentação de trabalhos em congressos e publicação de artigos sobre a temática CTS, além da publicação de livros.

Apesar dessa expansão de publicações no Brasil no início do século XXI, Santos e Auler (2011), chamam atenção para a redução significativa do número de artigos com títulos CTS na literatura internacional, comparado com períodos anteriores. O uso de novos *slogans* como “ciência para compreensão pública” e “letramento científico funcional” são apontados como motivo desse declínio no uso da sigla CTS nas publicações. Outra razão, que pode estar relacionada com essa redução, foi a exclusão de políticas públicas internacionais que favoreçam a inclusão de projetos CTS nas escolas (SANTOS; AULER, 2011).

Na década de 1980, Auler (2007) destaca que a visão propedêutica do ensino de Ciências passou a se romper com a incorporação das relações CTS. No processo propedêutico, o professor transmite algo pronto como uma verdade absoluta que está fora do aprendiz e este assimila. O autor repensou o ensino propedêutico balizado pelos pressupostos progressistas do educador brasileiro Paulo Freire (1921-1997). a fim de evitar uma desvinculação entre a sala de aula e a realidade social. Para Zauith e Hayashi (2013), a ligação Freire/CTS se estabelece como campos complementares

de forma a atualizar e inserir o Movimento CTS no contexto da educação brasileira, configurando um campo de pesquisa em construção que salienta aspectos da educação política, não-bancária e contra hegemônica.

As autoras Zauith e Hayashi (2013, p. 275) mostram que a ligação entre a pedagogia freireana e a Educação CTS está pautada em três vertentes: “(a) palavras geradoras e investigação temática; (b) educação política e participação pública e; (c) educação problematizadora de Freire e não-neutralidade da concepção de ciência”. Nascimento e von Linsingen (2006, p. 97) também exploram três pontos de convergência entre o enfoque CTS e Paulo Freire: “(a) a abordagem temática e a seleção de conteúdos e materiais didáticos; (b) a perspectiva interdisciplinar do trabalho pedagógico e o papel da formação de professores; (c) o papel do educador no processo de ensino e aprendizagem e na formação para o exercício da cidadania”.

Em *Educação como prática da liberdade*, livro escrito em 1967 durante o exílio forçado de Paulo Freire no Chile, o educador fala de liberdade, democracia e justiça, e propõe a execução na prática do seu método de alfabetização de jovens e adultos. Em seu método as palavras geradoras são identificadas em temas que fazem sentido para a comunidade e contém sua visão de mundo. Na educação bancária, Freire critica os conteúdos abordados em sala de aula, selecionados exclusivamente pelo professor e distantes da realidade dos educandos. Para Freire, a palavra pode deixar de ser o veículo das ideologias alienantes e de uma cultura ociosa para se tornar geradora, isto é, instrumento de uma transformação global do homem e da sociedade (FREIRE, 1967).

No ensino de ciências, o enfoque CTS e o método de investigação temática “rompem com o tradicionalismo curricular do Ensino de Ciências uma vez que a seleção de conteúdos se dá a partir da identificação de temas que contemplem situações cotidianas dos educandos” (NASCI-MENTO; von LINSINGEN, 2006, p. 108) e estimulam o diálogo e problematização no contexto da prática educativa. Portanto, o objetivo da abordagem temática freireana proposta por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011) “é desenvolver nos alunos a capacidade crítica de compreender o meio em que vivem, de modo a superarem os problemas, alcançando o nível de consciência máxima possível, através da apropriação dos conhe-

cimentos científicos” (SOLINO, GEHLEN, 2014, p. 152). Para isso, se faz necessário desenvolver diferentes tipos de materiais didáticos que incorporem procedimentos que refletem a vivência e a condição sociocultural dos educandos, minimizando assim, a influência que o livro didático tem nas aulas, bem como, orientar os professores a aprenderem a realidade deles e a preparar-se para uma efetiva interlocução (NASCIMENTO; von LINSINGEN, 2006; SANTOS, 2008).

Nascimento e von Linsingen (2006) indicam que esse tipo de abordagem temática freireana facilita a interdisciplinaridade em sala de aula, por estimular a escolha de conteúdos que contemplam diferentes aspectos do tema gerador e permitir a realização de pontes entre os conhecimentos das diferentes áreas disciplinares. As abordagens, com enfoque CTS, também ressaltam a importância da discussão e contextualização de temas sociais a partir de um enfoque interdisciplinar. Porém, a formação atual dos professores - disciplinar, fragmentada, que não alia conhecimento técnico à formação política - é um entrave para a implementação das abordagens interdisciplinares sob o enfoque CTS nas escolas.

Segundo Nascimento e von Linsingen (2006), as propostas de Freire e das abordagens CTS requerem um novo perfil de professor. Na concepção dialógica de educação, o professor deixa de depositar conteúdos na cabeça dos educandos, para assumir o papel de catalisador do processo de ensino e aprendizagem. Desse modo, ocorre a descentralização do poder na sala de aula, juntamente, com a participação ativa dos educandos na obtenção de informações, solução de problemas e tomada de decisão.

Zauith e Hayashi (2013) destacam que, na participação pública da Educação CTS e a educação política de Freire, o conhecimento mediado pelo diálogo possibilita uma imersão, isto é, a possibilidade de mudança frente a uma situação opressora. A participação pública é referente ao modelo de comunicação pública da ciência, baseado no modelo democrático. O objetivo é promover a participação em diversas esferas, como júris populares, debates e conferências de consenso, com o propósito de facilitar a comunicação entre governo e a diversidade de grupos sociais (ZAUITH; HAYASHI, 2013).

A educação problematizadora de Freire se encontra com a não-neutralidade da concepção de ciência enquanto produto de interações

sociais. Para Freire (2001), não pode existir “prática educativa neutra, descomprometida, apolítica”. Na Educação CTS são apresentadas visões críticas da ciência, na intenção de “desfazer o mito do cientificismo que ideologicamente ajudou a consolidar a submissão da ciência aos interesses de mercado, à busca do lucro” (SANTOS; MORTIMER, 2002, p.6). Nesse sentido, Delizoicov e Auler (2011) argumentam que na investigação temática de Freire, proveniente da problematização, pode-se identificar no processo dialógico as demandas e temáticas específicas próprias de uma comunidade.

Auler (2007) tem sinalizado a importância de não menosprezar, no processo educacional, o querer conhecer, aquilo que Freire denominou de curiosidade epistemológica. Nesse sentido, o autor apresenta um novo horizonte: aprender participando e propõe uma nova relação entre currículo e realidade local, ao aproximar o “mundo da escola” e o “mundo da vida”, por meio do que Freire denominou de temas geradores, os quais envolvem situações problemáticas vividas, contraditórias e os desafios enfrentados pela comunidade local como ponto de partida. Neste novo encaminhamento, o processo de aprendizagem ocorre na busca de respostas para problemas contemporâneos, na procura de respostas para situações existenciais, na reinterpretação e ressignificação da experiência vivida. Assim, defende-se currículos mais abertos diante de problemas, de temáticas contemporâneas fortemente marcadas pela dimensão científico-tecnológica (AULER, 2007). Ou seja, no entendimento de Auler (2007), aprender praticando envolve estimular os(as) alunos(as) a assumir o papel de sujeitos, de participantes do ato de conhecer e aguça a curiosidade epistemológica, ações fundamentais no processo de ensino e aprendizagem. No campo da educação científica, entende-se que a constituição de uma cultura científica não é independente da participação social, mas estão estreitamente vinculadas e constituem processos que se realimentam de forma mútua.

Os objetivos do enfoque CTS, segundo Auler e Delizoicov (2006), possuem elementos comuns à matriz teórico-filosófica adotada por Paulo Freire, como a proposta de leitura crítica da realidade ou do mundo (pressuposto freireano) e a problematização (categoria freireana) de construções históricas, transformadas em senso comum, realizadas sobre

a atividade científico-tecnológica, funcionam como mitos (aspecto denunciado por Freire): a superioridade/neutralidade do modelo de decisões tecnocráticas, a perspectiva salvacionista/redentora atribuída à CT e o determinismo tecnológico.

No que se refere à concepção curricular pautada em Abordagens Temáticas, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) descrevem as etapas da Abordagem Temática Freireana. Em suma, o desenvolvimento de um trabalho nesta perspectiva consiste na estruturação de programas escolares em que a seleção dos conteúdos específicos de cada área do conhecimento é balizada por temas geradores (FREIRE, 1968), os quais sintetizam as situações/contradições existenciais vividas. Tais temas são obtidos mediante o processo de Investigação Temática e, a partir deles, são gerados os programas escolares por meio do processo de Redução Temática (FREIRE, 1968). Esta perspectiva curricular é de caráter essencialmente participativo, uma vez que é realizada junto à comunidade escolar e à do entorno.

O desenvolvimento da dinâmica de Abordagem Temática Freireana (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002) carrega, intrinsecamente, a potencialidade de inserção da dimensão social na educação, mediante a problematização, a contextualização e o diálogo entre saberes (interdisciplinaridade), em torno de temas geradores (que sintetizam as contradições sociais locais/globais permitindo o estudo das relações existentes entre sociedade/cultura e natureza), os quais acabam por balizar o trânsito da consciência ingênua à consciência crítica (FREIRE, 1968), voltado à perspectiva de transformação da realidade. Desta forma, a perspectiva de estruturação curricular pautada em abordagens temáticas, em que os conteúdos escolares são subordinados aos temas, rompe com a perspectiva tradicional de configuração curricular baseada em abordagens conceituais, em que os conceitos científicos constituem o ponto de partida da programação.

Tomando por base a proposta educativa destes autores, a abordagem de temas na educação científica no ensino de ciências se desenvolve a partir do trabalho com situações reais, problematização das relações CTS que envolvem a racionalidade científica e desenvolvimento tecnológico no contexto de desigualdade social no Brasil, se preocupar com a

superação da cultura do silêncio e o desenvolvimento de culturas de participação e com o engajamento sócio político dos cidadãos (STRIEDER; KAWAMURA, 2017).

Após essas considerações sobre a origem e objetivos do enfoque CTS no ensino de ciências, a temática social escolhida para ser discutida nesta pesquisa é epidemia, devido ao cenário atual da COVID-19 e que permite discussões de contradições sociais, tanto locais como globais, e o estudo das relações entre sociedade, política, cultura e natureza. De acordo com Duarte (2002), a escolha de um eixo temático que oriente a interpretação de filmes, tem se mostrado produtivo em pesquisas que envolvem a análise descritiva de filmes na educação. No próximo capítulo a abordagem da temática epidemia nos filmes de FC recebe destaque.

2

Epidemias invadem os cinemas

Neste capítulo serão apresentadas as possibilidades do cinema na educação, as contribuições do cinema para o ensino de ciências, especialmente dos filmes comerciais de ficção científica com a temática epidemia nas discussões com enfoque CTS para a utilização em sala de aula.

2.1 Cinema e educação

Em 1895, os irmãos Auguste e Louis Lumière realizaram a primeira exibição pública cinematográfica. Esse evento é considerado como o marco inicial da história do cinema, no entanto, a possibilidade de criação do cinema foi resultado do esforço de vários inventores que trabalhavam para conseguir registrar imagens em movimento (SABADIN, 2018).

O cinema constitui-se em um dos variados modos de expressão cultural da sociedade industrial e tecnológica contemporânea. A chamada sétima arte cria narrativas, registra momentos históricos, promove reflexões, forma e divide opiniões. Ao longo de mais de um século, o cinema conquistou cada vez mais fãs e criou uma indústria que movimenta bilhões, além de marcar corações e mentes com suas narrativas. Com o advento das novas tecnologias de informação e comunicação, a linguagem audiovisual se tornou ainda mais presente na vida de crianças, jovens e adultos das mais diversas origens.

A relação entre cinema e educação, seja no contexto da educação escolar ou da educação informal, é parte da própria história do cinema. Para a educação, o cinema possibilita construir inúmeras interpretações, vivências, ideias, questionamentos, diálogos e aprendizagens enriquecedoras, transformando o ambiente e a cultura escolar. Desde os primórdios das produções cinematográficas, produtores e diretores de cinema o

consideravam como uma poderosa ferramenta para educação e reflexão humanas.

A respeito das perspectivas do cinema na educação, Almeida (2017) discute as principais abordagens contemporâneas no ensino, dentre elas: ferramenta didática para ensino em sala de aula, forma de conhecimento, disposição didática, estudos culturais, aspectos sensíveis e criativos e produtor de sentidos. Neste contexto, o autor apresenta o trabalho de diversos autores da área. Napolitano (2004) e Carmo (2003) apresentam perspectivas mais conservadoras e defendem o uso dos filmes em sala de aula como ferramenta para fins educacionais, pedagogizando o cinema. Fabiana Marcello e Fischer (2011) consideram o cinema como revelador de realidades, produtor de sentidos. Duarte (2002) considera o cinema como forma de conhecimento e realiza uma abordagem sociológica. Miranda, Coppola e Rigotti (2006) entendem as imagens fílmicas como uma disposição didática que promove a educação visual e ensina um modo de olhar para o real. As contribuições de Fabris (2008) se voltam para os estudos culturais. Bergala (2008) e Fresquet (2013) no dimensionamento dos aspectos sensíveis e criativos do cinema em escolas públicas francesas e brasileiras (ALMEIDA, 2017).

Almeida (2017) confirma a potencialidade de abordar o cinema com um olhar educativo e apresenta sete fundamentos (Quadro 4) para pensar a relação entre cinema e educação em uma abordagem hermenêutica: cognitivo, filosófico, estético, mítico, existencial, antropológico e poético. Para o autor, essas dimensões se complementam e contribuem para a compreensão dos diversos modos pelos quais são produzidos, circulados e interpretados os sentidos e as imagens do cinema.

Quadro 4 - Sete fundamentos educativos do cinema

| Fundamentos | Esclarecimentos |
|--------------------------------------|--|
| 1. Cognitivo (percepção) | Um filme é elaborado pelo cineasta a partir de um argumento e de seu estilo, mas a história do filme só se constrói por meio da atividade cognitiva do espectador. |
| 2. Filosófico (pensamento) | Assim como a matéria do filósofo é o conceito, a do cineasta é a imagem. Os grandes autores de cinema pensam com imagens-movimento e com imagens-tempo, em vez de conceitos. |

| | |
|--|--|
| 3. Estético (sensação) | Significa capacidade de sentir o mundo, de compreendê-lo pelos sentidos, é o exercício das sensações. A estética não se limita à arte, mas com a fabulação, imaginação, criação, materializa estilos, principalmente os estilos de vida. |
| 4. Mítico (relato) | O papel de difundir as narrativas da aventura humana, grandes figuras da humanidade em ação, seus sonhos, angústias e conflitos. |
| 5. Existencial (consciência) | Simultânea e/ou posteriormente à assistência de um filme, nossa consciência se confronta consigo mesma diante do que vê, isto é, vê-se em relação a nós e aos outros. |
| 6. Antropológico (multicultural) | O cinema permite conhecer outras culturas e tem contribuído para dar voz a povos, grupos minoritários, com temas ligados à sexualidade, inclusão, direitos humanos etc. |
| 7. Poético (emoção) | O poético concentra-se pontualmente em dois eixos: na emoção do espectador e na criação do cineasta. O eixo da emoção do espectador depende da criação do cineasta. |

Fonte: Elaborado pelas autoras com dados de Almeida (2017).

Neste contexto, a relação entre cinema e conhecimento excede o campo da educação formal. Em primeiro lugar, o cinema em relação ao conhecimento pode ser localizado no campo da imagem e da edição das imagens, mas também envolvendo outros elementos como o som, narrativa, figurino e cenários. Após considerar, a variedade de saberes apresentados nos filmes, é possível transcender a simples utilização do cinema como estímulo audiovisual ou como uma ilustração da realidade e trazer para o campo da educação e da didática a reflexão, de modo que possibilite uma investigação respeito de sobre como os filmes, as imagens e os estímulos audiovisuais exercem papel educativo às pessoas e influenciam seu imaginário. Para isso, é necessário partir de uma análise sob um **enfoque sociocultural**, para se construir uma didática que identifique e discuta as questões ideológicas e mercadológicas que envolvem produções culturais como o cinema (DUARTE, 2002).

A utilização do cinema como veículo e ferramenta de ensino-aprendizagem oportuniza focar os aspectos culturais, históricos, literários e políticos, proporcionando uma visão integral do cinema enquanto mídia educativa. A inserção de novas estratégias de desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem é primordial para a inovação pedagógica e a adequação às mudanças sociais, com a finalidade de proporcionar uma

formação integral aos cidadãos. Nesse contexto, o cinema se torna uma ferramenta educativa cheia de potencialidades ao constituir-se em um meio de contribuir para a mudança social (DUARTE, 2002).

Ao ser percebido como uma mídia educacional, o cinema tem a possibilidade de inserir-se na sala de aula de forma promissora. O cinema, enquanto mídia educativa possui grande potencial pedagógico uma vez que é muito mais fácil, tanto para uma criança, quanto para um adulto, assimilar informações advindas de estímulos audiovisuais. Sendo assim, o filme auxilia o(a) professor(a) a romper com o modelo tradicional de aula baseado na explanação, pois estimula a discussão dos conteúdos ao abordar conceitos e demonstrar experiências (DUARTE, 2002).

Na perspectiva da educomunicação, Mogadouro (2011) aponta que ainda não existem disciplinas na formação inicial de educadores que discutam a cultura midiática. Para isso, é preciso romper o autoritarismo que sempre esteve presente na cultura escolar, desde que os jesuítas chegaram ao Brasil. Dar voz aos estudantes, sem diminuir a responsabilidade do professor, que precisa ser um bom mediador capaz de relacionar-se com o conhecimento que se produz hoje em tantos canais de comunicação existentes. Mogadouro (2011) apresenta três possibilidades do cinema no processo educativo.

A primeira possibilidade é a escola olhar para o cinema como obra de arte. Como nenhuma outra instituição, a escola tem o papel de difundir a cultura construída pela humanidade, da qual o cinema faz parte, assim como a literatura, a música, as artes visuais e o teatro. Mas ainda se pensa o cinema como ferramenta, como material útil para ilustrar conteúdos. A arte educa para a sensibilidade, sendo assim não necessita ter sentido utilitário, porque é humanizadora. Construiremos uma sociedade mais igualitária e humanista se pudermos conhecer e aprender a conviver de formas significativas com as obras de arte.

A segunda possibilidade apresentada por Mogadouro (2011) é de estudar a linguagem cinematográfica, que hoje podemos ampliar para a linguagem audiovisual. Crianças, adolescentes, adultos, todos têm acesso a um imenso conteúdo audiovisual, mas poucos sabem analisar esse conteúdo e tomar posição a respeito. Trata-se de um consumo quase automático, passivo, raso e momentâneo. Conhecer e compreender as opções narrati-

vas, os recursos sociais e tecnológicos para se contar a história, possibilita o desenvolvimento de uma leitura crítica da cultura audiovisual que nos cerca. Nesse sentido, é importante pensar nas opções que os realizadores fizeram para escolher a fotografia, a luz, o cenário, o roteiro, o figurino e a dramaturgia. Esse conhecimento e acesso da linguagem (que os professores têm carência, pois raramente viram essa abordagem em sua formação inicial) auxiliam muito no desenvolvimento da leitura crítica do audiovisual e da produção midiática como um todo (MOGADOURO, 2011).

E a terceira possibilidade, que é a forma mais presente nas escolas, é estabelecer um diálogo do cinema com os outros componentes curriculares. Mas é preciso tomar cuidado para não reduzir o cinema a uma ilustração do tema da aula, desconexo. O cinema pode ser usado como fonte de informação, mas não de forma isolada. É interessante não descaracterizar o filme como obra de arte que ele é. O “texto” do filme não pode ser considerado apenas como material de apoio, assim como os livros didáticos (que são úteis, mas precisam ser problematizados, não vistos cegamente como “verdade”). É interessante o cinema dialogar com o currículo, desde que não se exclua a dimensão da arte, sempre lembrando que é uma produção simbólica (independentemente de ser ficcional ou não), que foi produzida em um determinado contexto histórico, por determinados produtores que têm interesses mercadológicos distintos. Ainda que se faça o diálogo com o currículo, é preciso falar da direção, da trilha sonora, do roteiro, é preciso contemplá-la como obra de arte (MOGADOURO, 2011).

É importante trabalhar o filme em sua dimensão artística. O cinema como Arte, como produção da cultura construída na humanidade. Assim como a literatura, a música, as artes visuais fazem parte do currículo da escola, a cultura cinematográfica também pode ser contemplada. As experiências de fruição da arte devem ser respeitadas como tal, mas ainda vemos uma tentativa de controle por parte da cultura escolar, como se houvesse necessidade de se provar a utilidade de uma obra de arte. E se os professores da disciplina conseguirem se articular e estabelecer relações do filme com outras disciplinas, a experiência se enriquece muito (MOGADOURO, 2011).

É comum alguns educadores denominarem «educativos» apenas os filmes cuja temática tem relação direta com os conteúdos e

capacidades desenvolvidas no contexto escolar e a utilização do termo «filme educativo» relacionado a filmes instrucionais com a finalidade de assessorar ou suprir parcial ou totalmente a função desempenhada pelo professor. Essas duas situações constituem um reducionismo que limita a utilização do cinema como instrumento didático-pedagógico. Qualquer filme retrata o pensamento e a criação humana em um determinado modelo social e momento histórico, e, portanto, pode ter potencial educativo a quem o assiste, gerando uma reflexão e uma impressão sobre o mundo (DUARTE, 2002).

Mogadouro (2011) também destaca usos do cinema na escola que considera negativos. O cinema traz uma dicotomia: ao mesmo tempo que é um produto artístico, é também um produto mercadológico, resultado da grande indústria do entretenimento. Essa ambiguidade causa uma certa confusão. É muito comum que educadores – pensando o cinema apenas como entretenimento – o usem para descontração. Como muitas escolas ainda adotam uma perspectiva mais tradicionalista, para deixar a escola “mais divertida”, criando as “sessões pipoca”. Educadores que querem exibir filmes como produção de conhecimento, com clara intencionalidade educativa, têm que enfrentar muitas resistências de gestores, de pais e às vezes até de alunos, porque o cinema, na maioria das vezes, é visto como brincadeira, como “tapa buraco”, no caso da falta de professores, é a pior das opções. Possivelmente, o uso do remendo para cobrir as lacunas do sistema educacional é a principal razão do cinema ainda não ter legitimidade na cultura escolar, como as outras linguagens artísticas.

Outro uso comum, que Mogadouro (2011) considera equivocado, é inserir no currículo o cinema sem compreender seu potencial transformador, tentando controlá-lo na perspectiva da escola conservadora. Por exemplo, antes de exibir um filme, o professor ou a professora deixa claro que se trata de uma atividade séria, pede que os estudantes anotem suas observações, porque, em seguida, farão uma redação. Isso, para a autora, é matar a possibilidade da fruição. O cinema é altamente polissêmico, permite muitas abordagens, interpretações diferentes e até opostas. O primeiro passo é envolver-se com a experiência, que até pode se transformar em produção de texto depois (se o estudante gostar de escrever), mas

o controle da escola e a excessiva valorização da escrita não podem inibir e até bloquear a experiência estética.

Segundo Mogadouro (2011), é importante discernir o que é aprender a partir da diversão, ou promover ações divertidas para amenizar o lado desinteressante da cultura escolar. A escola tem que procurar ser sempre interessante, despertar a curiosidade dos estudantes, mostrar que a produção do conhecimento é prazerosa. Precisa também promover boas experiências culturais e o cinema é uma delas. Ao distinguir “aula séria” e “cinema”, a própria escola está se rotulando como chata. Por um lado, segundo a autora, o desafio da escola é tornar lúdicas todas as suas ações. Fora da escola há sessões pipoca quando se exhibe um filme, entretanto, normalmente não há pipoca na aula de ciências. O conhecimento tem que ser saboroso, senão, não é digerido. Entretanto, para estar presente na escola, o cinema deve produzir conhecimento. Isso não quer dizer didatizar o filme ou promover lições de casa sobre a mensagem do filme. Até porque nunca existe “a” mensagem, são sempre muitas mensagens, já que a arte é altamente subjetiva e polissêmica. Se não houver uma forma criativa e apaixonante de o cinema estar presente na escola, ele pode até ser detestado pelos estudantes (MOGADOURO, 2011).

Exibição de filmes na escola é completamente diferente da sessão da tarde. Mogadouro (2011) destaca que os professores devem resistir à tentação de exhibir os filmes que os alunos gostam, pois, essa lógica é do mercado. Por outro lado, também não é para ser um sofrimento. A escola tem que fazer sentido pra quem está estudando, por isso, é preciso conhecer o repertório dos estudantes para não chegar com algo totalmente estranho, que não faça sentido pra eles, ou que provoque uma experiência muito ruim. Isso vale para todos os conteúdos trabalhados na escola. Basta ler Paulo Freire para se entender a importância de as práticas e os conhecimentos escolares dialogarem com o repertório cultural e os saberes prévios dos estudantes. O leque de opções para se escolher um filme é enorme. É preciso pensar, planejar e seguir um dos infinitos caminhos em meios às produções que conversem com o repertório dos alunos, mas que também tragam novidades e possam ser realmente significativas.

2.2 CTS no cinema de ficção científica

O estudioso de ficção científica Léo Godoy Otero (1987, p. 13) relata que “não há uma interpretação precisa, unanimemente aceita, no Brasil, num sentido didático, da expressão “ficção científica” normalmente abreviada para “FC”, advinda de sua equivalente inglesa, “*Science fiction*”, “SF” ou “sci-fi”. Otero considera a FC como “um método literário eminentemente especulativo, cuja constante deve ser a ciência para a qual são estabelecidos fatos, os quais produzem uma nova estrutura para a ação humana” (OTERO, 1987, p. 15). Para o autor a FC se baseia nos estudos de causas-efeitos para prever o futuro e explica:

Especulando através da literatura infere da ciência antecipações possíveis, com todos seus efeitos práticos. É especulação porque é investigação teórica. Não é ciência, nem investigação didática, por não tratar do conhecimento “exato” do objeto; nem sistema de métodos relacionados com um instrumento objetivando certo trabalho, o que é função da tecnologia. A ficção científica não colige provas visando a verdade, somente a verossimilhança. Arroja as perspectivas no futuro, lá, somente lá, equacionadas, ali existindo (OTERO, 1987, p. 15).

O autor, L. David Allen, professor da Universidade de Nebraska, registra uma tentativa de definição evolutiva de FC: “A ficção científica é um subgênero da ficção em prosa que é distinguida de outros tipos de ficção pela presença de uma extrapolação de efeitos humanos de uma ciência extrapolada, definida em termos gerais, assim como pela presença de ‘engenhos’ produzidos pela tecnologia resultante de ciências extrapoladas” (ALLEN, 1973, p. 229). O poeta surrealista, Raul Fiker (1947-2017), escritor e professor aposentado da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, com pós-doutorado pela *University of Cambridge*, destaca que:

A expressão “ficção científica” foi criada por Hugo Gernsback, um dos pais do gênero em sua fase moderna, através da revista *Amazing Stories* (“Histórias Espantosas”), da qual foi editor nos anos 20. O termo designava um subgênero da ficção em prosa com características didáticas e proféticas tendo por base os conhecimentos científicos atuais: o tipo de

história desenvolvido por Jules Verne, H.G. Wells e Edgar A. Poe, uma novela misturada a fatos científicos com uma visão profética. [...] (FIKER, 1985, p. 11-12).

Prosseguindo a definição do gênero literário em estudo, há que se citar o escritor Bráulio Tavares (1950-2014), compositor, poeta e dramaturgo, que afirma que é “difícil definir com exatidão o que é a FC” (TAVARES, 1992, p. 7) e continua:

Difícil de definir, mas fácil de reconhecer. As imagens típicas da fc são claras até mesmo para o não-aficionado: espaçonaves, mutantes, cidades submarinas, pistolas desintegradoras, impérios galácticos, viagens no tempo, supercomputadores.... Uma lista assim, pode ser prolongada indefinidamente; é através desses elementos que o leitor casual, numa livraria, consegue identificar com nitidez a estante de obras de fc; mas não é fácil encontrar com todas elas (TAVARES, 1992, p. 7-8).

O autor Adam Roberts, professor de Literatura do Século XIX na Universidade de Londres, evidencia que “Vários outros críticos vêm tentando chegar a uma definição” (ROBERTS, 2018, p.38). “Certos críticos se sentem à vontade em definir FC como um conjunto de textos classificados de modo mais comum como fantásticos ou próprios do realismo mágico” (ROBERTS, 2018, p.39). “Alguns críticos definem FC como o ramo da fantasia ou não realista em que a diferença se encontra em um discurso materialista, científico, que a ciência evocada esteja ou não em acordo com a ciência como a compreendemos hoje” (ROBERTS, 2018, p.39). Entretanto:

Não há entre esses diversos pensadores um consenso simples sobre o que é FC, além do acordo de que é uma forma de discurso cultural (em essência literário, mas nos últimos tempos cada vez mais cinematográfico, televisual, de quadinhos e relacionado a jogos, eletrônicos ou não) que envolve a concepção de mundo, de um modo ou de outro, diferenciado do mundo real em que os leitores vivem (ROBERTS, 2018, p.39).

Considerado um dos mais importantes escritores de FC do século XX, Isaac Asimov (1920-1992), doutor em Bioquímica e ex-professor da Universidade de Boston, afirma que “o número de definições de ficção científica é provavelmente tão grande como o de seus definidores”. O autor defende a necessidade do emprego da palavra ciência na definição do gênero e apresenta duas definições de FC, ambas de sua autoria. A primeira é rigorosamente exclusivista: “A ficção científica diz respeito aos cientistas que trabalham com a ciência do futuro”. A segunda é uma definição moderna: “A ficção científica é o ramo da literatura que trata das respostas do homem às mudanças ocorridas ao nível da ciência e da tecnologia” (ASIMOV, 1984, p. 20).

Como se vê, ficção científica é um método literário eminentemente especulativo, cuja constante deve ser a ciência para a qual são estabelecidos fatos, os quais, uma vez laborados no tempo, venham a produzir uma nova situação, uma nova estrutura para ação humana. Inspirada no bom senso, permite, ou recusa, a imaginação do autor avançar, ou não, além do possível, bem como contradizê-lo. Em última análise, é essa ficção a especulação sobre verdades ou teorias científicas; um instrumento de pesquisa que explica a ciência que trata do homem ao procurar integral na realidade plena da sua existência, revelando a consciência de grandeza que ignora em si (OTERO, 1987, p. 15).

Como literatura de antecipação, a literatura do amanhã imita e interpreta a vida por meio da intuição criadora, emprega termos estéticos e técnicas específicas, produz emoções, satisfação de necessidades interiores, acarretando fenômenos de indução psicológica e sentimentos de ordem social. Como instrumento artístico, essa literatura metropolitana contribui para o desenvolvimento da consciência ao relatar os impactos sofridos pelos grupos humanos e se torna produto sociológico de um tempo. “Pela primeira vez na história, a literatura, através desse método eminentemente pragmático, penetrou no caótico amanhã, visando à elucidação do impossível, como consciência do Planeta” (OTERO, 1987).

A FC é um gênero literário da ficção especulativa - inclui a ficção científica, a fantasia e o horror - que normalmente aborda conceitos ficcionais e imaginativos, relacionados ao futuro, ciência e tecnologia - tanto

real quanto imaginada - e seus impactos e consequências em uma determinada sociedade ou em seus indivíduos, desenvolvido no século XIX, com os avanços da ciência moderna. Diferente da fantasia, que usa geralmente fenômenos sobrenaturais e mágicos, a FC se baseia em fatos científicos e reais para compor enredos ficcionais. A história pode girar em torno de um grande leque de possibilidades como: viagem espacial, viagem no tempo, universos paralelos, mudanças climáticas, totalitarismo e vida extraterrestre. Devido aos vários subgêneros e temas, não é fácil definir a FC, mas pode ser identificada com base na classificação de L. David Allen, complementada com outros autores, em seis principais subgêneros da FC:

1) **Ficção Científica *Hard***: seria aquela que se baseia nas ciências “exatas ou físicas como a química, física, biologia, astronomia, geologia e matemática, assim como a tecnologia a elas associada, ou delas resultante” (ALLEN, 1973, p. 21). A FC *hard*, é um subgênero caracterizado por seu interesse no detalhe ou na precisão científica. Os personagens principais são geralmente cientistas práticos, engenheiros, militares ou astronautas. O desenvolvimento dos personagens é frequentemente colocado em segundo plano, relativamente a exploração de fenômenos astronômicos ou físicos, mas alguns autores antecipam a condição humana ou a ideia de que os indivíduos terão valores e modos de vida diferentes nas sociedades futuras, onde as circunstâncias tecnológicas e econômicas mudaram (ALLEN, 1973; SCHOEREDER, 1986). Alguns autores conhecidos de Hard Sci-fi são Júlio Verne, Isaac Asimov e H. G. Wells. Entre os filmes, pode-se destacar “2001: Uma Odisseia no Espaço” (1968), “Brilho Eterno de uma Mente sem Lembranças” (2004), “Ela” (2013) e “Gravidade” (2013).

2) **Ficção Científica *Soft***: se diferencia por tratar de ciências humanas e não de exatas. São “estórias sobre qualquer tecnologia a elas relacionadas”, “baseadas em abordagens de conhecimento tais como: a sociologia, psicologia, antropologia, ciência política, historiografia, teologia, linguística e algumas abordagens do mito” (ALLEN, 1973, p. 22). A FC *soft* é um subgênero, cujas tramas e temas tendem a focar nos personagens humanos, seus relacionamentos e sentimentos, enquanto colocam em segundo plano os detalhes do instrumental tecnológico e leis físicas. Apresenta a ciência que os cientistas da atualidade consideram impossíveis ou altamente improváveis, como a telepatia (TAVARES, 1986; SCHOERE-

DER, 1986). Alguns autores desse estilo são Ray Bradbury, Neil Gaiman e Philip K. Dick. Entre os filmes, existem vários exemplos, mas destacam-se os filmes “Planeta dos Macacos” (1968), “De volta para o Futuro” (1985) e “Duna” (1984 e 2021).

3) **Fantasia Científica:** envolve “aquelas estórias que pressupõem um universo ordenado com leis naturais constantes e passíveis de descoberta”, diferentes de nossa ciência atual. Envolve leis alternativas, nos “ramos que tratam da telepatia e das leis da magia”, um ramo das estórias alternativas, “que é fundamentalmente aventura, na qual a cultura requer o uso de espadas e outras armas “primitivas” em lugar de armas modernas e, geralmente, as leis da magia agem de algum modo” (ALLEN, 1973, p. 23), como é possível observar nos filmes “Donnie Darko” (2001), “John Carter: Entre Dois Mundos” (2012) e “Aniquilação” (2018).

4) **Space Operas:** ou “novelas espaciais” surgiram na década de 1930, que enfatiza a aventura melodramática, as batalhas interplanetárias, o romance e a tomada de riscos. Definido principalmente ou inteiramente no espaço sideral com cenários exóticos e personagens épicos, muitas vezes recheados de personagens sensuais e alienígenas. O gênero se tornou muito popular a partir dos anos 1960 e 1970, graças a franquias como *Star Trek* e *Star Wars* (ROBERTS, 2018; LAMBIE, 2019).

5) **Distopia:** significa “lugar ruim”. Ao contrário da utopia, onde sociedades são perfeitas e sem desigualdade, as comunidades regidas pela distopia normalmente apresentam uma sociedade do futuro que caiu em um estado deplorável, com governos totalitários, ditatoriais, os quais exercem um poder tirânico e um domínio ilimitado sobre o grupo social. Distopias são frequentemente criadas como avisos ou como sátiras, mostrando as atuais convenções sociais e limites extrapolados ao máximo. Uma distopia está intimamente conectada à sociedade atual (ROBERTS, 2018; LAMBIE, 2019). Como exemplo, os filmes “Metrópoles” (1927), “Fahrenheit 451” (1966), “Laranja mecânica” (1971) e “1984” (1984).

6) **Cyberpunk:** Nos anos 80 se intensificava a revolução da informática, e surgiu dentro da FC o *cyberpunk*, nome derivado da combinação de cibernética e *punk* alternativo. Esse subgênero é conhecido por seu enfoque de alta tecnologia e baixa qualidade de vida. Mescla ciência avançada, como as tecnologias de informação e a cibernética junto com algum

grau de desintegração ou mudança radical no sistema civil vigente. Os protagonistas da literatura *cyberpunk* geralmente são *hackers* moldados frequentemente na ideia de herói solitário que combate a injustiça. Os personagens são seres marginalizados e distanciados que vivem à margem da sociedade, geralmente em futuros distópicos onde a vida diária é impactada pela rápida mudança tecnológica, uma atmosfera de informação computadorizada ambígua e a modificação invasiva do corpo humano (ROBERTS, 2018; LAMBIE, 2019). Como exemplos encontram-se os filmes “*Blade Runner*” (1982), “*The Matrix*” (1999), “*Tron: O Legado*” (2010) e “*Ghost in Shell*” (2017).

Schoereder (1986, p. 11), destaca “Tem-se com isso que, atualmente, praticamente nenhum tema é estranho aos interesses da FC”. “Os temas de FC preocupam-se com a interpretação da experiência e da natureza do homem em relação ao mundo ao seu redor” (ALLEN, 1973, p. 224). O autor Raul Fiker (1985) descreve os tipos de FC em um repertório de quinze arquétipos da ficção científica: 1. Viagens em naves interplanetárias e interestelares/2. Exploração e colonização de outros mundos/3. Guerras e armamentos fantásticos/4. Impérios galácticos/5. Antecipação, futuros e passados alternativos/6. Utopias e distopias/7. Cataclismas e apocalipses/8. Mundos perdidos e mundos paralelos/9. Viagens no tempo/10. Tecnologia e artefatos/11. Cidades e Culturas/12. Robôs e andróides/13. Computadores/14. Mutantes/15. Poderes extra-sensoriais. Entretanto, Isaac Asimov (1984, p. 103-113) descreve um elenco de tipos de FC bem maior, no total de vinte e oito temas que são geralmente abordados na FC, descritos no Quadro 5.

Quadro 5 - Temas abordados pela ficção científica

| Temas | Descrição |
|----------------------------------|---|
| 1. O Controle Demográfico | Aumento indefinido das populações, resultará na fome e destruição do meio ambiente, a saída é reduzir as taxas de natalidade. |
| 2. Um Governo Mundial | Capaz de canalizar esforços humanos para que sejam alcançadas as grandes soluções e promova a diversidade cultural, parece desejável e até essencial. |

| | |
|--|---|
| 3. Fontes Permanentes de Energia | Seguras e abundantes para o progresso, com a possibilidade do suprimento de energia por meio de uma cadeia de estações de energia solar no espaço. |
| 4. O controle das Condições Atmosféricas | Para evitar os desastres naturais perigosos à vida. Considera-se viver o subsolo ou envolver o planeta com um enorme ar condicionado. |
| 5. Robôs | Possuem forma humana, são inteligentes, amigos e empregados. |
| 6. Computadores | A inteligência artificial atinge um nível no qual computadores ou cérebros artificiais se aproximam do homem em matéria, capacidade e o ultrapassam. |
| 7. A Educação com o Emprego de Computadores | Os indivíduos acessam pelos seus computadores bibliotecas inteiramente computadorizadas e podem estudar o que quiserem, ao seu próprio ritmo e tempo. |
| 8. A Transferência de Massas | Todas as distâncias terrestres podem ser percorridas em frações de segundos, como chegar à Lua em um segundo. |
| 9. A Aldeia Global | Os indivíduos se comunicam e viajam por meio da imagem tridimensional. |
| 10. A Ação sobre os Clones | Organismos são clonados reproduzindo fielmente sua carga genética, evitando a extinção das espécies. Bancos realizam transplantes e substituição de órgãos. |
| 11. Seres Humanos Biônicos | Órgãos lesados são substituídos por outros que possuem maior capacidade e durabilidade, caminhando para a robotização do homem. |
| 12. A Engenharia Genética | Os embriões são desenvolvidos em laboratórios e não no útero das mães, os defeitos genéticos são corrigidos e as doenças congênitas evitadas. |
| 13. O Controle da Evolução | Seres humanos são dotados de novas aptidões, melhoram a sua saúde e criam espécies de microrganismos mais capazes quimicamente e inteligentes. |
| 14. A Imortalidade | A medicina acaba com as doenças, produz indivíduos mais vigorosos em qualquer faixa etária e impede a morte prematura. |
| 15. A Telepatia | Mentes se conectam. Existência de telecinese (capacidade de mover coisas à distância) e precognição (prever algum aspecto do futuro). |
| 16. A Comunicação entre as Espécies | Sem abandonar a Terra, o ser humano discute seus sonhos, problemas e filosofia com outras mentes de espécies diferentes. |

| | |
|--|--|
| 17. A exploração do Espaço próximo da Terra | A Terra possui paisagem natural dotada de selvas, as indústrias, os laboratórios e observatórios foram levados para a órbita, são movidos por energia solar. |
| 18. Colônias Espaciais | Milhões de humanos vivem em construções industriais e laboratoriais com ecologia independente e autossuficiente no espaço próximo da Terra. |
| 19. Voos em condições de Baixa Gravidade | Em colônias espaciais, em regiões de gravidade baixa ou igual a zero, seres humanos voam com asas projetadas, manipuladas pelos próprios músculos. |
| 20. Viagens Interplanetárias | As naves espaciais dos homens penetram no espaço solar até os mais remotos confins e estabelecem colônias prementes em vários mundos. |
| 21. A Formação de Terra | As condições que permitem a existência de vida na terra são levadas a outros mundos, como a incorporação de água, ar, ajuste de temperaturas etc. |
| 22. O Controle da Gravitação | Capacidade de isolar a força da gravidade, facilitando as viagens e trabalhos em outros mundos. |
| 23. A Comunicação Interestelar | Humanos se comunicam com espécies mais inteligentes e avançadas que a nossa, habitantes de outros planetas do sistema solar. |
| 24. Viagens Interestelares | Mais rápidas que a velocidade da luz, em imensas astronaves e colônias espaciais, e outras civilizações visitam o planeta Terra pacificamente. |
| 25. Os Buracos Negros | São atravessados por seres humanos, percorrendo várias distâncias em breves períodos de tempo, além de proporcionarem fontes de energia superiores. |
| 26. Impérios Galácticos | A Galáxia é uma unidade econômica formada por várias culturas de seres. |
| 27. Viagens no Tempo | Podemos fazer viagens para o passado e futuro. |
| 28. Rotas Alternativa no Tempo | É possível participar e alterar os tempos visitados, voltar no passado e impedir guerras, catástrofes, extermínios e proporcionar vantagens à humanidade. |

Fonte: Elaborada pelas autoras com dados de Asimov (1984).

A FC se baseia em escrever sobre mundos, futuros e cenários alternativos possíveis. No seu contexto narrativo são encontrados elementos imaginários, inspirados em fatos reais ou do passado, que estão cientificamente estabelecidos ou postulados por leis e princípios científicos,

mesmo que o enredo ainda permaneça imaginativo. Apresenta uma extrapolação dos fatos, princípios ou tendências científicas, mesmo que a ciência apresentada nos enredos seja irreal, ainda não exista ou seja improvável. A ciência não precisa ser da área de exatas ou biológicas, pode conter análises e estruturas antropológicas, sociológicas e filosóficas para se basear. A ausência deste componente científico classificaria obras em fantasia ou horror.

A ciência na constituição da ficção científica, se destaca na construção de uma literatura fantástica, altamente imaginativa, que serve de análise e crítica ao mundo em que vivemos. Geralmente relacionada a um tipo escapista de literatura, a FC vem se confirmando como a forma literária mais capaz de traduzir as ansiedades pós-modernas durante suas narrativas fantásticas, mas repletas de referências à falência de antigos paradigmas. Allen relata que a FC “esteve originalmente interessada em delinear os efeitos de avanços e dispositivos científicos sobre a humanidade” (ALLEN, 1973, p. 28). Deste modo:

O interesse fundamental da FC encontra-se na relação entre o homem e sua tecnologia e entre o homem e o universo. A FC é uma literatura de mudança e uma literatura de futuro, e embora seja tolo afirmar que a ficção científica é um gênero literário de grande importância nesta época, os aspectos da vida humana que ela considera tornam-na leitura de estudo de muito valor – pois nenhuma outra forma de literatura faz a mesma coisa (ALLEN, 1973, p. 223).

Bráulio Tavares afirma que, “a FC utiliza muita matéria prima da ciência, mas manipula os instrumentos da ficção. O resultado disso é que seu compromisso não é com a verdade, e sim com a imaginação e a fantasia” (TAVARES, 1992, p. 24). A ciência em FC pode ser imaginada e superada, uma vez que se preocupa com as consequências de mudança em seres humanos (mudança nas condições de vida, do ambiente ou da mente); esta mudança pode ser ocasionada pela pura extrapolação de conhecimento científico corrente, para seu desenvolvimento lógico no futuro próximo (ALLEN, 1973, p. 236).

A ciência parece ser uma fonte de inspiração; mas não encontraremos - a não ser numa minoria de casos - a presença de racionalizações científicas convincentes. O autor de FC sem ser à vontade para imaginar os fenômenos mais extravagantes, “teorizar” sua existência com duas ou três frases, e estamos conversados. Grande parte da FC está mais voltada para a magia do que para a ciência: todo o aparato tecnológico que a reveste não consegue disfarçar o caráter não-científico da maioria de suas visões (TAVARES, 1992, p. 8).

O autor brasileiro, Gilberto Schoereder (1986, p. 14), jornalista, escritor, editor de revistas e coeditor do *site* Vimana, afirma que o grande número de modificações sofridas pelas sociedades nos séculos XIX e XX “foi certamente um dos fatores que influenciaram o crescimento da ficção científica”. E complementa que, “Com o progresso da ciência e da tecnologia, o modo de encarar o mundo e o futuro do ser humano foi radicalmente transformado” (SCHOEREDER, 1986, p. 14). Deste modo:

Parece haver uma unanimidade em afirmar que a literatura de FC, tal como ela é apresentada hoje em dia, na sua moderna acepção, só foi possível devido às modificações resultantes do desenvolvimento científico. O que aconteceu foi que, na medida em que esse progresso possibilitou a transformação do meio ambiente no decurso normal de uma vida, o que não ocorria anteriormente, ficou razoavelmente claro que ele teria prosseguimento de forma acelerada. Isso abriu novas dimensões para fantasia e, nesse sentido, pode-se mesmo dizer que a ficção científica de nossos dias reflete essa abertura de horizontes do homem moderno [...] (SCHOEREDER, 1986, p. 14).

Isaac Asimov (1984) supõe que a FC nasceu pouco tempo depois da Revolução Industrial, depois de 1800, mas provavelmente na Grã-Bretanha, como resposta literária àquele fato. Com relação às contribuições da C&T para a FC, Asimov (1984, p. 16) aponta que a FC “dificilmente poderia ter existido em seu verdadeiro sentido até advir o momento em que se desenvolveu a noção de mudanças sociais decorrentes de modificações na esfera da ciência e da tecnologia”. As modificações causadas pelo desenvolvimento científico e tecnológico estão presentes nas histórias de

FC. Deste modo, “Através de toda a história, a ciência e a tecnologia efetivamente avançam e, desse modo, sem dúvida modificaram a sociedade” (ASIMOV, 1984, p. 17). Deste modo as:

Transformações contínuas, inevitáveis, constituem o fator dominante na sociedade dos nossos dias. Nenhuma decisão sensata poderá ser tomada sem levar em conta não só o mundo como ele é, mas também o mundo como ele será. Naturalmente, isso importa haver uma percepção exata do mundo como ele há de ser, o que significa, por sua vez, que nossos estadistas, nossos empresários, como também todos os homens comuns, deverão assumir, voluntariamente ou não, um modo de pensar condizente ao estilo da ficção científica, seja do seu agrado ou não, ou mesmo quer tenham ou não consciência disso. Só assim poderão ser resolvidos os angustiantes problemas da atualidade (ASIMOV, 1984, p. 18).

Esses avanços “são de caráter cumulativo, de sorte que um progresso qualquer tende a estimular outros mais rápidos” (ASIMOV, 1984, p. 17), acentuando a velocidade das mudanças e concebendo o futuro. A FC fez surgir a percepção das mudanças produzidas pela tecnologia. A FC também possibilita imaginar e visualizar futuros sombrios que podem ser minimizados se a sociedade desenvolver uma conscientização dos impactos causados pela povoação do planeta Terra. É possível perceber que a FC não é um fenômeno isolado no contexto da história. É fruto de uma época, da própria evolução histórica, nos seus aspectos sociais e técnicos, dentro da ascensão dialética, pois toda arte, ou ciência, só se desenvolvem ao alcançar as forças da produção em determinado nível (OTERO, 1987).

Pode-se dizer que, a escrita da FC, começa a se estabelecer como literatura de massa no fim da terceira década do século XX. É nesse período, chamado por alguns de “*The Magazine Era*” ou “A Era das Revistas”, que surgem diferentes publicações formadas exclusivamente de textos cujos temas são característicos da FC, o que contribuiu para a distinção deste gênero de outros da literatura fantástica e para a sua massiva popularização (BUSCH, 2016). Esse estilo de revistas era produzido de forma barata e tinha tremendo apelo popular, atraindo principalmente um público formado de jovens interessados em histórias fantásticas cujo objetivo tendia

para o mero entretenimento. Esse formato de publicação, que veio a ficar conhecido como *'pulp'*, foi o grande responsável pela difusão de textos de ficção científica principalmente nos Estados Unidos (BUSCH, 2016).

Entre 1926 e 1960, a ficção científica foi dominada pelas revistas de custo acessível à grande parcela da população norte-americana, compostas por histórias de diferentes autores. O processo de seleção e organização do material que era impresso, dependia da figura de um editor (BUSCH, 2016). Isaac Asimov (1984) divide o desenvolvimento da FC norte-americana moderna nesse período em três etapas: **Aventuras**, **Tecnologia** e **Sociologia**, resumidas no Quadro 6.

Quadro 6 - Etapas da FC norte-americana

| Etapas | Períodos | Características | Revistas |
|---------------|-----------------|--------------------------|-------------------------------|
| 1ª Etapa | 1926-1938 | Dominada pelas aventuras | <i>Amazing Stories</i> |
| 2ª Etapa | 1938-1950 | Dominada pela tecnologia | <i>Astounding Stories</i> |
| 3ª Etapa | 1950-? | Dominada pela sociologia | <i>Galaxy Science Fiction</i> |

Fonte: Elaborada pelas autoras com dados de Asimov (1984).

Na “Primeira Etapa” (1926-1938) a FC era escrita por autores jovens, geralmente destituídos de uma formação científica regular. Suas histórias ainda eram viagens extraordinárias, de aventuras, mas que se passavam em condições exóticas, no espaço cósmico e em mundos distantes. A ciência ficava em segundo plano e dava impressão haver sido apreendida em jornais (ASIMOV, 1984, p. 205).

O francês Jules Gabriel Verne, conhecido nos países de língua portuguesa por Júlio Verne (1828-1905), é considerado o primeiro escritor profissional do gênero, o primeiro autor que ganhou sua vida como a FC, a partir de 1863. Asimov (1984, p. 21-22) indica que “Ele não se julgava um escritor de ficção científica, pois essa expressão ainda não havia sido criada”. O autor, viajante e explorador, classificava os seus livros como histórias de viagens, que transportavam seus heróis em viagens extraordinárias até as regiões polares, para o fundo do mar, ao centro da Terra e na Lua. Verne fez predições em seus livros sobre o aparecimento de novos avanços científicos, como os submarinos, as máquinas voadoras e a

viagem à Lua. Segundo Asimov (1984, p. 21-22), “Depois de Júlio Verne outros autores levaram os homens a realizar viagens mais longas a Marte e outros planetas” e estrelas. A ficção científica começou, portanto, com histórias de viagens. Seus livros mais conhecidos na FC foram *Viagem ao Centro da Terra* (1864), *Da Terra à Lua* (1865), *Ao Redor da Lua* (1870) e *Vinte Mil Léguas Submarinas* (1870) (ASIMOV, 1984).

Em 1926, Júlio Verne, era o escritor mais famoso de ficção científica nos Estados Unidos, vindo em segundo lugar o britânico Herbert George Wells (1866-1946). Isso aconteceu porque neste ano nos EUA, segundo Asimov (1984, p. 23) “Hugo Gensback fundou a revista *Amazing Stories*, o primeiro periódico publicado em qualquer parte do mundo dedicado exclusivamente às obras de FC”. No começo, como era tão raro os escritores norte-americanos que Gensback preenchia as páginas de sua revista com as histórias de H.G. Wells e traduções de romances alemães de FC (ASIMOV, 1984). Então, neste período marcado pelas aventuras e inventos:

O termo ficção científica apareceu pela primeira vez em 1926, num comentário de Hugo Gensback, editor da revista *Amazing Stories*, sobre o livro *A Cotovia Do Espaço* (*The Skylark Of Space*), de E. E. Smith. O termo originalmente empregado por ele *scientifiction*, posteriormente transformando para *science-fiction* (SCHOEREDER, 1986, p. 7).

O escritor britânico, Herbert George Wells, em 1883, conquistou um posto de aluno e professor-assistente na *Midhurst Grammar School* e, em seguida, obteve uma bolsa para estudar com o cientista e humanista Thomas Huxley. Chegou a dar aulas de biologia antes de se tornar jornalista e escritor profissional. Nos últimos anos do século XIX, publicou três obras magníficas que se tornaram pioneiras da ficção científica: *A Máquina do Tempo* (1895), *O Homem Invisível* (1897) e *A Guerra dos Mundos* (1898). No início do século XX tornou-se um defensor do socialismo e do progresso científico, além de um incentivador da igualdade de direito entre homens e mulheres (ASIMOV, 1984, p. 231-237).

O contraste entre os dois é significativo. Verne escreveu para todas as idades e falava em suas ficções de coisas prováveis. Já Wells escreveu para adolescentes e suas histórias perto das de Verne são consideradas

meras possibilidades ou totalmente impossíveis, como a existência de um homem invisível, uma viagem no tempo ou dominações alienígenas (SCHOEREDER, 1986, p. 19-20). Asimov afirma que a visão que Júlio Verne possuía acerca do futuro da ciência era limitada e estreita. Mas Wells tornou-se ainda mais bem-sucedido que Verne, “Wells, porém, avançou livremente e se dedicou com a própria imaginação. Para ele, o que é ainda mais importante, não apenas o progresso científico o interessava, mas as consequências desse progresso e as luzes que o mesmo projetava sobre a humanidade” (ASIMOV, 1984, p. 233).

Na “Segunda Etapa”, em 1938, John W. Campbell Jr. se tornou editor da revista *Astounding Stories* e insistiu no emprego da ciência razoavelmente precisa e do uso de extrapolações plausíveis, gerando uma grande massa de leitores e escritores. O grupo dos chamados futuristas incluíam Isaac Asimov, Damon Knight, Donald A. Wollheim, Frederik Pohl, James Blish, Judith Merrill e vários outros, como Robert A. Heinlein, Arthur C. Clarke, Olaf Stapledon, e A. E. Van Vogt. Os novos autores eram dotados de formação técnica e científica e os leitores eram mais velhos e requintados. Neste período, foram publicadas exatas previsões sobre a bomba atômica e outros fenômenos que em breve se tornaram realidade. O trabalho de John Campbell é considerado o começo da “Era de Ouro” da ficção científica, caracterizada principalmente por histórias de ficção científica que celebram o progresso e o avanço científico. Esta era durou até o pós-Segunda Guerra Mundial (1939-1945) e seus avanços tecnológicos e científicos (ASIMOV, 1984; SCHOEREDER, 1986).

A prerrogativa de popularizar a ciência tomada por Campbell é vista como algo interessado em desconstruir a imagem da técnica como algo desumano e afastado do público. Esta dissociação havia ocorrido na Revolução Industrial, no momento onde a literatura e suas diferentes manifestações foram opostas ao campo científico. Deste modo, a ficção científica seria uma forma de estabelecer diálogos entre aquilo que era feito no laboratório e consumido pela sociedade (BUSCH, 2016).

A “Terceira Etapa” teve início em 1930, com a publicação da revista *Galaxy Science Fiction*, tendo como editor Horce L. Gold. Sua ênfase estava nas estruturas sociais do futuro, mais ainda se mantinha a sofisticação tecnológica da segunda etapa. O foco das histórias era a sociedade, os

personagens femininos começaram a ter uma participação quase igual à dos homens, ao mesmo passo que os problemas relativos ao sexo se tornaram visíveis. O propósito dos autores era construir um novo tipo de sociedade e investigar o comportamento dos seres humanos que nela vivem (ASIMOV, 1984).

Essas histórias segundo Asimov começavam com uma dessas três possíveis aberturas “O que seria se ...”, “Se fosse por esse motivo ...” ou “Se isso prosseguir ...”. O primeiro tipo de abertura ele denominou de Terceira Etapa A, que origina uma história-problema, sem qualquer aplicação nos dias atuais, por exemplo, “O que seria se faltasse água na Terra?”. Antes dos anos 1920 nenhuma história de FC possuía essa abertura. As outras duas aberturas são bem mais antigas. A segunda abertura é considerada a Terceira Etapa B, que abrange pensamentos onde o autor considera uma sociedade ideal, por exemplo “Se pudesse ser concebida uma sociedade baseada na justiça”. A história utópica da Terceira Etapa C, exige um surgimento de insatisfação com a sociedade atual, com um sentimento de esperança de que haja um plano, que possa ser colocado em prática, para dar origem a uma sociedade ideal, por exemplo “Se a teoria de que tudo que é bom para os negócios é moralmente correto for levada adiante” (ASIMOV, 1984, p. 209-213).

Em 1950 se assiste ao declínio das revistas, situação que é percebida e agravada por autores como Ray Bradbury, Alfred Bester e Cordwainer Smith, os quais publicam livros de altíssimo sucesso (BUSCH, 2016). Porém, essa década mostrou um grande desenvolvimento da FC, tanto em relação com os temas, como em relação ao número de escritores, além de que nesta época foram alguns dos maiores clássicos da FC. Pode-se dizer que “o próprio desenvolvimento da ciência e da tecnologia fez com que os escritores mais preocupados com a base científica de suas histórias tivessem mais material em cima do que trabalhar” (SCHOEREDER, 1986, p. 27). Além disso, autores de livros de FC que causaram a curiosidade e a imaginação do mundo sobre temas dessa natureza, como H. G. Wells ou Júlio Verne, chamaram também a atenção de artistas de outras mídias que estavam surgindo, como a televisão e o cinema.

Segundo Lambie (2019), a história do cinema de FC começa no terreno dos fundos da de um francês. Foi em Montreal, no subúrbio de Paris,

que o cineasta Georges Méliès construiu o primeiro estúdio cinematográfico da Europa. Inspirado nas histórias de Júlio Verne e H. G. Wells, Méliès criou, em 1902, o filme *Viagem à Lua*. Este não é somente o primeiro verdadeiro filme de FC, mas também o primeiro filme a descrever o contato inicial entre humanos e uma espécie alienígena (LAMBIE, 2019). Depois de Méliès, “Nos anos seguintes foram realizados vários filmes envolvendo homens artificiais, autômatos construídos por cientistas com ideias estranhas, que geralmente perdem o controle de suas ações” (SCHOEREDER, 1986, p. 24). Em 1927, foi lançado em Berlim, um dos filmes mais importantes do século XX e da FC, o longa-metragem *Metrópoles*, a obra-prima do cineasta Fritz Lang.

Schoereder (1986, p. 25) conta que, “A partir da década de 1930, os filmes de FC começaram a ser feitos principalmente nos Estados Unidos. Um dos temas principais continuou sendo o “cientista louco”, ou seja, o cientista que pretendia alcançar uma realização até então inédita e que, inevitavelmente, é derrotado, seja pela sua própria “criação”, ou seja, “pela sociedade que se revolta”. Entre essas histórias destaca-se uma obra pioneira, o filme *Frankenstein* lançado em 1931, baseado no livro *Frankenstein* (1818) de Mary Shelley, dirigido por James Whale.

O cinema de FC, inicialmente trata-se de produções de baixo custo e feitas por produtoras pequenas. Além disso, tais obras são carentes de identidade ou estilo, sendo uma constante apropriação de elementos externos de outros gêneros. Seu diferencial foi a participação de escritores de FC famosos (BUSCH, 2016). Além de sua enorme e duradoura popularidade, os filmes da década de 1930, devido a apresentação semanal de seriados de FC na televisão, apresentam uma configuração da FC em torno de uma monstruosa ameaça, como se fosse uma fábula que prega contra a interferência da humanidade na “Natureza”. Neste cenário, o monstro representado pelos filmes apresenta uma ambiguidade, são ao mesmo tempo aterrorizantes e simpáticos, evocando um complexo de medo, sofrimento e afeto (ROBERTS, 2018). Esses textos de FC foram construídos em um cenário social e cultural atravessado por uma série de detestáveis ideológicos políticos que desfrutavam de amplo poder, devido, em parte, à uma satanização de outras pessoas como algo monstruoso, como o ex-

tremismo realizado pela Alemanha nazista, refletindo um contexto racista e xenofóbico para o mundo (ROBERTS, 2018).

Segundo Schoereder (1986, p. 26), “Durante a década de 1940 os filmes não se afastaram muito da aventura de seriados, ou então da clássica história do cientista que perde o controle da sua invenção”. Roberts (2018, p. 434) destaca que os “Historiadores de cinema descartam com frequência os anos 1940 como uma década de fracasso, caracterizada por produções caça-níqueis baratas e continuações desse mesmo nível. Filmes que passavam do horror à comédia sem o delicado toque de seus progeitores”. O professor da Universidade de Grenoble, Éric Dufour (2012), caracteriza o cinema de FC como:

[...] um dos filmes mais tardios entre os gêneros do cinema norte-americano, uma vez que apareceu nos anos 50. [...] esse cinema surge ao mesmo tempo que a bomba atômica, ou seja, num momento em que a evolução tecnociência transforma as relações internacionais e dá um novo rosto a guerra. O cinema de FC é o cinema da modernidade: é aquele quem que transparecem as novas paranoias da civilização moderna – com tudo o que isso implica, não só ao nível dos avanços tecnológicos e das suas consequências (das mutações engendradas pelas armas nucleares às modificações do corpo e do espírito do homem), como também no terreno social e político (os processos de totalitarização, isto é, as alterações e reorganizações que a pretexto de facilitar a vida dos cidadãos nas nossas democracias, instauram dispositivos de controle e limitam a liberdade (DUFOUR, 2012, p. 201).

Ao caracterizar o cinema de FC o autor evidencia, indiretamente, a forte presença de narrativas científicas, tecnológicas e políticas deste gênero cinematográfico desde sua origem. Este olhar permite estabelecer relações com as discussões de caráter CTS no cinema de FC. Além disso, na década de 1950, se concentram os filmes da Era de Ouro da FC. A presença de militares nos filmes de FC, expressam a visão de mundo dividido em duas potências oponentes, dominadoras das decisões e competindo militar e cientificamente, são comuns nessa década, um período em que a Segunda Guerra Mundial tinha acabado a pouco tempo e estava começando a chamada “guerra fria” entre os EUA e a URSS (SCHOEREDER,

1986). Deste modo, a FC passa por uma mudança em resposta às modificações dos costumes verificados nos EUA, chamada de FC “mecanicista”, num momento em que muitas de suas “previsões” estavam se realizando, principalmente no que se refere à exploração espacial.

Schoereder (1986, p. 36) aponta que “O campo da FC era conhecido por sua forte ligação com a astronomia, a física e as viagens espaciais, com descrições detalhadas dos “mecanismos” das naves, ou de outros instrumentos utilizados pelos personagens”. O primeiro filme moderno de FC foi “Destino à Lua” (1950) dirigido por Irving Pichel, baseado no livro de Robert A. Heinlein, “*Rocket Ship Galileo*” publicado em 1947. A história é de uma expedição militar que pretende controlar o urânio existente na superfície da lua.

Como um apelo pacifista ao fim da Guerra Fria, que estava ainda na sua fase inicial, foi lançado em 1951, o filme americano “O Dia em Que a Terra Parou”. Dirigido por Robert Wise e baseado no conto *Farewell to the Master* (1940) do escritor Harry Bates, o filme narra a visita de um ser alienígena à Terra e o seu apelo para a paz entre os povos do planeta. Ao contrário de outros filmes do gênero, a história concebia o ocupante do disco voador como benigno, não agressivo; no filme somos nós, terráqueos, que representamos a maior ameaça. O alienígena explana as suas preocupações a um cientista honesto: as guerras e a corrida armamentista estariam preocupando os líderes de outros planetas, então eles mandam um ultimato aos líderes da Terra para que corrijam seus hábitos belicosos ou serão destruídos (LAMBIE, 2019).

Nos anos 1960, com o desenvolvimento da grande “corrida espacial”, a FC passou por uma renovação, chamada por alguns escritores de *American New Wave*, a Nova Onda na FC americana. A FC dessa época foi definida como “ficção especulativa”, “ela abriu novas perspectivas para temas até então ignorados e para aspectos psicológicos não explorados de temas já conhecidos”. “Desta forma, a descrição de naves ou mecanismo foram esquecidos ou relegadas a segundo plano” (SCHOEREDER, 1986, p. 37). Essa época trouxe de volta à FC o fascínio pelas descobertas grandiosas, e ao mesmo tempo um pouco de misticismo e humanidade. A chamada “contracultura” ganhava consistências nas artes e projetava-se para os meios de comunicação em massa. A FC se deixou contaminar

pelo movimento e dedicou-se a temas antes considerados tabus: política, violência, sexo, drogas e *rock-and-roll*; assumindo uma postura reflexiva e autoconsciente (TAVARES, 1986). Neste período, os movimentos sociais que impulsionaram o surgimento do movimento CTS influenciaram as produções cinematográficas e

[...] Muitas histórias mostraram, então, uma Terra superpovoada, poluída, e com as populações famintas. Ou então totalmente destruída. O ponto de vista básica que os progressos tecnológicos não poderão melhorar a vida do planeta, sendo, no entanto, impossível detê-los. O problema todo encontra-se no próprio ser humano e na forma como ele utiliza de suas criações. Não chega a ser uma retomada do tema do cientista contra suas criações (e vice-versa) como costumava acontecer, uma vez que as inovações do futuro, os artefatos em si, não são bons ou maus. Robôs e andróides, e outras máquinas, não se voltam contra o seu criador tentando destruí-lo ou dominá-lo. Eles são simplesmente o que o homem faz com que fossem. Esse tipo de uso de tema torna-se tanto mais inevitável quanto maior se torna a consciência de que as grandes potências podem, literalmente, destruir totalmente a vida no planeta, através dos progressos científicos e tecnológicos que alcançaram. Desse ponto de vista então, a ciência totalmente neutra, e o homem é que conta, com suas intrincadas relações políticas internacionais (SCHOEREDER, 1986, p. 37-38).

Durante a década de 1970, a medida em que os efeitos especiais nos filmes apresentados no cinema foram se tornando mais sofisticados, os seriados de TV diminuíram de intensidade. Nenhuma série de televisão pode de fato competir com os milhões de dólares gastos nos efeitos especiais utilizados no cinema. A FC estava passando por uma transformação, tornando-se cada vez mais um gênero dominado pela mídia visual e pelo “espetacularismo visual” do cinema baseado na escala e grandiosidade, nos efeitos especiais, na criação de mundos alternativos visualmente imponentes e na concepção de seres capazes de impressionar (SCHOEREDER, 1986).

O filme que marcou o início da fase de superproduções de FC foi “Guerra nas Estrelas” (1977) dirigido por George Lucas e se tornou um fenômeno mundial inesperado de cultura popular, sendo responsável pelo início da “era dos *blockbusters*”: superproduções cinematográficas que fazem sucesso nas bilheterias e viram franquias com brinquedos, jogos, livros, etc. O Pós-*Star Wars* causou um imenso lançamento de filmes no cinema de FC durante as últimas décadas (ROBERTS, 2018; LAMBIE, 2019). Ao mesmo tempo, o crescente movimento ecológico dos anos 1970 também alimentou os filmes da década. Além disso, os filmes de FC olhavam com desconfiança para as narrativas tecidas por políticos, pela mídia e pelos ricos. Nessa década surge um dos primeiros filmes ecológicos do cinema: “Corrida Silenciosa” (1972) dirigido por Douglas Trumbull (LAMBIE, 2019).

Após os sucessos dos filmes dos anos 1970, a década de 1980 consolida a ascensão dos temas associados à ciência moderna e à tecnologia nos imaginários dos filmes de trilologias e franquias campeãs de audiência globalmente. Nesse período, cerca de metade dos títulos de maior sucesso têm os elementos simbólicos científico-tecnológicos constituindo parte central de seus imaginários (ANAZ, 2016). Durante a década de 1980, o modo dominante de FC passou de “paradigmas” escritos a visuais, rumo ao cinema, à TV e às histórias em quadrinhos. Embora tenha ocorrido uma proliferação de textos visuais de FC no século XXI, uma expansão da TV graças à nova tecnologia de satélite e orçamentos para algumas obras de FC, produziu-se muita FC na TV, mas pouca coisa realmente abriu caminho para o seu sucesso (ROBERTS, 2018).

O surgimento de uma maior preocupação com o meio ambiente e com o planeta, as implicações para a sociedade do desenvolvimento da *internet* e a expansão da tecnologia da informação, biotecnologia e nanotecnologia, bem como um interesse em sociedades pós-Guerra Fria a partir dos anos 1990, alimentou toda uma geração de autores, como Neal Stephenson, Lois McMaster Bujold e sua *Vorkosigan Saga* (ROBERTS, 2018; LAMBIE, 2019). Nas próximas décadas os filmes passaram a ser produzidos com personagens e super-heróis conhecidos pelo público, assim,

Dos anos 1990 em diante, e entrando no século 21, os estúdios assumiram a visão industrial/empresarial do cinema

e cristalizaram a tendência das franquias, remakes e continuções, intensificada nos anos 1980. Dentro dos padrões do estilo blockbuster, era muito mais econômico propagandear filmes cujos protagonistas já eram familiares ao grande público do que investir na criação e divulgação de novos heróis. Se tais protagonistas eram velhos conhecidos de outros meios - como livros, seriados de TV e histórias em quadrinhos -, melhor ainda (SABADIN, 2018, p. 170).

É nos anos 2000 que o imaginário, centrado no mágico e no fantástico, ganha a mesma relevância que o científico-tecnológico. A ciência moderna e a tecnologia são temas frequentes nos filmes e séries de maior sucesso. A formação de um imaginário científico-tecnológico no âmbito da produção audiovisual, que tem obtido significativa adesão de público conforme mostram os resultados de bilheteria e audiência (ANAZ, 2016). Entre os filmes com as maiores bilheterias mundiais, cerca de 40% têm a ciência e a tecnologia entre os principais temas que compõem seus imaginários e outros cerca de 40% trazem os elementos mágicos e sobrenaturais como predominantes. Essa ascensão dos temas científico-tecnológicos nos imaginários audiovisuais parece, no entanto, buscar devolver o encantamento ao universo (ANAZ, 2016).

Segundo Lambie (2019, p. 365), o cinema brasileiro de FC “é a cara do Brasil: uma fonte inesgotável de controvérsias e dilemas, mas também de ironias e soluções criativas. [...] A longa história de desigualdade e opressão, de violência e iniquidade do país é tensionada a refletir a partir de cenários pós-apocalípticos e viagens no tempo”. O autor apresenta uma lista com 16 filmes brasileiros de FC criada por Alfredo Suppia: “Abrigo Nuclear” (1981), “Amor Voraz” (1984), “Areias Escaldantes” (1985), “Barbosa” (1988), “Branco Sai, Preto Fica (2014), “Brasil ano 2000” (1969), “Cassiopeia” (1996), “Os Cosmonautas” (1962), Uma História de Amor de Fúria” (2013), “Loop” (2002), “Manhã Cinzenta” (1969), “Parada 88, O Limite de Alerta” (1978), “Projeto Pulex” (1991), “Quem É Beta?” (1972), “O Quinto Poder” (1962) e “Sangue de Tatu” (1986).

Inúmeros livros que abordam a temática cinema de FC podem ser utilizados por professores, a maioria está disponibilizada em inglês, como “*Science in Cinema: teaching science fact through science-fiction film.*” (1988) de

Leroy W. Dubeck, Suzanne E. Moshier e Judith E. Boss, *“Terminal Identity: The Virtual Subject in Postmodern Science Fiction”* (1993) de Scott Bukatman, *“A Distant Technology: Science Fiction Film and the Machine Age”* (1999) de J. P. Telotte, *“Science Fiction Cinema: From Outerspace to Cyberspace”* (2000) de Geoff King, Tanya Krzywinska e Charles R. Wood, *“The Biology of Science Fiction Cinema”* (2001) de Mark C. Glassy, *“Off the Planet: Music, Sound and Science Fiction Cinema”* (2004) de Rebecca Leydon, Godzilla Shuhei Hosokawa e Nabeel Zuberi, *“New Heroes on Screen: prototypes of masculinity in contemporary science fiction cinema”* (2006) de Rocío Carrasco Carrasco, *“Science Fiction Cinema: between fantasy and reality”* (2007) de Christine Cornea, *“American Science Fiction Film and Television”* (2009) de Lincoln Geraghty, *“Gothic Science Fiction 1980-2010”* (2011) de Sara Wasson e Emily Alder, *“Science Fiction Film: A Critical Introduction.”* (2011) de Keith M. Johnston, *“Science Fiction: Routledge Film Guidebooks”* (2012) de Mark Bould, *“Interfaces didáticas entre cinema e ciência: um estudo a partir de 2001: Uma odisseia no espaço”* de Luís Paulo De Carvalho Piassi (2013), *“Neuroscience in Science Fiction Films”* (2014) de Sharon Packer, M.D., *“Teaching History with Science Fiction Films”* (2017) de A. Bowdoin Van Riper, *“Masculinity in Contemporary Science Fiction Cinema: Cyborgs, Troopers and Other Men of the Future”* (2017) de Marianne Kac-Vergne, *“100 Science Fiction Films”* (2017) de Barry Keith Grant, *“Indie Science Fiction Cinema Today: conversations with 21st century filmmakers”* (2018) de Kathleen Fernandez-Vander Kaay e Chris Vander Kaay, *“Historical Dictionary of Science Fiction Cinema”* (2020) de M. Keith Booker.

Os exemplares adquiridos nesta pesquisa sobre a temática com traduções em português foram “O cinema de ficção científica” (2012) de Éric Dufour e “O Guia Geek de Cinema: A História por Trás de 30 Filmes de Ficção Científica que Revolucionaram o Gênero” (2019), de Ryan Lambie. Dufour (2012), aborda o nascimento do cinema de FC em 1950 até se impor como gênero autônomo e seus diversos olhares sobre o mundo rodeado com numerosos exemplos. O autor relaciona o medo atômico dos anos da guerra fria à emergência do *cyberpunk* com os filmes de FC sobre a evolução tecnológica, estética e social das respectivas épocas. Num segundo tempo, o autor propõe uma tipologia das figuras visuais e narrativas, desde as imagens do espaço ou do extraterrestre até à crítica social e política,

e mostra quanto este gênero cinematográfico se fundamenta na desorientação do homem face às suas próprias referências (DUFORUR, 2012).

Já Lambie (2019) discute a importância dos filmes de FC para a história do cinema, como se deu a evolução dos filmes de FC nos últimos anos e como eles se tornaram uma das maiores e mais bem-sucedidas formas de entretenimento. O autor faz uma seleção com mais de 30 listas dos filmes, por meio de uma linha do tempo, para apresentar a trajetória e o desenvolvimento da FC no cinema, de Georges Méliès até os grandes sucessos de bilheteria no século XXI. O autor conta como esses filmes essenciais refletiram o espírito da época em que foram lançados e influenciaram outros cineastas nos anos que se seguiram (LAMBIE, 2019).

Após examinar um século de ficção científica, foi possível observar o desenvolvimento do cinema como um todo. Busch (2016) observa que o gênero ficção científica, inicialmente como um tipo de produção de baixo custo, passou a ganhar destaque no momento em que encontrou a possibilidade de serialização *hollywoodiana*. Isto permitiu uma constante veiculação e repetição de histórias de fácil acesso para o público. Pois,

À medida que amadureceu, no entanto, o cinema teve também de se adaptar a modificações dos gostos do público e as formas rivais de entretenimento. Assim como o cinema eclipse ou o teatro como entretenimento popular, a televisão começou a competir com os filmes pela atenção do público nas décadas de 1950, 1960 e 1970 - acelerando a difusão da cor, do som *surround* do cinemascope e 3D nos cinemas. Em seguida vieram os *video-games*, primeiro em casas de jogos eletrônicos, depois em computadores e consoles domésticos; hoje, o cinema tem de competir com a ubiquidade de smartphones, YouTube, Netflix e mídias sociais. Só o tempo dirá como o meio vai se remodelar e se alterar para absorver esses e outros avanços (LAMBIE, 2019, p. 333).

Deste modo, o conhecimento científico avançado mostra uma fronteira cada vez mais larga sobre o que podemos construir em matéria de FC, deixando uma gama ilimitada de temas que filmes poderão explorar. E como se colocam sempre entre os mais rentáveis, é de se esperar que vejamos cada vez mais a FC na televisão e no cinema. É interessante observar

os temas dos filmes mais populares de ficção, que em geral mostram os anseios e os receios de determinada geração em função de novas tecnologias ou descobertas científicas.

Segundo Piassi (2013, p. 153), “nesse trajeto, houve momentos de grande interesse e tempos de declínio da ficção científica. Eventos que colocaram a ciência e suas realizações em evidência contribuíram para momentos de auge no gênero”. Portanto, a FC está longe de ser um gênero que se ocupa de elucubrações vazias sobre o futuro, ela veicula como todas as formas de arte, as preocupações do presente, em particular, aquelas vinculadas às mudanças sociais trazidas pela ciência e pela técnica.

2.2.1 Filmes de ficção científica no ensino de ciências

Os filmes de FC, segundo Duarte (2002, p. 91), “oferecem um material muito rico para a discussão de conceitos científicos e história da ciência”. Castilho *et al.* (2017, p. 1) afirmam que “o uso de filmes como mediadores dessas discussões, especialmente filmes do gênero ficção científica, desperta interesse dos alunos para discutir conceitos das Ciências da Natureza e fomenta debates a respeito dos impactos da ciência e do fazer científico na sociedade”. Entretanto, o potencial da FC, enquanto elemento contextualizador e problematizador dos assuntos científicos escolares, tem sido timidamente explorado nas pesquisas acadêmicas.

Dentre os trabalhos brasileiros em nível de pós-graduação com utilização de filmes de FC para abordagens nas aulas de ciências, foram encontradas as pesquisas de Piassi (2007) na USP, Nishitani (2007) na Mackenzie, Almeida (2008) e Moreira (2017) na UEM, Borba (2015) na UTFPR, Ferreira (2016) e Martins (2020) na UFPR, Mattos (2018) na UFSCar, Martins (2018) na UNIJUÍ, Castro (2018) na Fiocruz, Silva (2018) na Unioeste, Santos (2019) na PUC e Chimes (2020) na IFRJ.

Ao analisar essas pesquisas em ordem de publicação, destaca-se inicialmente, a tese de Luis Paulo de Carvalho Piassi sob orientação de Mauricio Pietrocola Pinto de Oliveira intitulada *Contatos: a ficção científica no ensino de ciências em um contexto sociocultural* da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, em 2007. A partir de experiências práticas

em sala de aula e da utilização da FC para lecionar Física, Piassi (2007) desenvolveu instrumentos teóricos para analisar a FC em um contexto sociocultural. Três filmes sobre a temática espacial foram selecionados para exemplificar as atividades: “2001: Uma Odisseia no Espaço” (1968), “Contato” (1997) e “Jornada nas Estrelas: Primeiro Contato” (1996). O autor destaca que as abordagens mais comuns para a ficção científica em aulas de ciências estão baseadas em duas estratégias um tanto ingênuas: a identificação dos erros (ou acertos) conceituais de ciência nas obras de ficção científica ou a discussão dos diversos níveis de distorção em relação à ciência e aos cientistas “reais” nelas apresentadas.

No mesmo ano, Eduardo Yoshikazuna Nishitani e a orientadora Petra Sanchez Sanchez publicaram a dissertação *Filmes de ficção científica como um meio de sensibilização para a ética planetária: estudo de caso numa escola pública de ensino médio em São Bernardo do Campo (2006-2007)*, na Universidade Presbiteriana Mackenzie, na qual exibiram dois filmes de FC: “Contato” (1997) e “Corrida Silenciosa” (1972) para os alunos de Ciências. Como resultado Nishitani (2007) destaca o potencial dos filmes de FC em aulas que almejam estimular a conscientização relacionada com a sustentabilidade ambiental para atender a demanda de um ensino interdisciplinar, contextualizado e favorecer discussões de sensibilização para a ética planetária nas aulas de Ciências da Natureza.

Em 2008, Fabiana Ribeiro de Almeida e o orientador Marcos Cesar Danhoni Neves realizaram um levantamento das principais obras do gênero FC durante o seu mestrado *A ficção científica na ficção escolar: investigando as potencialidades do gênero no ensino de física*, na Universidade Estadual de Maringá. O objetivo da pesquisa foi investigar a presença ou ausência da FC em sala de aula e de levantar a opinião que professores e alunos de ensino médio tinham a respeito da produção de ficção verbo-visual e em relação à possibilidade de estratégias não formais no ensino da Física. Almeida (2008) também verificou os erros e acertos conceituais de alguns clássicos de divulgação científica como os livros e os filmes “2001, uma odisseia no espaço” (Arthur Clarke/Stanley Kubrick) e “2010, O ano que faremos contato” (Arthur Clarke/Peter Hyams), e as séries “Star wars” (George Lucas) e “Star trek” (Gene Rondonderry). Almeida (2008) indicou que as potencialidades do gênero FC (literatura e cinema) não são

exploradas em situações de ensino-aprendizagem devido a má-formação acadêmica dos docentes, de livros-didáticos pouco didáticos, de reformas educacionais em nível federal ou estadual que não atendem os problemas estruturais das escolas.

Seis anos depois, em 2015, Edilce Maria Balbinot Borba com orientação de Charlie Antoni Miquelin investigou *O uso de filme como recurso pedagógico no estudo das epidemias: possibilidades na aprendizagem significativa*, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Na busca por uma metodologia de ensino que valorizasse o conhecimento científico com o uso de um recurso pedagógico atrativo, que motivasse a aprendizagem significativa, Borba (2015) apresenta uma análise de como os estudantes de Biologia estabelecem relações do conhecimento científico com as imagens fílmicas e as possibilidades de contextualização acerca do tema “epidemia”. A partir da exibição do filme “Contágio”, utilizado para identificar os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o assunto, emergiram dúvidas sobre os subtemas: epidemia, agente causador, incubação, transmissão, sintomas, prevenção e imunidade. Borba (2015) indica que as narrativas fílmicas ajudam na formação de pontes cognitivas colaborando com a aprendizagem subordinada derivativa e correlativa, diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, promovendo a assimilação e a retenção dos conhecimentos científicos. Como produto desta pesquisa, a autora elaborou um guia com outras propostas pedagógicas possíveis de trabalhar o tema epidemia, utilizando filmes comerciais como organizadores prévios e para contextualização. O guia também apresenta uma linha do tempo sobre cinema e educação e um catálogo com filmes e seriados que abordam o tema epidemia.

No próximo ano, em 2016, Júlio César David Ferreira sob orientação de Odisséa Boaventura de Oliveira apresentou a tese *Ficção científica e ensino de ciências: seus entremeios*, pela Universidade Federal do Paraná. A partir do enfoque teórico-metodológico da análise de discurso de linha francesa de dizeres e produções escritas e audiovisuais de professores e bolsistas do PIBID de Biologia, Ferreira (2016) propõe um estudo dos entremeios da FC e do ensino de ciências, estabelece aproximações entre o discurso científico e o discurso ficcional no âmbito da educação em ciências. Como resultado, Ferreira (2016, p. 8) afirma que “Em suas várias formas de cir-

culação, a ficção científica possui características favoráveis à divulgação das ciências, à apresentação, contextualização, problematização e ensino de conceitos científicos sob perspectivas diversas”. O autor conclui que o cinema de FC configura como um recurso didático no contexto do ensino e da aprendizagem das ciências.

Na sequência, em 2017, Paulo Henrique Arana Moreira e sua orientadora Maria Júlia Corazza investigam os *Potenciais didáticos pedagógicos do filme de ficção científica Jurassic World: uma análise fílmica diferenciada*, durante o mestrado na Universidade Estadual de Maringá. Baseado nas propostas de alfabetização científica, Moreira (2017) procurou compreender as possibilidades e potencialidades didáticas do filme de FC “*Jurassic World*” (2015) no processo de ensino das disciplinas de Ciências e Biologia. Para isso, o autor realizou uma minuciosa análise fílmica baseada no método para filmes de FC proposto por Piassi (2007). Nos resultados, Moreira (2017) destaca que a obra analisada gera temáticas relativas a conceitos da genética e paleontologia, além disso, a narrativa propicia discussões em nível de natureza da ciência e concepção de questões bioéticas que evidenciam os aspectos da Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). Entretanto, cabe destacar que o autor faz esse apontamento, mas não discute o filme com enfoque CTSA na dissertação, pois, o foco da pesquisa foi a Alfabetização Científica no ensino de Ciências e Biologia, não o CTS.

O ano de 2018 foi o maior período com publicações de pesquisas de pós-graduação. Três dissertações e uma tese com ênfase na FC no ensino de ciências foram publicadas neste período, provavelmente, devido ao sucesso de bilheteria dos filmes de FC lançados nos cinemas nas décadas de 2000 e 2010.

Em *Luz, câmera, ciência: uma análise crítica da representação da ciência em filmes de ficção científica*, Celso Luiz Mattos sob orientação de Alice Helena Campos Pierson realizou, na Universidade Federal de São Carlos, uma análise da representação de ciência de um grupo de obras cinematográficas do gênero de FC, como os filmes “Gravidade” (2013), “Operação Big Hero” (2014), “Ex-Machina” (2015) e “Perdido em Marte” (2015). As análises também foram feitas de acordo com o método proposto por Piassi (2007) visando discutir elementos que possam contribuir com o planejamento de atividades didáticas para o ensino de ciências que conte com

obras cinematográficas e com uma visão crítica sobre a atividade científica. O autor conclui que os fenômenos e conceitos científicos nos filmes de FC possibilitam estabelecer relações entre CTS e contribuem para um ensino de ciências que ofereça novos significados sobre a ciência e tecnologia nas suas relações com o contexto social, político, econômico e cultural.

Na Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Tailur Mousquer Martins e a orientadora Vânia Lisa Fischer Cossetin pesquisaram *A ficção científica na escola: perspectivas para o ensino das ciências*. Martins (2018) investigou as possibilidades do uso da FC no ensino das Ciências na Educação Básica. O estudo abordou a possibilidade do uso interdisciplinar da FC, a partir da ideia de religação de saberes de Edgar Morin e de cultura-mundo de Lipovetsky e realizou uma análise direcionada de alguns filmes como: “Distrito 9” (Neill Blomkamp, 2009), “Elysium” (Neill Blomkamp, 2013), “No mundo de 2020” (Richard Fleischer, 1973) e “Planeta dos Macacos” (1968). A partir dessa investigação, a autora defende que há a necessidade e possibilidade de uso de novas metodologias de ensino nos diversos domínios, especificamente, o uso da FC no ensino das Ciências.

Na Fundação Oswaldo Cruz, Cilmar Santos de Castro publica a tese *O cinema de ficção científica para além das fronteiras disciplinares: construindo saberes interconectados em práticas docentes*, sob orientação de Francisco Romão Ferreira, Lucia Rodriguez de La Rocque e Eliane Portes Vargas. Castro (2018) investigou práticas docentes realizadas por professores atuantes no Ensino Médio, utilizando o filme de FC “Matrix” (1999), em uma perspectiva disciplinar. Das intersecções de fundamentos e práticas entre cinema-educação, o autor aponta que o cinema de FC tem se apresentado como instrumento profícuo para discussões abrangendo diversas áreas, especialmente o Ensino de Ciências, contribuindo para o debate de enfrentamento de obstáculos e de aprimoramento de atividades, fomentando a realização de novas iniciativas didáticas e de pesquisas pautadas no uso educativo do cinema. Castro (2018) afirma que os filmes de FC oportunizam alto grau de conexão de saberes, valorizando, principalmente, aspectos de reflexão crítica, problematização, conjecturabilidade e imaginação, importantes na formação dos alunos tanto em relação ao Ensino de Ciências quanto em outras áreas.

Na Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Kathya Rogéria da Silva e a orientadora Marcia Borin da Cunha publicaram a dissertação *Luz, Câmera... Frankenstein: como os estudantes do ensino médio percebem a Ciência nos filmes*. Na possibilidade de discutir as relações sobre ciência e cientistas nos filmes de FC em sala de aula, Silva (2018) escolheu “Frankenstein” (1931) e “Frankenstein de Mary Shelley” (1994) para exibir em sala de aula com estudantes do Ensino Médio. A autora identifica que é possível realizar amplas discussões em sala de aula sobre a produção do conhecimento científico, a partir de filmes que tenham em sua temática ciência.

Já em 2019, Lucio José Braga dos Santos apresentou a tese *Ensino de física e cinema de ficção científica: possibilidades didático-pedagógicas de ensino e aprendizagens*, sob orientação de José Maria Baldino na Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Para a construção da alfabetização científica, Santos (2019) realizou a formulação de atividades com o uso de três filmes de FC “2001, uma odisséia no espaço” (1968) “Interestelar” (2014) e “Perdido em Marte” (2015), no ensino de Física. O autor aponta que as obras cinematográficas escolhidas contemplam conteúdos históricos e filosóficos da Física, discutem temáticas espaciais que envolvem conceitos da Física Moderna, pouco trabalhados no Ensino Médio, mas que despertam grande curiosidade dos estudantes, contribuem para o reconhecimento da Física como um empreendimento humano.

Em 2020, Hugo Henrique Martins entregou a dissertação *Planolândia, uma metáfora de vários significados, aplicada ao ensino de conceitos biológico*, orientado por Jaime Paba Martínez, na Universidade Federal do Paraná. Martins (2020) utiliza o curta de animação “Flatland: O Filme” (2007) de Jeffrey Travis, uma FC baseada no livro “Planolândia: um romance de muitas dimensões” (1884), de Edwin Abbott Abbott para criar, aplicar e avaliar uma sequência didática com estudantes do Ensino Médio, como ferramenta pedagógica para auxiliar o estudo de conceitos biológicos. O estudo da obra revelou um grande potencial da mesma para o seu uso em aulas de biologia e em áreas como matemática, geometria e sociologia.

Por fim, no mesmo ano, também foi publicada a dissertação *A ficção científica e o ensino de ciências: uma incursão biológica no mundo Jurassic Park/World*, de Fabiana Gama Chimes, orientada por Valéria da Silva Vieira, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.

ro. Chimes (2020), com objetivo de utilizar uma temática apresentada nos filmes “Jurassic Park: O Parque dos Dinossauros” (1993) e “Jurassic World: O mundo dos Dinossauros” (2015), como ferramenta de aprendizagem significativa no ensino de ciências, realiza uma análise descritiva dos conteúdos e conceitos biológicos identificados como organizadores prévios no ensino de Ciências e Biologia. Os resultados levaram à criação de um catálogo que poderá ser utilizado como ferramenta de aprendizagem, abordando áreas presentes na matriz curricular do Ensino Médio. A autora indica que, o uso de filmes pode ser uma efetiva ferramenta de ensino para apropriação do conhecimento científico, facilitando de forma lúdica as situações de troca, estabelecendo relações entre o estudo científico e a realidade.

Após a descrição destes 13 trabalhos foi possível compreender como os filmes de FC vêm sendo utilizados no ensino de ciências nas abordagens relacionadas às pesquisas de pós-graduação no contexto brasileiro. Para a maioria ou todos os autores, os filmes são utilizados apenas como produto científico e não como produto sociocultural. A utilização do cinema, enquanto linguagem audiovisual no ensino de ciências, evidencia a necessidade da alfabetização audiovisual, tanto em termos cognitivos, quanto em termos técnicos dos métodos utilizados na composição de um filme. Além disso, foi possível observar que alguns desses autores citam o potencial dos filmes de FC para as discussões com enfoque CTS, mas nenhum deles utiliza os filmes em sala de aula com esta finalidade ou tem isso como objetivo de pesquisa.

2.2.2 Uso de filmes de FC com enfoque CTS no ensino de ciências

A pesquisa no ensino de ciências com a utilização de filmes para discussões de temáticas com enfoque CTS é escassa e recente. Ao realizar uma busca inicial sobre essa temática, em nível de pós-graduação no Brasil, foram encontrados somente três pesquisas: as dissertações das autoras Candéo (2013) e Ernst (2017) na UTFPR, e Silveira (2016) na UnB.

Candeo (2013) apresentou em sua dissertação uma proposta para utilizar filmes de cinema em sala de aula em uma perspectiva CTS, visando a Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT), para auxiliar professores a promoverem reflexões e questionamentos sobre os mitos tecnológicos (neutralidade, salvacionista, determinismo tecnológico), os problemas causados pelo mau uso das tecnologias, as doenças e guerras causadas pelo desenvolvimento científico e tecnológico inadequado. O roteiro para realizar a análise do filme “O Jardineiro Fiel” (2005) dirigido por Fernando Meirelles, utilizado por Candeo (2013) se configura no quadro, considerando os nove aspectos apresentados por Santos e Schnetzler (2003). Os principais resultados da autora evidenciaram que, utilizar filmes de cinema é uma estratégia de ensino eficiente para trabalhar com o enfoque CTS.

Ernst (2017) buscou verificar as contribuições de se ensinar o conteúdo de vírus e bactérias com enfoque CTS, visando a alfabetização científica e tecnológica na disciplina de Ciências, utilizando como estratégia didática a produção de cinema de animação com a técnica *Stop Motion*, durante uma oficina desenvolvida com alunos de uma turma de 7º ano de um colégio estadual público de São João do Triunfo, no Paraná. Como resultado, a autora identificou o desenvolvimento do senso crítico nos alunos, ao relacionar o conteúdo estudado com assuntos do cotidiano como: o surgimento das vacinas, as doenças negligenciadas no país, bactérias na produção de plástico, alimentos que ajudam na imunidade do corpo.

Silveira (2016) buscou identificar, a partir de duas intervenções, em que medida licenciandos da disciplina de Estágio Supervisionado no Ensino de Ciências, do curso de Ciências Biológicas, da Universidade de Brasília, conhecem a perspectiva CTS, e se, a partir do trabalho realizado nas intervenções, eles foram capazes de propor aulas em que utilizassem o cinema sob essa perspectiva. Durante as intervenções com os acadêmicos, Silveira (2016) abordou oito temas CTS propostos por Towse (1986) no filme “A invenção de Hugo Cabret” (2011) e de forma individual em diversos filmes, como: tema saúde em “Eu sou a Lenda” (2007), alimentação e agricultura em “12 anos de escravidão” (2013), recursos energéticos em “Planeta dos macacos - O Confronto” (2014), Terra, água e recursos minerais “Syriana - A Indústria do Petróleo” (2005), indústria e tecnologia em “Homem de Ferro” (2008), ambiente em “Wall-E” (2008), transferência de

informação e tecnologia em “Ela” (2013), ética e responsabilidade social em “Planeta dos macacos - A Origem” (2011). Como trabalho final das intervenções, os alunos escolheram filmes de diversos gêneros cinematográficos, além dos filmes propostos, e planejaram atividades sobre os temas CTS para aulas de Ciências e Biologia, dentre eles, a temática aquecimento global e efeito estufa em “A Era da Estupidez” (2009), impacto ambiental em “Os Sem Floresta” (2006), ecologia em “Vida de Inseto” (1998), evolução em “Jurassic Park” (1993), movimentos geológicos e evolução em “Os Croods” (2013), biomas, ação antrópica, tecnologia, ciência/cientista em “Tá chovendo hambúrguer 2” (2013). A partir dessa investigação, Silveira (2016) verificou que os licenciandos foram capazes de propor projetos com temáticas CTS, mas tiveram dificuldade em abrir mão de metodologias e temáticas tradicionais de ensino. Como parte dos resultados do trabalho foi produzida uma sequência didática, com seis encontros com duração de duas horas, como sugestão de atividade de formação inicial de professores de ciências e biologia, destinada principalmente a professores de graduação, com a proposta de auxiliá-los em utilizar o cinema para se trabalhar o ensino de ciências sob a perspectiva CTS.

Uma segunda busca foi realizada com a intenção de identificar a forma como, os filmes de FC, abordam questões do ensino de ciências com enfoque em CTS, por meio de uma revisão da literatura. A busca se deu por meio dos termos: “Ensino de Ciências, CTS, Ficção Científica e Cinema”, com o uso do operador booleano “AND” em artigos científicos, dissertações e teses associados nas bases de dados da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da Universidade de São Paulo (USP), Biblioteca Digital da UNICAMP, Biblioteca Científica Eletrônica *On-line* (*Scientific Electronic Library On-line - SciELO*), Catálogo de Teses e Dissertações da CAPE, Google Acadêmico e do Portal de Periódicos da CAPES/MEC.

Essa revisão resultou em uma publicação, (ROCHA, SILVA; HEERDT, 2021) intitulada “O uso dos filmes de ficção científica para o ensino de ciências com enfoque ciência, tecnologia e sociedade: uma revisão sistemática da literatura”, na Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática (ReBECM) promovida pelo Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (Área de

Ensino da CAPES), mestrado e doutorado, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

O artigo de revisão possibilitou estabelecer contato inicial com a publicação de artigos em revistas científicas, criar uma identidade como pesquisadora e exercitar a escrita científica. As críticas dos revisores e editores da revista possibilitaram refletir sobre os objetivos específicos do artigo, principalmente a escolha específica dos termos de busca, que limitou o número de trabalhos selecionados para a análise durante a revisão.

Como resultado, Rocha, Silva e Heerdt (2021) destacam o fato de que os filmes de FC apresentem vasto conteúdo sobre CTS, poucos periódicos da área de ensino de ciências são publicados com esta temática, foram encontrados somente quatro trabalhos específicos sobre essa temática, dentre eles, Surmeli (2012), Silva; Barros; La Rocque (2017), Imeida; Bezerra; Lima (2017) e Santos (2019). Os resultados do artigo indicam que os professores não articulam corretamente os três componentes da tríade CTS, raramente abordam conteúdos CTS de forma coerente com os referenciais e a ênfase do enfoque ocorre somente, ou na ciência, ou na tecnologia e, majoritariamente, na sociedade, com destaque para as questões socioambientais no contexto brasileiro.

Após considerar o cinema como um produto das inovações tecnológicas é possível utilizar as produções cinematográficas para promover diálogos e debates com enfoque CTS nas escolas. A fim de ampliar a aplicação da observação sobre os diferentes níveis do filme (texto fílmico, a narrativa, os significados visuais e sonoros) e fornecer subsídios para a compreensão das relações CTS no cinema de FC, no próximo capítulo será apresentada uma ficha para realizar leitura de imagens fílmicas com enfoque CTS interdisciplinar. Esta proposta poderá ser utilizada como estratégia de atividade pedagógica e capacitação do uso de filmes com enfoque CTS no ensino.

3

Proposta de ficha de leitura de imagens fílmicas com enfoque CTS

Inicialmente foi realizado um estudo para a execução de análises fílmicas e o enfoque CTS no ensino ciências. Na sequência ocorreu a elaboração uma ficha de “Leitura de Imagens Fílmicas (LIF) com enfoque CTS” (Quadro 7), para ser utilizada por professores. A LIF foi elaborada com base nos referenciais de cinema e educação, dentre eles, Duarte (2002), Napolitano (2004), Silva Júnior (2018), autores que discutem o enfoque CTS no ensino de ciências como Santos e Mortimer (2000), Bazzo *et al.* (2003), Santos e Schnetzler (2003) e Piassi (2007), que investiga o uso da FC no ensino de ciências.

A primeira parte da LIF, nomeada como “Fase Seletiva”, criada baseada na Ficha Instrumental para o Uso de Filmes em Sala de Aula, vinculada a tese de Silva Junior (2018), para levantar características e identificar previamente se o filme apresenta potencial para o enfoque CTS, de acordo com as categorias de Aikenhead (1994).

A segunda parte da LIF, nomeada como “Fase Descritiva”, fundamentada no livro Como usar o cinema na sala de aula de Napolitano (2003), consiste em realizar a análise iconográfica dos elementos e sentidos da narrativa fílmica, como a composição das cenas, personagens, cenários, sons e figurinos.

A terceira parte da LIF, nomeada como “Fase Interpretativa e Interações CTS”, criada para discutir as identificar os elementos científicos, tecnológicos, sociais, ambientais e culturais da ficção, inspirado em Piassi (2007). Por fim, ocorre a descrição das interações CTS baseada no referencial, os nove aspectos do enfoque CTS para o ensino, proposto por Mckavanagh e Maher (1982), traduzido por Santos e Schnetzler (2003).

Quadro 7 - Ficha de Leitura de Imagens Fílmicas com enfoque CTS

| 1ª ETAPA: FASE SELETIVA | |
|---|-----------------|
| Filme: | |
| Título Original: | Duração: |
| Ano: | País: |
| Cor: | Idade: |
| Gênero: | |
| Reprodução: | |
| Direção: | |
| Produção: | |
| Elenco Principal: | |
| Sinopse: | |
| Interdisciplinaridade: | |
| Potencial CTS: | |
| 2ª ETAPA: FASE DESCRITIVA | |
| Derivações: | |
| Biografia do Diretor: | |
| Intérpretes: | |
| Impacto: | |
| Descrição Visual: | |
| Descrição Sonora: | |
| Descrição do Figurino: | |
| Descrição do Cenário: | |
| Descrição da Narrativa: | |
| Descrição das Cenas: | |
| 3ª ETAPA: FASE INTERPRETATIVA E INTERAÇÕES CTS | |
| Tema Social: | |
| Ficção: | |

| |
|--|
| Problemática: |
| Debate: |
| Ciência: |
| Tecnologia: |
| Sociedade: |
| Julgamentos de valores de situação: |
| Considerações atitudinais e mudança de valores: |

Fonte: Rocha (2022).

Após a criação da LIF, ocorreu a apresentação via *Google Meet* da ficha para dois professores universitários, um da área de cinema e outro de Educação CTS para avaliação e ajustes na LIF, juntamente com a orientadora e a coorientadora. Para visualização da utilização da ficha os professores solicitaram a realização da análise teste com o filme “E a Vida Continua” (1993), que retrata os primeiros casos de AIDS nos Estados Unidos (Quadro 8).

Quadro 8 - Primeira versão da LIF e análise fílmica piloto

| 1ª ETAPA: FASE SELETIVA | | | |
|--|----------------------|---|----------------------------|
| Filme: E a Vida Continua | | Título Original: <i>And The Band Played On</i> | |
| Ano: 1993 | País: EUA | Idioma: Inglês | Duração: 141 min. |
| Gênero: Drama | Cor: Colorido | Idade: 14 anos | Reprodução: YouTube |
| Direção: Roger Spottiswoode | | Produção: Sarah Pillsbury, Midge Sanford - HBO | |
| Elenco Principal: Matthew Modine (Dr. Don Francis); Alan Alda (Dr. Robert Gallo); Ian McKellen (deputado Bill Kraus); Richard Gere (Coreógrafo); Phil Collins (Eddie Papasano); Anjelica Huston (Dr. Betsy Reisz); Lily Tomlin (Dr. Selma Dritz); Glene Headly (Dr. Mary Guinan); Steve Martin (Irmão de paciente com AIDS); B.D. Wong (Kico Govantes); Charles Martin Smith (Dr. Harold Jaffe); Richard Jenkins (Dr. Marcus Conant); Donal Logue (Bobbi Campbell). | | | |
| Sinopse: O filme aborda a história dos primeiros anos da epidemia de AIDS nos Estados Unidos. O Dr. Don Francis, um imunologista com experiência na erradicação da varíola e na contenção do vírus Ebola, junta-se aos pesquisadores do Centro de Controle de Doenças (CCD) para tentar entender o que é essa doença. Eles também lidam com a burocracia e um governo e de donos de bancos de sangue que parecem não se importar. A comunidade homossexual em San Francisco que ao mesmo tempo luta por seus direitos, está dividida sobre a natureza da doença e o que deve ser feito a respeito. O enredo também destaca a polêmica disputa pela descoberta do vírus HIV entre o virologista americano Dr. Robert Gallo, que descobriu o primeiro retrovírus e o francês Dr. Luc Montagnier no Instituto Pasteur. | | | |

Assuntos: Medicina, sociedade LGBTQ+, epidemias, ebola, início do vírus HIV - AIDS, preconceito, ética em pesquisas científicas, Instituto *Pasteur*, medidas públicas de prevenção e vigilância.

Interdisciplinaridade: Medicina, Enfermagem, Biologia, Ciências.

Potencial CTS: O filme aborda o conteúdo de ciências sobre “vírus”, que está relacionado com o cotidiano dos alunos, ao ser responsável pelas grandes epidemias que colocam a humanidade em risco, como a varíola, influenza, AIDS e os coronavírus. Os conceitos destacados no filme estão relacionados com o enfoque CTS, pois abordam a introdução de um problema social, o início e a descoberta da AIDS na cidade de São Francisco nos Estados Unidos. Inclui contribuições da ciência e tecnologia para a sociedade, pois apresenta questões políticas, sociais e culturais. Considera a ética e os valores da ciência e tecnologia ao apresentar a disputa pela patente da descoberta do vírus HIV entre os pesquisadores americanos e franceses. Além disso, estimula a formação do pensamento crítico, incentivando debates em torno das relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, pois aborda questões polêmicas sociais, históricas e culturais que podem contribuir para a formação de atitudes e valores morais e éticos dos alunos.

2ª ETAPA: FASE DESCRITIVA

Derivações: É um filme feito para a televisão lançado pelo canal HBO baseado em fatos reais descritos no livro “E a banda tocou: política, pessoas e epidemia da AIDS” [*And the Band Played On: Politics, People, and the AIDS Epidemic*], de Randy Shilts. Um jornalista que descobriu que era soropositivo logo após ter publicado seu livro em 1987. Um *best-seller* internacional, nomeado para o *National Book Critics Circle Award* e transformado em um filme aclamado pela crítica, a exposição de Shilts revelou por que a AIDS se espalhou sem controle durante o início dos anos 80, enquanto as instituições mais confiáveis ignoraram ou negaram a ameaça.

Biografia do diretor: John Roger Spottiswoode (Ottawa, 1945 - 76 anos), é um diretor e roteirista canadense que começou sua carreira como editor na década de 70. Ele dirigiu um número notável de filmes e produções para a TV, foi nomeado a 14 prêmios e ganhou oito deles.

Intérpretes: O filme foi realizado com o objetivo de arrecadar fundos para as vítimas da AIDS, sigla em inglês para a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (*Acquired Immunodeficiency Syndrome*), portanto, os atores e atrizes não cobraram cachê (MENEGHEL, 2016). O projeto audacioso contou com a colaboração de um exército de estrelas, primeiro time de figuras públicas a se engajar na luta por maior atenção gravidade da epidemia. Apesar de ser uma produção modesta para os padrões do cinema comercial norte-americano, o filme contou com um elenco de estrelas de *Hollywood*, como Mathew Modine no papel do Dr. Don Francis; Alan Alda como o virologista Robert Gallo; e Ian McKellen interpretando o ativista gay Bill Kraus. Outros artistas consagrados participam em papéis secundários, certamente em solidariedade à luta por maior atenção à ameaça da epidemia. É o caso de Richard Gere, que faz pequena participação como um conhecido coreógrafo gay que contrai a doença, de Steve Martin que atua como parente de um paciente com AIDS e nomes como Angelica Houston, Lily Tomlin e o músico Phil Collins.

Impacto: O filme foi bem aclamado por parte da crítica especializada e 88% de aprovação por parte da audiência, usada para calcular a recepção do público a partir de votos dos usuários do site Rotten Tomatoes. O filme ganhou vários prêmios de destaque, entre eles, o Prêmio especial do Grande Júri do Montreal *World Film Festival*, Prêmio Humanitas, Prêmio GLAAD de Mídia de Melhor Filme de TV, Grande Prêmio Especial do Júri do Montreal *World Film Festival*, Prêmio *Artios da Casting Society of America* de Melhor Elenco para Filme de TV da Semana, Prêmio Eddie da American Cinema Editors de Melhor Filme Editado para Televisão Não Comercial, Prêmio CableACE de melhor ator coadjuvante em um filme ou minissérie (Ian McKellen - deputado Bill Kraus). Além desses, teve várias indicações no *Primetime Emmy Awards* e ganhou em três categorias, dentre elas, excelente filme feito para televisão, elenco excepcional para uma minissérie ou especial e edição excepcional para uma minissérie ou especial - Produção de câmera única.

Descrição visual: A dramaticidade do filme é reforçada através do predomínio da utilização de enquadramentos em primeiro plano e plano detalhe. O primeiro plano está centrado totalmente na cara do personagem e é onde o espectador mais sente empatia por ele. Não consiste apenas em mostrar o que faz, mas também o que pensa e sente. Devido à sua grande carga dramática, qualquer gesto é muito ampliado na tela. Já o plano detalhe é o que mostra detalhes, objetos ou ações específicas de uma cena, como na Figura 1. Este plano serve para dar ênfase a um objeto ou para mostrar detalhes de mãos, de pessoas, pés ou qualquer detalhe que sirva para mostrar ao espectador que isso que estão vendo é indispensável para contar a história. Os personagens recebem iluminação diferente para intensificar suas emoções durante o drama (MARTIN, 2005). Os pacientes e as vítimas de HIV recebem uma iluminação vermelha (sangue, paixão, sexo, coragem) e cinza (tristeza, morte, isolamento, medo, solidão), nos médicos a luz é azul (tranquilidade, serenidade, harmonia), nos políticos é preta (poder, morte), nos cientistas é verde (esperança, liberdade, saúde, vitalidade).

Descrição sonora: O compositor responsável pela trilha sonora do filme é Carter Burwell (Nova Iorque, 1954). O artista criou várias músicas especialmente para certos momentos dramáticos do filme, como “Africa”, “Dead Doctors”, “The Party’s Over”, “Three Sixes”, “They’re Scared”, “Lymph”, “The French Fail”, “One Of Your Donors”, “The French Succeed”, e as nomeou de acordo com a cena em que foi exibida. Elas estão respectivamente relacionadas com a chegada na “África”, Francis encontrando os “médicos mortos” pelo vírus ebola, durante a fala do coreógrafo “a festa acabou”, os “três seis” representando o número do quarto de um paciente transtornado internado com AIDS, 666, seria um prenúncio de sua morte iminente pois os 3 amigos gays, com quem teve contato nos anos 1980 haviam morrido, um em 6 de outubro de 1981, outro em 6 de fevereiro de 1982 e o terceiro logo após, em 6 de março. “A população está com medo” de morrer por causa do vírus devido ao descaso do governo. Don Francis também vive seus dramas. Sente-se frustrado com as dificuldades para solucionar o problema, o que lhe traz lembranças de cenas na África, onde também se defrontara com uma doença enigmática. Os cientistas franceses do Instituto Pasteur tentando isolar o vírus através de uma amostra de material “linfático”, “os franceses falham”, mas continuam tentando até que “os franceses são bem-sucedidos” e conseguem isolar o vírus HIV tipo 1 (HIV-1). Quando um idoso e um bebê recebem sangue no hospital, os cientistas relacionam a contaminação devido à “um de seus doadores” em comum que morreu de AIDS e não ter contado para irmão (Steve Martin) que era homossexual. Todas essas músicas são instrumentais e conferem um sentimento de morte, perda e tristeza. Elas são utilizadas para transmitir a emoções dos personagens e conectar as mudanças de cenas. Já o jazz do músico e compositor polonês Michal Urbaniak, “Manhattan Man (Mike) - feat. Bernard Wright, Lenny White & Marcus” aparece na cena de trabalho do coreógrafo homossexual, quando ele informa a médica, Dr. Mary Guinan, que está com AIDS, o que mistura a leveza e sexualidade dos bailarinos encenando um velório com a morte que assombra coreógrafo. Acredita-se que o nome da música está relacionado a música “The Man From Manhattan” produzida por Freddie Mercury (1946-1991) no Reino Unido em 1976, gravada atualmente por Eddie Howell e Michal Urbaniak para arrecadar fundos para a fundação *The Mercury Phoenix Trust*, criada em 1992 como objetivo combater a AIDS por todo o mundo. O filme termina com a canção de Elton John “The Last Song”, para se despedir de várias celebridades que morreram ou estiveram envolvidas com a educação e pesquisa de AIDS com “A Última Música” em uma marcha pela AIDS.

Descrição do figurino: Os personagens utilizam roupas típicas americanas dos anos 1980, assim como carros, TVs e telefones, uma década antes do lançamento do filme.

Descrição do cenário: Cenas reais baseadas em um vilarejo às margens do rio Ebola, no Zaire, África. Nos hospitais de Los Angeles, Nova York e ruas de San Francisco. Na sede do Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CCD) em Atlanta, Geórgia, (EUA). No laboratório do Instituto Pasteur em Paris, França. No laboratório do Dr. Robert Gallo no EUA.

Descrição da narrativa: No início do filme estão concentradas falas de dramas individuais dos pacientes com AIDS, que desperta a curiosidade do Dr. Don Francis um médico do (CCD) de Atlanta e serve como o fio condutor da trama. O filme apresenta uma voz externa que narra os locais onde a história ocorre e realiza a leitura dos textos informativos para resumir os desfechos da trama, logo no início na troca de cena da África para os EUA e no encerramento.

Descrição das cenas: É possível de dividir o filme em 3 partes: 1) A motivação: O início retrata uma investigação epidemiológica em 1976 no rio Ebola (local onde o vírus Ebola foi identificado pela primeira vez, dando-lhe o seu nome) na África com vítimas da infecção do vírus Ebola, que causa a febre hemorrágica. O Dr. Don Francis e os médicos vigilantes da Organização Mundial da Saúde, devidamente vestidos (mesmo que as máscaras e as roupas de proteção não sejam muito eficientes), dirigindo a emblemática camionete da Organização Mundial da Saúde (ONU), só encontram um adolescente vivo e queimam todos os copos em meio a uma chuva. Esta parte termina com a seguinte frase “A febre ebola foi controlada antes de chegar ao mundo exterior. Não era AIDS mais um aviso sobre o futuro”. Que serve de alerta para o espectador, pois, o ebola é um presságio e o pior ainda está por vir. A respeito de uma doença desconhecida, a pontuação cinematográfica do tempo é realizada por meio dos indicadores de uso corrente na epidemiologia: a incidência e a mortalidade. A linha de tempo vai sendo marcada pela notificação de casos e pelo aparecimento da AIDS em 1977 - devido grande número de mortes por pressão capilar pulmonar (PCP) devido a infecção da pneumonia por fungos *Pneumocystis*, em 80% dos pacientes infectados pelo HIV - em diferentes estratos populacionais: homossexuais, hemofílicos, bebês, haitianos, usuários de drogas, mulheres (esquecidas). A chegada do Dr. Don Francis no Centro de Controle de Doenças (CCD) de Atlanta em 1981, para ajudar na investigação e realizar pesquisas sem apoio do governo. A “conta do açougueiro”, alusiva às estatísticas de morte de soldados ingleses elaboradas pelo almirante Nelson na guerra contra Napoleão, vai computando incidência, mortalidade e letalidade e anuncia a doença como uma sentença de morte. 2) A construção social do discurso científico: Os aspectos políticos, econômicos e sociais, que acompanham as grandes epidemias também estão presentes. Em um discurso que atende a interesses econômicos (a indústria do sangue não vai perder dinheiro fazendo teste em milhões de doadores, sem evidências concretas) e do preconceito em relação a grupos e modos de vida. A insuficiência crônica de recurso para as investigações. Os esforços de Bill Kraus, ativista gay ligado ao partido democrata, para obter apoio e recursos de um congressista. O discurso de Reagan anunciando o corte orçamentário em todos os departamentos (inclusive o de saúde) exceto no da defesa, que teria dotação maior. A reação da comunidade gay diante do descaso das autoridades e do silêncio da imprensa, alardeando a chegada do “câncer gay” durante a parada de Halloween de 1981. “Se a comunidade gay não fizer barulho você acha que Reagan (40º Presidente dos EUA) vai fazer alguma coisa?” comenta um militante. 3) Encerramento: Retrata imagens de uma vigília com velas e uma das grandes marchas noturnas pela AIDS em São Francisco, seguido de uma montagem de imagens de pessoas com HIV ou envolvidos com educação e pesquisa do HIV, em que multidões caminharam para visibilizar a doença, para lembrar os mortos, demandando um olhar mais atento para essa doença que se tornaria uma das mais prevalentes, temidas e estigmatizadas da contemporaneidade. Antes dos créditos, aparece um texto que resumi os principais desfechos ocorridos nos próximos anos sobre a AIDS. Em 1985 as saunas gays de São Francisco foram fechadas. No mesmo ano os bancos começaram a testar o sangue doado. Don Francis deixou o (CCD) em 1992 para trabalhar no desenvolvimento de uma vacina contra a AIDS. Em dezembro do mesmo ano o escritório de ética em pesquisa do Instituto Nacional de Saúde dos EUA concluiu que o laboratório de Gallo teve realmente uma conduta imprópria.

3ª ETAPA: FASE INTERPRETATIVA E INTERAÇÕES CTS

Temática: O início da epidemia de AIDS até a disputa pela descoberta do vírus HIV.

Ficção: Por ser um filme baseado em fatos reais que conta a história da descoberta da AIDS, os personagens existem ou existiram, seja nos EUA ou na França, como os pacientes, médicos, cientistas, políticos, ativistas e a comunidade de homossexuais.

Problemática: O filme gira em torno da seguinte questão “Como a humanidade enfrenta suas doenças e quais são os embates nos direitos das vítimas, no apoio e realização de novas pesquisas em busca de uma cura?”.

Debate: A partir das situações projetadas pelo filme, é possível destacar algumas discussões, através de perguntas que colocam o protagonista Don Francis em conflito. No Rio Ebola na África Central um menino o questiona ao ver vários mortos “Por que isso acontece? Você é doutor como não sabe?”. Um paciente com sarcoma de Kaposi “Por que inventam essas coisas que ninguém pode resolver?”. No consultório o coreógrafo (Richard Gere) olha para fora da janela, vê um desfile da parada gay no dia das bruxas e fala: “A festa acabou para mim”. Quando o Dr. Don Francis pede para os donos de bancos de sangue testarem o sangue antes de ser doado, mas é ignorado: “De quantos hemofílicos mortos precisam? Quantos tem que morrer para justificar o investimento?”. Uma paciente rica, a Sra. Johnstone, descobre que pegou AIDS durante uma cirurgia do coração devido pelo sangue que recebeu e pergunta para o Dr. William Darrow: “Você está me dizendo que estavam contaminado as pessoas com AIDS conscientemente?”. Na reunião de votação para testar o sangue um médico pergunta para os demais: “Quando os médicos viram empresários capitalistas, a que médicos as pessoas recorrem?”. O Francis pede que o Dr. Robert Gallo “Pare de transformar o holocausto em um maldito concurso! Você é contra os franceses? Pensei que eram todos contra o vírus! Temos que estar todos unidos! Não pode haver confusão entre os cientistas perante ao público!” O Dr. Robert Gallo aceita conversar com os franceses, mas afirma “Só vou me reunir com meus iguais” e Francis o questiona “Quem tem qualificação além de Deus?” para isso. O Dr. Jim Curran, diretor do (CCD), questiona Francis “Se odeia tanto, porque trabalha para o governo?” Como um virologista responde “É lá questão as doenças, cheio de micróbios”. Além disso, é possível discutir que a Lei Antifumo, que proíbe fumar em locais fechados, ainda não havia sido aprovada nos EUA e no Brasil, pois o paciente Gaëtan Dugas (Jeffrey Nordling), um comissário de bordo canadense que foi um dos primeiros pacientes com AIDS que era o paciente zero no estudo de transmissibilidade, acende um cigarro dentro de uma sala de hospital enquanto responde às perguntas do pesquisador Dr. William Darrow (Richard Masur).

Ciência: No centro da trama está o galã Matthew Modine no papel do heroico pesquisador Don Francis, que, juntamente com outros pesquisadores encontram pelo caminho obstáculos como a falta de apoio do governo, as vaidades no meio científico, o medo e a ignorância. O filme retrata o trabalho de Don Francis com uma equipe de pesquisadores se ajudando, trocando informações. A pressa que existiu em termos de pesquisa científica para identificar o agente microbiológico causador da doença. Desde o começo pensava se tratar de uma doença infecciosa provavelmente causada por vírus, mas por muito tempo não se conseguia comprovar essa teoria pela dificuldade dos pesquisadores em isolar o HIV. Um desvio de conduta é denunciado, Robert Gallo é retratado como cientista que trai a proposta de neutralidade científica e representa o bandido inescrupuloso. Nesse aspecto, aparecem as figuras dos cientistas herói e vilão, também são abordados conflitos, interesses e negociações que atravessam o campo científico.

Tecnologia: Com base nos pesquisadores é possível discutir as limitações enfrentadas na experimentação, como a falta de verba para a compra do aparato laboratorial, para a produção das evidências científicas sobre a nova doença. Também é possível discutir a disputa entre os pesquisadores Luc Montagnier, na França, e Robert Gallo, nos EUA, pela glória e os royalties da descoberta do vírus HIV. Assim como hoje, no filme aparece o poder da mídia em influenciar a opinião da população geral, muitas vezes gerando alarme e tomando lados em debates.

Sociedade: O filme gira em torno de um jogo de interesses e retrata o lado social dos envolvidos com a descoberta do HIV. A comunidade gay de San Francisco lutando pela preservação das conquistas de liberdade sexual, os bancos de sangue defendendo seus lucros às custas da segurança da população. O filme ataca com coragem o descaso das autoridades, a insuficiência de verbas dedicadas a pesquisa, a resistência do governo Reagan em reconhecer a existência do perigo fora do “grupo de risco” (eufemismo que serviu para associar o mal as práticas homossexuais). “Câncer gay” era o termo que então se utilizava para identificar uma síndrome transmitida por contatos sexuais, o que equivalia a uma espécie de condena o moral por práticas tidas como “contra a natureza”. Um dos temas mais relevantes do filme é o do preconceito que os homossexuais começaram a sofrer por conta da maior incidência de AIDS nessa população. Até que os casos começaram em pessoas que haviam se submetido a transfusões de sangue como os hemofílicos, tudo era considerado apenas “castigo de Deus”.

Julgamento de valores da melhor solução: No filme, a humanidade enfrenta suas doenças sem acreditar na ciência e no número de mortes. Ocorre um esgotamento e cansaço durante o trabalho de médicos e pesquisadores, enquanto a população com medo pede justiça e luta por seus direitos nas ruas. Os governantes só encaram a nova doença como real, quando o número de vítimas já está alto e fora de controle. Além disso, não investem em medidas de segurança e prevenção para evitar o número de mortes e os impactos na sociedade. Provavelmente, se o governo tivesse acreditado e apoiado os pesquisadores no início dos primeiros casos, o vírus da AIDS teria sido descoberto mais rapidamente e feito menos vítimas.

Considerações atitudinais e mudança de valores: Enfim, mais de 28 anos depois, o filme “E a vida continua” ainda pode ser considerado uma aula de epidemiologia. É um excelente filme que possibilita compreender a incerteza que existia na época da descoberta do HIV. Adicionalmente, ele é bem ilustrativo para entender qual foi o processo, de maneira geral, até as pesquisas científicas avançarem e medidas públicas de prevenção e vigilância começarem a ser implementadas. No filme estão retratadas inúmeras variáveis (econômicas, culturais, históricas, políticas, éticas, estéticas, técnicas) envolvidas na proposição e aceitação de uma teoria, de um discurso científico. O tema se faz bem atual e presente em nossa sociedade, devido as situações que estamos enfrentando em 2021, a pandemia causada pelo coronavírus, os direitos e preconceitos contra a comunidade de homossexuais, o descaso do governo para com os números de vítimas e pesquisas científicas. O seu fechamento pode ser considerado um ponto de interrogação frente ao futuro, devido a inexistência de uma cura para a AIDS.

Fonte: Rocha (2022).

Figura 1 – *Frames 5'47”, 14'40”, 29'39”, 38'57”, 48'58”, 01'31”* do filme “E a Vida Continua”



Fonte: Roger Spottiswoode (1993).

Na sequência, a ficha de LIF com enfoque CTS foi utilizada para realizar a análise dos filmes de ficção com a temática social epidemia. As três etapas, utilizadas para realizar o preenchimento da ficha de LIF durante as análises fílmicas, estão listadas a seguir. A primeira, corresponde a fase seletiva dos filmes, a segunda, é a fase descritiva das imagens fílmicas e, na terceira, ocorre a fase interpretativa e interações CTS.

3.1 Primeira etapa: fase seletiva

Nesta primeira etapa, são coletadas algumas informações sobre a produção do filme e seu contexto. O objetivo é identificar e selecionar filmes que apresentam enfoque CTS antes de prosseguir para a segunda etapa da análise fílmica. A explicação dos elementos, bem como suas especificações, estão descritos abaixo.

1) **Filme:** escreva o título do filme em português, se for necessário verifique a tradução.

2) **Título Original:** se refere ao título na língua do país que produziu o filme. Alguns filmes que foram realizados em coprodução entre dois ou mais países, podem ter o título em mais de um idioma.

3) **Ano:** é o ano que o filme foi lançado comercialmente em seu país de origem.

4) **Gênero:** é uma categoria classificatória que permite estabelecer relações de semelhança ou identidade entre as diversas obras. Muitas vezes um filme não se restringe a um único gênero cinematográfico, porém ele é classificado como aquele que predomina na narrativa. Os gêneros mais sólidos e coerentes são aqueles que trazem relatos, personagens e cenários codificados de modo claramente identificáveis, como: ação, aventura, comédia, drama, fantasia, ficção científica, romance, terror, *western* (filmes de faroeste), etc.

5) **País:** é o país ou países responsáveis pela produção. Esse dado permite àquele que vai utilizar o filme, poder contextualizar a produção, desde uma perspectiva social, ideológica ou econômica. Cada nação tem características próprias de produção e circulação de suas obras cinematográficas.

6) **Cor:** a grande maioria dos filmes produzidos a partir da década de 1970 é colorida, porém clássicos, filmes *cults* ou de Arte, podem ser produzidos em preto e branco.

7) **Idioma:** nem sempre um filme produzido num determinado país, tem como idioma a língua original. Por uma questão de mercado, de circulação, muitas vezes um filme é produzido numa língua predominante, como no caso do inglês.

8) **Idade:** As classificações indicativas informam se o filme apresenta cenas impróprias, em relação à faixa etária indicada, tais como cenas de violência, nudez, sexo ou mesmo diálogos impróprios. Essa informação é fundamental para que se possa adequar a proposta da atividade, utilizando-se um filme, com a série envolvida, ou de acordo com o público alvo da narrativa em questão.

9) **Duração:** tempo de duração da exibição de um filme, além de permitir que o professor se organize temporalmente nas suas aulas, esse dado permite entender que um filme pode sofrer alterações em sua duração, quando exibidos no cinema, na televisão aberta ou na televisão fechada. Alguns filmes quando são lançados em DVD podem vir acrescidos de cenas que foram suprimidas no lançamento nos cinemas.

10) **Reprodução:** ou distribuidora do filme. Essa informação tem por objetivo registrar o lugar físico onde o professor teve acesso ao filme, seja um DVD, um *site*, plataformas de *streaming* ou outra forma de mídia, que possibilitou a exibição ou armazenamento do filme.

11) **Direção:** quem dirigiu o filme, o diretor ainda que se trate de uma produção artística coletiva, é considerado o principal autor da obra.

12) **Produção:** é o processo de fazer um filme, este envolve uma ideia inicial de história ou escrita do roteiro, filmagem, edição e finalmente distribuição para um público. Tipicamente participam deste processo um grande número de pessoas e pode demorar de meses a anos para ser completado.

13) **Elenco Principal:** é composto por um grupo de atores e atrizes que participam de toda trama central da narrativa fílmica.

14) **Sinopse:** é uma espécie de resumo ou síntese de um filme, a partir dessa informação o professor pode apresentar aos alunos alguns dados

importantes sobre a narrativa fílmica que irão assistir. Essas informações podem ser retiradas dos materiais publicitários ou podem ser elaboradas pelo próprio professor.

15) **Interdisciplinaridade:** identificar se na obra existe a ligação entre duas ou mais disciplinas, a partir de uma temática em comum presente no filme. A interdisciplinaridade propõe a capacidade de dialogar entre as diversas ciências e disciplinas escolares, de modo que o aluno compreenda o saber como um todo, e não como partes fragmentadas e isoladas.

16) **Potencial CTS:** identificar algumas características do enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) e determinar se elas estão presentes no filme. Para isso, busca-se responder os seguintes questionamentos: O filme aborda algum conteúdo de ciências relacionado com o cotidiano dos alunos? Os conceitos destacados no filme estão relacionados com o enfoque CTS? Realiza a introdução de um problema social? Inclui contribuições da ciência e tecnologia para a sociedade? Apresenta questões políticas, sociais, ambientais e culturais (locais e globais) relacionadas à ciência? Considera a ética e os valores da ciência e tecnologia? Estimula a formação do pensamento crítico, incentivando debates em torno das relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade? Aborda questões polêmicas sociais, históricas, ambientais e culturais que podem contribuir para a formação de atitudes e valores morais e éticos dos alunos? Se a maioria das respostas das perguntas anteriores forem sim, é possível dizer que a narrativa fílmica apresenta elevado potencial CTS, caso contrário, o filme possui baixo potencial CTS.

3.2 Segunda etapa: fase descritiva

Após identificar o potencial CTS no filme foi possível prosseguir com a análise e realizar a segunda etapa. A análise iconográfica dos elementos e sentidos fílmicos apresentados a seguir.

17) **Derivações:** procurar informações sobre o tratamento temático do filme. Qual argumento o roteirista ou diretor utilizou para criar a história do filme? Pesquisar se o filme apresenta um roteiro original, se foi baseado em fatos reais ou neles inspirado (como biografias e reconstitui-

ção de eventos). O filme também pode apresentar uma história já contada em algum livro, série ou filmes anteriores, como sagas e trilologias.

18) **Biografia do diretor:** saber um pouco mais sobre a trajetória do diretor do filme pode ajudar a analisar melhor a sua obra, além de esclarecer a interpretação de certas cenas. Quando o professor conhece o diretor ou, passa a conhecê-lo, pode-se estabelecer várias relações entre o filme que trabalha e outras obras da mesma direção. O diretor de um filme imprime ao mesmo, um estilo próprio, o que pode despertar nos alunos o interesse por outras obras, independentes do conteúdo.

19) **Intérpretes:** uma especial atenção à trajetória dos atores e atrizes pode ajudar a compreender melhor o sentido e a função dos personagens representados na narrativa.

20) **Impacto:** com base na rejeição ou aceitação da crítica, do público, bilheteria, prêmios, nas polêmicas suscitadas pelo filme, seu impacto para a história/linguagem do cinema, como um todo é possível aprimorar a análise e compressão de informações, questões e problemas veiculados nas cenas. Pesquise sobre o contexto histórico da época de lançamento do filme e descreva o impacto que o lançamento da obra causou na sociedade.

21) **Descrição visual:** a câmera (ponto de vista e enquadramento) guia o nosso olhar, é a janela que nos permite ver ou não certos elementos que nos contam determinada história. Onde está a câmara em relação ao objeto ou personagem filmado? Quais as características dos planos, enquadramentos, movimentos e ângulos de filmagem? Já a fotografia é responsável pela qualidade, pela textura, pelo sombreamento e pelo colorido da imagem que vemos na tela. Um filme pode ser sombrio, luminoso ou colorido com predominância de diversas tonalidades e texturas. Dessa forma o entendimento de como tais elementos são utilizados podem contribuir para um melhor entendimento da narrativa analisada.

22) **Descrição sonora:** que sons podem ser ouvidos ao longo do filme e em que momentos? Quais músicas podem ser identificadas? Discuta a intenção dos responsáveis pela trilha sonora (silêncio, ruídos, efeitos e músicas) em escolher determinados sons para acompanhar determinadas cenas.

23) **Descrição do figurino:** as roupas, acessórios e adereços utilizados pelos personagens durante toda a narrativa. São fiéis à realidade retratada? Se inspiram em alguma época ou pessoa? Evidenciam as características dos personagens?

24) **Descrição do cenário:** os ambientes expostos durante toda a narrativa fílmica. Ele é real, ou seja, é fiel ao local retratado no enredo? É uma paisagem natural ou foi criada especialmente para o filme? É um local externo? (parques, ruas, calçadas, etc.) É um local interno? (quarto, cozinha, banheiro, sala, cinema, auditório, escola, etc.).

25) **Descrição da narrativa:** quem conta a história? (apresenta um narrador) E como é contada? (de forma linear, *flashbacks*, em atos, etc.).

26) **Descrição das cenas:** elas são gravadas em ambientes internos ou externos? Qual a cena principal? Como é que essa cena se interliga com as restantes? Quais são os principais personagens e suas características dramáticas, ou seja, sua função na história?

3.3 Terceira etapa: fase interpretativa e interações CTS

Nesta etapa é possível identificar uma temática social presente no filme, estabelecer interações entre ciência-tecnologia-sociedade (CTS), estimular a formação de opiniões, tomada de decisões e resolução de problemas e/ou de questões cotidianas que envolvam CTS, como forma do aluno expressar/desenvolver sua cidadania.

27) **Tema social:** questões sociais são questões que afetam direta ou indiretamente muitos ou todos os membros de uma sociedade e incluem conflitos de interesses e poder. O filme fala sobre o que? Qual(is) é o tema(s) principal/secundário/terciário do filme? Qual a posição, ideológica, a mensagem apresentada em relação ao tema(s) do filme. Algum tema do filme está relacionado com o dia-a-dia dos alunos?

28) **Ficção:** identificar se a obra se pauta em elementos ou personagens irrealis, frutos da imaginação artística. Qual espécie e sociedade é apresentada no filme? (humana, extraterrestre, vegetal, animal, geneticamente modificada, apresenta superpoderes, etc.) Essa sociedade é real,

distópica (“lugar ruim”) ou utópica (“mundo perfeito”)? Em qual lugar ou planeta ocorre a trama do filme?

29) **Problemática:** Qual(is) problema(s) é(são) abordado(os) no filme? O enredo do filme gira em torno desse problema ou ele não recebe muita ênfase? O problema gera polêmicas na sociedade?

30) **Debate:** Como o problema apresentado no filme encontra-se vinculado a questões: sociais, econômicas, ambientais, históricas, culturais, de cidadania, de caráter e éticas? É possível identificar algum problema de temática social? Qual é a vivência dos alunos em relação ao filme e a temática abordada?

31) **Ciência:** O filme apresenta cientistas? Como a ciência é vista pelos personagens do filme? Sob uma perspectiva epistemológica, de onde vem o conhecimento discutido pelos personagens do filme? Como eles obtêm conhecimento dos saberes populares ou científicos? Como ocorre a difusão das informações para a população? Qual conteúdo científico pode ser definido em função do tema social e da tecnologia introduzida? Qual a relação da tecnologia em função do conteúdo apresentado? Qual é o efeito da ciência sobre a tecnologia? Ou seja, a produção de novos conhecimentos científicos estimula as mudanças tecnológicas? Qual é o efeito da ciência sobre a sociedade? Ou seja, o desenvolvimento de teorias científicas influencia o pensamento das pessoas e as soluções de problemas?

32) **Tecnologia:** identificar no filme: Qual tecnologia está relacionada ao tema social? Qual é o efeito da tecnologia sobre a sociedade? Ou seja, a tecnologia disponível a um grupo (humano, alienígena, animal ou vegetal) influencia grandemente o estilo de vida do grupo? Qual é o efeito da tecnologia sobre a ciência? Ou seja, a disponibilidade dos recursos tecnológicos limita ou amplia o progresso científico?

33) **Sociedade:** identificar no filme: Qual é o efeito da sociedade sobre a ciência? Ou seja, por meio de investimentos e outras pressões, a sociedade influencia a direção da pesquisa científica? Qual é o efeito da sociedade sobre a tecnologia? Ou seja, pressões dos órgãos públicos e de empresas privadas podem influenciar a direção da solução do problema e, em consequência, promover mudanças tecnológicas? O filme apresenta classes sociais? Como elas estão organizadas? Esta organização é pacífica? Apresenta uma figura de liderança?

34) **Julgamento de valores da melhor solução:** identificar no filme: Quais soluções foram encontradas para resolver o problema? A solução escolhida para a resolução do problema demonstrou ser efetiva? Você concorda com essa escolha ou faria diferente? Justifique por meio da discussão a partir de um olhar social, econômico, ambiental e ético.

35) **Considerações atitudinais e mudança de valores:** identificar a mensagem principal da obra sobre conceitos, valores culturais e ideológicos. O que podemos aprender com esse filme? Quais atitudes podemos mudar para melhorar nossa sociedade? O filme apresenta uma lição para a forma como a narrativa é encerrada? O desfecho da narrativa propicia a mudança de atitudes, ações (formas de agir) e pensar a respeito da(s) temática(s) abordada(s)?

Cada análise fílmica resulta em um quadro referente às informações da LIF de enfoque CTS. A finalidade da ficha de LIF é determinar o potencial CTS dos filmes antes de levá-los para a sala de aula. Esta ficha foi criada para ser utilizada por professores que pretendem utilizar filmes na escola para inserir as discussões sobre CTS.

Com esta LIF pretende-se contribuir com a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, a partir da utilização de filmes comerciais com enfoque CTS, por meio de uma linguagem convidativa. Desta forma, o professor poderá auxiliar os alunos na construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de forma crítica e reflexiva.

4

Análise dos filmes sobre epidemia

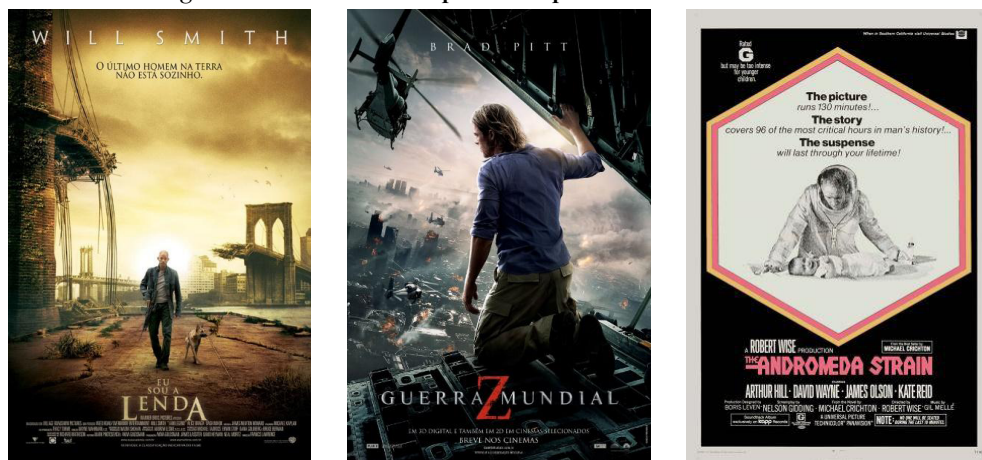
Para realizar as análises fílmicas foi necessário fazer uma pesquisa, sobre a história da linguagem do cinema e sobre as relações que envolvem a ciência, a tecnologia e a sociedade presentes nos filmes sobre epidemia. Os filmes foram analisados de acordo com as orientações de Aumont e Michel (2004), Vanoye e Goliot-Lété (2002) e do referencial teórico sobre enfoque CTS.

Sobre a análise fílmica, Aumont e Michel (2004) apontam que a análise se inicia durante o momento de assistência do filme pelo espectador e destacam quatro aspectos para o pesquisador/professor que pretende analisar um filme: 1) não existe um método universal para analisar filmes; 2) a análise de um filme é interminável, pois seja qual for o grau e extensão que alcancemos, sempre sobra algo no filme para analisar; 3) é necessário conhecer a história do cinema e a história dos discursos que o filme escolhido originou, para não os repetir; e 4) identificar que tipo de leitura deseja-se praticar. Dessa forma, o professor consegue ampliar a aplicação da observação sobre os diferentes níveis do filme antes de levá-los para a sala de aula, pois, a análise envolve o texto fílmico, a narrativa, os significados visuais e sonoros.

Embora não exista uma metodologia universalmente aceita para se proceder à análise de um filme, de acordo com Vanoye e Goliot-Lété (2002), a análise fílmica geralmente implica em duas etapas importantes: a decomposição (descrição) e a reconstrução (interpretação). A decomposição se refere aos conceitos relativos à imagem e à estrutura do filme. A reconstrução trata-se, acima de tudo, de uma atividade que separa, que desune os elementos para perceber de que modo eles foram associados no filme. O objetivo da análise fílmica é, então, o de explicar e esclarecer o funcionamento de um determinado filme e propor-lhe uma interpretação. Duarte (2002, p. 99) destaca que “as análises desse tipo são sempre parciais e provisórias, pois deixam em aberto a possibilidade de haver outras interpretações”.

Antes de dar início às análises fílmicas, ocorreu a seleção dos filmes. Os filmes do gênero FC que abordam a temática epidemia selecionados inicialmente, como “Eu Sou a Lenda” (2008) e “Guerra Mundial Z” (2013), apresentam zumbis em seu enredo e estão associados ao gênero de terror, este fato pode impossibilitar o uso destes dois filmes em sala de aula, por parte dos professores, e por este motivo não foram analisados durante a pesquisa de mestrado (Figura 2), mas isso não diminui o alto potencial CTS destas obras.

Figura 2 - Filmes sobre epidemia que não foram analisados



Fonte: (a) Francis Lawrence (2007), (b) Marc Forster (2013) e (c) Robert Wise (1971).

Outro filme de FC que aborda a temática epidemia, mas que também não foi analisado é “O Enigma de Andrômeda” (1971). Na trama, um satélite sai de órbita, cai no Novo México e libera um vírus alienígena que mata todos em uma cidadezinha, menos um bebê e um bêbado. Cientistas são enviados ao local para tentar impedir que o vírus se propague e extermine a humanidade. Assim, o filme não foi analisado por abordar em seu enredo um vírus de origem alienígena e além da dificuldade em localizar imagens com boa qualidade.

Os filmes escolhidos (Figura 3) para exercitar a aplicação da ficha de LIF confeccionada anteriormente foram um filme de FC, “12 Macacos” (1995) e dois filmes de ação, “Epidemia” (1995) e “Contágio” (2011). Estes filmes foram selecionados por apresentarem um enredo mais próximo à

realidade enfrentada com a pandemia da COVID-19 e não apresentarem zumbis em seu enredo.

As relações, entre o enfoque CTS nos filmes de FC com temática epidemia, foram estabelecidas por meio da realização de três análises fílmicas com a utilização da ficha de LIF produzida na etapa anterior. Após as LIFs dos filmes foram realizadas *prints* da tela do *notebook* selecionados durante a assistência das obras cinematográficas e a apresentação das imagens em *frames*, ou seja, as imagens sem movimento de um produto audiovisual.

Figura 3 - Filmes selecionados para análise



Fonte: (a) Terry Gilliam (1995), (b) Wolfgang Petersen (1995) e (c) Steven Soderbergh (2011).

O ano de 2020 marcou a humanidade com a irrupção da pandemia da COVID-19, doença causada pelo vírus SARS-CoV-2, cuja origem exata ainda é investigada, mas que muito provavelmente decorreu de uma primeira contaminação humana a partir de um animal. O impacto da pandemia no mundo globalizado, habituado ao fluxo incessante de pessoas entre os países e os continentes, foi rápido e doloroso. Em pouco tempo, a COVID-19 se tornou um ponto de inflexão, uma intercessão que afetou praticamente todos os povos do planeta. Tal mudança resulta não somente da crise de proporções gigantescas na saúde pública, mas de uma série de fatores que criaram um contexto particularmente complexo durante a pandemia, inclusive no Brasil.

A pandemia do vírus SARS-CoV-2, causador da doença COVID-19, alterou hábitos pessoais e atingiu estruturas sociais, políticas e econômicas em diversos países. O grande número de infectados e de mortos atualizou medos do tempo opressor, das doenças incapacitantes e da morte. Igualmente dedicadas ao pensamento sobre a condição humana, as narrativas cinematográficas também equacionam nossas aflições frente ao perigo microbiológico, oferecendo representações que tanto reagem as crises sanitárias registradas no mundo quanto antecipam cenários futuros devastadores.

Antes da pandemia da COVID-19 assolar o mundo, algumas obras de FC já retratavam histórias sobre vírus que atingem e devastam populações, mas na semana seguinte à declaração da pandemia no Brasil, de 23 a 27 de março de 2020, o interesse por este tipo de filme aumentou e os filmes antigos de FC sobre epidemias entraram na lista dos filmes mais assistidos nas plataformas de *streaming*.

No segundo capítulo foi possível identificar que os grandes escritores profissionais de FC possuem formação científica, como por exemplo, o professor de bioquímica Isaac Asimov. Dessa forma, o artista coleta dados do mundo real e traduz para o ficcional e aproxima a FC da realidade do público. A partir desse conhecimento acadêmico e de analisar a reação da sociedade ao enfrentamento de pandemias no passado surgem diversas obras de ficção.

A aproximação da ficção científica com a realidade vivenciada hoje pela pandemia da COVID-19 não se limita às narrativas dos vírus em si, mas também se reflete em mudanças nos velórios e enterros, no isolamento e no distanciamento social, nos hábitos de higiene, que são elementos que aparecem nas obras. A semelhança entre a ficção científica e o coronavírus está presente em diversos enredos.

Desde 1971, com o filme “O enigma de Andrômeda”, a sétima arte vem explorando temas semelhantes. Esse longa, do premiado diretor Robert Wise, traz a população humana sendo dizimada por uma bactéria fatal vinda do espaço, enquanto cientistas trabalham em busca da cura. A história é baseada no livro homônimo de Michael Crichton lançado em 1969.

O filme estadunidense de 2011, “Contágio” (2011), do premiado diretor Steven Soderbergh, protagonizado por Matt Damon, Jude Law, Kate Winslet, Laurence Fishburne, Gwyneth Paltrow e Bryan Cranston, retrata bem a relação entre porcos, morcegos e seres humanos na criação de um novo vírus mortal, e é considerado um dos filmes mais realistas do gênero. Seu enredo apresenta a propagação de um vírus, bem como, as tentativas de pesquisadores, médicos e funcionários de saúde pública para identificar e conter a doença, da conseqüente perda de ordem social com o avanço da pandemia e a introdução de uma vacina para impedir sua propagação.

No filme americano de FC, “Os Doze Macacos”, de 1995, escrito por David e Janet Peoples e dirigido por Terry Gilliam, um vírus mortal que dizima quase toda a humanidade em 1996, forçando os sobreviventes restantes a viver no subsolo. Em 2027, James Cole (Bruce Willis) é selecionado para uma missão, onde ele é treinado e enviado de volta no tempo para recolher informações sobre o vírus, a fim de ajudar os cientistas a desenvolver uma cura.

Para evidenciar o bestiário (leitura que descreve os seres sobrenaturais) inspirador de títulos sobre surtos, epidemias e pandemias, “Fantinel” (2021) estudou dez filmes, dentre eles: “Pânico nas ruas” (195), “O Sétimo Selo” (1957), “Epidemia” (1995), “Os 12 macacos” (1995), “Extermínio” (2002), “Eu sou a lenda” (2007), “REC” (2007), “Contágio” (2011), “The Bay” (2012) e “A gripe” (2013). O estudo demonstrou que imagens simbólicas de certas espécies têm maior presença neste bestiário, como aquelas ligadas a aves, morcegos, rato, macaco, cão e leão.

Segundo Fantinel (2021), o medo de um inimigo invisível é constante nos filmes sobre doenças e infecções causadas por agentes patogênicos microscópicos. O autor indica que o temor frente a um agente patogênico microscópico, imperceptível e potencialmente mortal se propaga em contextos diegéticos que refletem o aumento do número de infectados e de mortos; a sobrecarga do sistema de saúde; as dificuldades sociais, científicas, político-administrativas e econômicas; bem como o descontrole da crise que leva à falência social, interdições, evacuações, lei marcial e à coerção por militares, policiais, milícias, seitas fanáticas ou terroristas.

Nos longas, como na vida, esse invisível é ameaçador por ser provavelmente letal e estar possivelmente em todo lugar.

A temática epidemia apresenta uma alta potencialidade para discussões com enfoque CTS, uma vez que os vírus que causam as epidemias geram discussões e polêmicas, tão debatidas ultimamente, ao ponto de levantar contradições sobre vacinação, isolamento e cuidados com a transmissão desse vírus. Além disso, as epidemias têm impacto na sociedade, em que pesquisadores e cientistas, no mundo todo, estão se mobilizando para estimar, tanto os efeitos do vírus sobre a saúde da população e a ampliação do sistema hospitalar para cuidar dos infectados, quanto os seus impactos econômicos e sociais. Essa temática relaciona-se à ciência e à tecnologia, pois a produção científica é crucial para maior compreensão da doença, de seus efeitos, para buscar soluções, tratamentos e o desenvolvimento de vacinas.

Esses filmes podem ser utilizados pelo professor para estabelecer a correlação entre FC, cultura e CTS no ensino de ciências por meio da temática epidemia. Mas para que isso aconteça, Napolitano (2009, p. 11), destaca que o professor de ciências deve analisar o filme antes de levá-lo para a sala de aula, já que “vamos analisar e discutir obras que não foram produzidas diretamente para o uso didático em sala de aula, mas para a fruição estética na sala de projeção”. Contudo, Machado e Silveira (2020), alertam que a falta de capacitação docente pode prejudicar o uso adequado do cinema, pois, é imprescindível que seja realizada a análise crítica dos filmes antes de serem aplicados em sala de aula, o que nem sempre ocorre.

Neste sentido, esta pesquisa visa promover ações voltadas para os docentes, com o intuito de oferecer maiores condições para que estes profissionais explorem os filmes de FC no Ensino de Ciências. Portanto, ao apresentar uma proposta de “Leitura de Imagem Fílmica com enfoque CTS” que possa ser utilizada no ensino de ciências, em especial com temáticas de questões relevantes como as epidemias, presente no contexto atual, os professores contaram com mais um recurso para o planejamento de suas aulas. As três análises fílmicas realizadas com a LIF criada são apresentadas a seguir.

4.1 Lif do filme “Os 12 Macacos”

| 1ª ETAPA: FASE SELETIVA | |
|--|--------------------------|
| Filme: Os 12 Macacos | |
| Título Original: Twelve Monkeys | Duração: 129 min. |
| Ano: 1995 | País: EUA |
| Cor: colorido | Idade: 14 |
| Idioma: Inglês e Português | |
| Gênero: Drama, Ficção científica e Suspense | |
| Reprodução: Universal Pictures | |
| Direção: Terry Gilliam | |
| Produção: Charles Roven | |
| Elenco Principal: Bruce Willis, Madeleine Stowe, Brad Pitt, Christopher Plummer e David Morse. | |
| Sinopse: No ano de 2035, James Cole (Bruce Willis) aceita a missão de voltar ao passado para tentar decifrar um mistério envolvendo um vírus mortal que atacou grande parte da população do planeta. O ar da Terra é respirável apenas para os animais, os poucos sobreviventes moram em abrigos subterrâneos enquanto os animais dominam as ruas. Tomado como louco, no passado, Cole tenta provar a sua sanidade para a médica Kathryn Railly (Madeleine Stowe), sua única esperança de mudar o futuro. | |
| Interdisciplinaridade: Ciências. Biologia. Física. Psicologia. | |
| Potencial CTS: Alto | |
| 2ª ETAPA: FASE DESCRITIVA | |
| Derivações: Inspirado em “ <i>La jetée</i> ”, um curta-metragem de FC francês de 1962, em preto e branco, realizado por Chris Marker. Considerado um dos marcos da <i>Nouvelle Vague</i> ¹ e do cinema e altamente considerado um dos melhores curta-metragem de todos os tempos. O curta-metragem conta a história de uma experiência pós guerra nuclear pelo qual usam um homem para realizar a viagem no tempo usando uma série fotografias executadas como fotomontagem e um narrador das cenas. O filme virou série em janeiro de 2015. | |
| Biografia do Diretor: Terry Gilliam é um cineasta estadunidense que nasceu em Minnesota no ano de 1940, animador de sucesso que trabalhou para várias revistas e programas de televisão britânicos antes de se tornar famoso. Foi membro da trupe inglesa de comédia Monty Python, tendo obtido notoriedade dentro do grupo por ser o responsável pelas sequências de animação do programa televisivo “ <i>Monty Python’s Flying Circus</i> ” (BBC, 1969-1974). O diretor é conhecido pelos elementos surrealistas empregados em seus filmes. Depois de co-dirigir o primeiro longa oficial da trupe, “ <i>Monty Python e o Santo Graal</i> ” (1975), ele se aventurou por conta própria para fazer filmes visualmente impressionantes e surrealistas como “ <i>Jabberwocky</i> ” (1976), “ <i>Time Bandits</i> ” (1981) e a aclamada distopia cômica “ <i>Brasil</i> ” (1985). | |

1. O termo *Nouvelle Vague* (“nova onda”), foi usado inicialmente entre o final da década de 1950 e o início dos anos 1960, na França, por um grupo de críticos cinematográficos da popular revista *Cahiers du Cinéma*. O movimento rejeitava ainda a tradição de *qualité* – filmes adaptados de obras clássicas da literatura, que dominavam as salas de cinema francesas na época. O diferencial dos franceses estava em não buscar apenas a renovação do mundo através do cinema, como também sintonizar sua arte com as inquietações contemporâneas (KREUTZ, 2018).

Intérpretes: Gilliam conta com um elenco perfeito em papéis que os desafiaram: Bruce Willis, astro de ação, em um personagem mais dramático e bem longe de seu John McClane, fazia uma performance, dosando coragem e atitude para aos poucos se render à dúvida. Isso é um fator determinante para que até mesmo o público chegue a duvidar se, de fato, tudo aquilo é real ou imaginação do personagem. Nos momentos de ação e brutalidade, temos o bom e velho astro de “Duro de Matar” (1988), mas também não deixamos de notar sua sensibilidade ao escutar uma música ou lembrar algo da infância, o que prova definitivamente sua versatilidade como ator. Não é exagero dizer que este é um de seus melhores papéis de Bruce no cinema. Brad Pitt (Jeffrey Goines) estava muito em alta na carreira na ocasião, já se consolidando como uma estrela de Hollywood, fez um daqueles personagens que entram para o *hall* de figuras excêntricas da ficção, o que lhe rendeu indicações a diversos prêmios na época, incluindo, o Oscar, mas perdeu. Por fim, ainda temos Madeleine Stowe, encarnando a psiquiatra Dra. Railyly, que, no fim, se torna ironicamente o seu caso de estudo: profissional competente e sempre abraçando a racionalidade, aos poucos, vai caindo em desespero ao notar que suas ações de nada adiantam para, no fim, se tornar simbolicamente uma espécie de profetisa Cassandra. Madeleine Stowe é uma grande atriz, mas não é exatamente uma estrela e colocá-la em um *blockbuster* (que atinge grande popularidade e sucesso) com dois astros foi uma escolha tão arriscada quanto acertada – para quem não se lembra, ela é a Victoria Grayson da série “*Revenge*” (2011).

Impacto: O filme estreou no dia 29 de dezembro de 1995 e foi sucesso de público e crítica. Com um investimento inicial de 29 milhões de dólares, arrecadou pouco mais de 168 milhões nas bilheteiras em todo o mundo - mais de cinco vezes o valor investido na produção - recebeu duas indicações ao Oscar, conquistou o Globo de Ouro de melhor ator coadjuvante para Brad Pitt e ganhou três das sete categorias que concorreu no prêmio *Academy of Science Fiction, Fantasy & Horror Films*, sendo uma das vitórias a de melhor filme de FC.

Descrição visual: O filme força o espectador a estar atento durante toda a sua duração, uma vez que dá detalhes visuais, auditivos e verbais de seu desfecho a cada instante. Cada linha de diálogo e cada imagem são importantíssimos para que a experiência seja compreendida de todo. Sujo e com aparente improvisação tecnológica, os ângulos de câmera do diretor em seu decorrer intensificam uma sensação de pressa e sufoco dos personagens e acabam por atingir quem assiste. A produção transborda ecos de insanidade por todos os lados, não apenas no hospício em que se passa parte da história. A montagem de Mick Audsley é eficiente e criam-se rimas interessantes: Cole tomando um susto com um urso no futuro para, mais tarde no presente, se assustar com um urso empalhado são mostras disso. E Gilliam com a fotografia expressionista de Roger Pratt ainda cria anedotas visuais, como quando o protagonista tenta se esconder da polícia se virando para uma vitrine para logo se dar conta que está na televisão da mesma, já que é uma daquelas lojas com tevês e câmera viradas para a rua.

Descrição sonora: O responsável pela trilha sonora vibrante do filme é Paul Buckmaster (1946 - 2017). Foi um artista, arranjador, compositor, conhecido por suas colaborações com Elton John, David Bowie, Miles Davis e Guns N’ Roses. É conhecido pelos trabalhos em “Desafiando os Limites” (2005) e “Pânico 2” (1997). A trilha sonora evoca um sentimento lúdico pontuando os momentos de descoberta e evolução da trama. O compasso do tango “*Introduccion*” (1982) de Astor Piazzolla sempre anuncia alguma pista sobre o exército dos 12 macacos na trama. Além disso, na trilha sonora de “Os 12 Macacos” estão “*What a Wonderful World*” (1967) de Louis Armstrong, “*Blueberry Hill*” (1940) de Fats Domino, “*Sleep Walk*” (1959) de B.J. Cole, “*Vertigo Theme*” (1958) de Bernard Herrmann, “*Comanche*” (1959) de Link Wray & The Wraymen, “*The Earth Died Screaming*” (1992) Tom Waits, “*Pipeline*” (1963) de The Chantays, Silent Night, etc.

Descrição do figurino: A vestimenta dos cientistas do filme é composta por ternos e gravatas, coberta por jaleco branco e outro jaleco de plástico. As roupas dos personagens são comuns aos americanos. O filme foi indicado a Melhor Figurino no Oscar de 1996. A figurinista responsável pelo filme é Julie Weiss, conhecida por seus trabalhos em “*Frida*” (2002) e “*Beleza Americana*” (1999).

Descrição do cenário: O cenário ambientado no futuro de 2035 esbanja iluminação, transparências e engenhocas de cobre. O design do arquiteto Lebbeus Woods (1940 - 2012), conhecido por seus projetos experimentais que evocavam mundos futuristas e paisagens urbanas, inspiraram os cenários do filme. Por exemplo, a cena em que o ator Bruce Willis era obrigado a se sentar em uma cadeira presa

no alto de uma parede, diante de um objeto robótico esférico. As cenas do interior do hospital psiquiátrico foram gravadas na penitenciária abandonada *Eastern State* na Filadélfia.

Descrição da narrativa: O filme é muito interessante como obra de arte, tem um estilo todo próprio e roteiro muito bem desenvolvido, que utiliza diversos conceitos estimados dentro da ficção científica. É com certeza uma ótima indicação para quem é fã do gênero. O roteiro é feliz em não apresentar diálogos expositivos, deixando para o espectador tirar as próprias conclusões. Não apresenta grandes lições sobre humanidade ou didática sobre vírus e ameaças, muito menos explicações sobre as linhas temporais. O filme ainda tem um dos maiores *plot twists* (é uma mudança radical na direção esperada ou prevista da narrativa) do cinema em seu desfecho: o filme tem um final surpreendente, provocativo e que vai deixar o espectador pensando nele (e no resto do filme por horas).

Descrição das cenas: O filme pode ser dividido em quatro acontecimentos principais. **a) Vida no futuro:** O filme inicia mostrando James Cole (Bruce Willis) quando criança que testemunha um assassinato no aeroporto. No futuro em 2035, preso em jaulas como animais de testes de laboratório. Cole é selecionado para ir à superfície da Terra em busca de informações sobre o vírus que devastou a Terra em 1996, matando 5 bilhões de pessoas e tornando a vida possível somente no subsolo. O que os cientistas queriam era o vírus que iniciou todo o processo, para que pudessem estudá-lo e saber em quanto tempo seria possível retornar à superfície. Os presos eram usados na busca, dado o alto risco de exposição ao vírus. Cole sempre trazia informações válidas, então foi escolhido para uma missão ainda mais arriscada: iria voltar no tempo, em busca de informação antes de o vírus ser espalhado. **b) Viagem ao passado:** Cole deveria voltar para 1996, mas, por engano, acabou voltando para o ano de 1990. Completamente desorientado, em uma época diferente da qual deveria estar, acaba sendo tomado por louco e é internado em um hospital psiquiátrico. Lá conhece Jeffrey Goines (Brad Pitt), líder do “O Exército dos 12 Macacos” e descobre que ele é filho do virologista responsável por ter o vírus original, o Dr. Goynes (Christopher Plummer). Cole não conseguiu convencer a atenciosa Dra. Kathryn Raily (Madeleine Stowe), a psiquiatra responsável por sua internação, de sua missão ali e conseguiu fugir misteriosamente de uma cela solitária. **c) Laboratório que criou o vírus:** Quando anos mais tarde, Cole sequestra a psiquiatra após uma palestra dada por ela e a faz ir até outra cidade, onde estaria o laboratório com o vírus e o tal grupo dos 12 Macacos. Cole segue o paradeiro de Jeffrey e descobre que ele havia voltado para o convívio familiar, ficando mais perto do pai, mas que também encabeçou o grupo dos 12 Macacos. Certo de que ele soltaria o vírus, Cole tenta ir atrás dele, mas o plano não dá muito certo. Jeffrey diz que a ideia do Exército dos 12 Macacos havia sido dada a ele no hospital, pelo próprio Cole. Sua cabeça fica cada vez mais confusa conforme as idas e vindas para o futuro/passado e acaba se apaixonando pela Dra. Raily, que passa a acreditar e querer ajudar Cole a descobrir a cura para o vírus no futuro. Com o tempo se esgotando e Cole perseguido pela polícia pelo sequestro da doutora, o que estava para acontecer não tinha mais como ser impedido: o Exército dos 12 Macacos seguiu com seu plano, sequestrando o pai de Jeffrey para dar-lhe uma lição; e seu plano se mostrou completamente inofensivo - libertar os animais do zoológico, um protesto contra a utilização de animais em testes de laboratório. A ameaça do vírus continuava sem uma solução, sem saber quem era o responsável pela liberação do vírus. **d) Descoberta do vilão:** O suspeito torna-se evidente a poucos minutos do fim: um dos cientistas do laboratório do pai de Jeffrey, que havia estado na palestra da Dra. Raily no início do filme, onde ela falava do paciente que dizia vir do futuro e que este já estava morto por causa de uma liberação de um vírus mortal ainda naquele ano. Ele é visto no salão de embarque pela doutora que o reconhece e convence Cole a ir atrás dele. Após ter ligado para um número dado pelos cientistas do futuro e ter gravado uma mensagem sobre o real propósito do Exército dos 12 Macacos, um ex-companheiro de cela aparece para Cole e lhe entrega uma arma, para que ele consiga parar o cientista louco. Com dificuldades, ele passa pela segurança com a arma enquanto tenta atirar no cientista, mas é morto antes de conseguir. A cena é idêntica à que o personagem via quando criança, tendo, inclusive, a presença do Cole quando menino na cena do crime. O filme termina com o cientista fugindo com uma mala contendo as amostras do vírus no avião ao lado da cientista do futuro que se declara uma agente de seguros, Cole adulto morto e Cole criança assistindo a própria morte e a doutora sendo levada presa pela polícia. Fica em aberto se os cientistas do futuro vão conseguir a amostra do vírus e salvar a humanidade ou se tudo não passou de um sonho na cabeça de Cole.

3ª ETAPA: FASE INTERPRETATIVA E INTERAÇÕES CTS

Tema social: epidemia e exploração animal

Ficção: um bom exemplo de ficção científica com tecnologias bem estilizadas, viagens no tempo, cientistas malucos, ameaças terroristas e reflexões sobre a psicologia humana.

Problemática: Expressa a fala de Jeffrey Goines (Brad Pitt) para James Cole (Bruce Willis) enquanto apresenta o funcionamento da “instituição” psiquiátrica: “Mas se você não compra muitas coisas, o que você é então? O que? Você está mentalmente doente!” Esse comentário expressa a crítica da sociedade capitalista da época em relação ao consumo e exploração de animais como testes nas indústrias e cativeiros.

Debate: É um ótimo exemplo cinematográfico de como os filmes utilizam desastres naturais para criar ficções bem elaboradas e que trazem discussões para além da doença causada por um vírus letal. Um bom exemplo de FC com tecnologias bem estilizadas, viagens no tempo, cientistas “malucos”, ameaças terroristas e reflexões sobre consumo e a psicologia humana. Além disso, o filme faz crítica à ciência, na ação de grupos ativistas ecológicos e de ecoterroristas e no manifesto a favor dos animais.

Ciência: As descobertas científicas acabaram com a espécie humana e, por outro lado, dependem de mais desenvolvimento científico e tecnológico para tornar a vida na superfície do planeta habitável novamente. No futuro de 2035, o governo é exercido por um grupo de cientistas, que desenvolveu uma máquina do tempo para que seja possível voltar ao passado (1996, quando o vírus se disseminou) e tentar obter um antídoto. Ao mesmo tempo em que no meio do filme é apresentado o cientista que produziu o vírus em laboratório, espalhou em diversos lugares do mundo e acabou com quase toda a humanidade. As pessoas que não consomem os produtos da indústria capitalista são tratadas como loucos pelos médicos do filme.

Tecnologia: A tecnologia do filme é capaz de criar uma máquina de viagem no tempo, mas não consegue descobrir a origem do vírus que foi criado em laboratório no passado. As pessoas dependem da criação de uma vacina para sobreviverem.

Sociedade: No ano de 2035, a sociedade vive refugiada em colônias subterrâneas lideradas por cientistas e agentes do exército após um vírus matar 99% da população mundial entre 1996 e 1997. No exterior, os animais voltam a reinar. O prisioneiro James Cole se torna voluntário para viajar ao passado e recolher mais informações sobre um grupo chamado “Os 12 Macacos” com objetivo de ajudar a produzir uma cura para doença.

Julgamento de valores da melhor solução: O filme fez com que o público acreditasse que o vírus foi plantado por uma seita intitulada “O Exército dos 12 Macacos” liderada por Jeffrey em uma conspiração para extinguir a humanidade, mas no final revelou que não havia nenhuma seita e que o tal “exército” se tratava de um grupo de ativistas que na verdade estava planejando apenas um ato de protesto pela proteção a animais, organizaram uma visita ao zoológico e soltaram os animais na cidade.

Considerações atitudinais e mudança de valores: Ao final é possível refletir sobre a obra, de como ela aborda o medo humano da existência de um mundo pós apocalíptico, e como ajuda a criar uma ideia coletiva de como uma doença poderia afetar o mundo. O filme discute como a sociedade capitalista estimula o consumo desenfreado e as pessoas que não seguem esse padrão são taxadas como loucas. Também aborda a relação de exploração dos animais pela indústria ou presos em jaulas e a possibilidade de no futuro os humanos serem “castigados” com um vírus mortal condenados a viverem em abrigos subterrâneos para evitar a extinção da espécie humana.

Fonte: Rocha (2022).

Nas imagens apresentadas na Figura 4 destacam-se as discussões CTS que podem ser realizadas com base no filme “Os 12 Macacos”. Entre elas, encontram-se questões como:

O papel da ciência e da tecnologia na prevenção de doenças: o filme apresenta uma sociedade esperando por uma pandemia global, na qual a ciência e a tecnologia são fundamentais para buscar uma cura. Como isso se relaciona com a forma como estamos enfrentando uma pandemia atualmente? Será que estamos dando a devida importância à ciência e à tecnologia nesse contexto?

Os riscos do avanço científico e tecnológico: no filme, é sugerido que um experimento científico pode ter sido responsável pela pandemia que afeta a humanidade. Como podemos garantir que o avanço científico e tecnológico seja feito de forma segura e responsável, evitando possíveis consequências negativas?

As características da mudança climática: embora não seja o tema principal do filme, é possível perceber que a sociedade do futuro apresenta é influenciada por mudanças climáticas extremas. Como a ciência e a tecnologia podem ser usadas para combater a mudança climática? Quais são as organizações sociais e políticas desse problema?

O papel da tecnologia na vigilância e controle social: no filme, a sociedade é controlada por um sistema tecnológico que monitora cada movimento das pessoas. Atualmente, estamos vivendo em uma sociedade cada vez mais vigiada e controlada por tecnologias de vigilância. Como podemos garantir que a tecnologia não seja usada para restringir as liberdades individuais e os direitos humanos?

As consequências sociais do isolamento: no filme, a população é forçada a viver em um estado de isolamento devido à pandemia. Como o isolamento social pode afetar a saúde mental e física das pessoas? Quais são as instituições sociais e políticas do isolamento prolongado?

Figura 4 – Cenas do filme “Os 12 Macacos”





Fonte: Terry Gilliam (1995).

4.2 Lif do filme “Epidemia”

| 1ª ETAPA: FASE SELETIVA | |
|--|--------------------------|
| Filme: Epidemia | |
| Título Original: Outbreak | Duração: 128 min. |
| Ano: 1995 | País: EUA |
| Cor: Colorido | Idade: 14 |
| Idioma: Inglês e Português | |
| Gênero: Ação, Drama, Ficção Científica e Suspense | |
| Reprodução: Warner Bros | |
| Direção: Wolfgang Petersen | |
| Produção: Gail Katz; Arnold Kopelson; Anne Kopelson; Wolfgang Petersen | |
| Elenco Principal: Dustin Hoffman; Rene Russo; Morgan Freeman; Cuba Gooding Jr.; Patrick Dempsey; Donald Sutherland; Kevin Spacey. | |
| Sinopse: Um vírus desconhecido extermina a população e os animais de uma pequena tribo no Zaire, no ano de 1967, o governo então decide criar a operação “Limpeza Total”, onde um avião lança uma bomba no acampamento no qual as pessoas estavam contaminadas. Porém, alguns macacos contaminados conseguiram fugir do local. Um macaco, portador do vírus, é contrabandeado para a pequena cidade fictícia de Cedar Creek, na Califórnia, e contamina o jovem Jimbo (Patrick Dempsey). Em pouco tempo, a doença começa a mostrar sinais de que está se espalhando a uma velocidade assustadora. Ao lado de sua ex-esposa, Dra. Robby Keough (Rene Russo), o Dr. Daniels (Dustin Hoffman) luta contra o tempo para descobrir o antídoto. Durante o filme, várias pessoas de sua equipe de pesquisas são infectadas, o que provoca pânico e a necessidade de acabar com o vírus o mais rápido possível, de uma vez por todas. | |
| Interdisciplinaridade: Ciências. Biologia. Medicina. Enfermagem. | |
| Potencial CTS: Alto | |
| 2ª ETAPA: FASE DESCRITIVA | |
| Derivações: Baseado no livro “The Hot Zone” de Richard Preston de 1994. | |
| Biografia do Diretor: O diretor e roteirista cinematográfico alemão, Wolfgang Petersen, nasceu em 14 de março de 1941 e atua desde 1965 em filmes de ação e desastres. Dirigiu os filmes “O Barco - Inferno no Mar” (1981), “A História Sem Fim” (1984), “Inimigo Meu” (1985), “Na Linha de Fogo” (1993), “Mar em Fúria” (2000), “Tróia” (2004), “Poseidon” (2006), entre outros. | |
| Intérpretes: Dustin Hoffman (Sam Daniels), em papel pensado para Harrison Ford, ganhador de dois Oscar quando aceitou interpretar um oficial médico que decide ir contra todas as ordens superiores que lhe são destinadas, justamente por se ver como o único capaz de, literalmente, fazer a coisa certa. Ao seu lado estão Rene Russo (Dra. Roberta Keough - “Robby”), que também funciona como interesse romântico, pois aparece como a ex-esposa com a qual ele busca desesperadamente uma segunda chance e Cuba Gooding Jr (Salt), um ano antes de conquistar o “Oscar por Jerry Maguire” (1996), além do colega de laboratório Kevin Spacey (Casey Schuler), bem distante da montanha de acusações de assédio sexual que praticamente enterraram sua carreira. Morgan Freeman (General Billy Ford) se esforça como um militar indeciso entre cumprir ordens e seguir seu instinto, enquanto que Donald Sutherland (General Donald McClintock - “Donnie”) deita e rola como o general mais careta de toda a sua carreira. | |

Impacto: Epidemia estreou no topo da lista de bilheteria dos Estados Unidos em sua semana de estreia e passou três semanas em primeiro lugar. O filme foi um sucesso comercial, mas recebeu críticas mistas. O ator Kevin Spacey ganhou dois prêmios de Melhor Ator Coadjuvante.

Descrição visual: A dramaticidade do filme é reforçada através do predomínio da utilização de enquadramentos em primeiro plano e plano detalhe. O primeiro plano está centrado totalmente na cara do personagem e é onde o espectador mais sente empatia por ele. Não consiste apenas em mostrar o que faz, mas também o que pensa e sente. Devido à sua grande carga dramática, qualquer gesto é muito ampliado na tela. Já o plano detalhe é o que mostra detalhes, objetos ou ações específicas de uma cena, como as amostras de sangue e feridas dos pacientes. Este plano serve para dar ênfase a um objeto ou para mostrar detalhes de mãos, de pessoas, pés ou qualquer detalhe que sirva para mostrar ao espectador que isso que estão vendo é indispensável para contar a história. Os personagens recebem iluminação diferente para intensificar suas emoções durante o drama. Os pacientes e as vítimas do vírus Motaba recebem uma iluminação cinza (tristeza, morte, isolamento, medo, solidão), nos médicos a luz é azul (tranquilidade, serenidade, harmonia), nos políticos é preta (poder, morte), nos cientistas é amarela (esperança, alerta, otimismo, positividade e vitalidade).

Descrição sonora: O compositor responsável pela trilha sonora do filme é James Newton Howard, um compositor, maestro, produtor musical e músico estadunidense, conhecido mundialmente por seus trabalhos com temas de filmes. Ao longo de sua carreira, integrou a equipe musical de mais de 100 produções, de diversos gêneros, ganhando várias indicações a prêmios, incluindo o Oscar. É conhecido por seu trabalho rápido, compondo trilhas em aproximadamente um mês. Entre suas trilhas sonoras de filmes mais conhecidos estão “*King Kong*” (2005) e a adaptação cinematográfica da trilogia “*The Hunger Games*” (2012). Na trilha sonora do filme estão “*If You Don’t Love Me*” (1994) de Pete Drogé, “*Days Of Wine And Roses*” (1994) de Michael Lang, “*Paradise*” (1995) de Voxen e “*Polka Dot Puss*” (1949) de Scott Bradley.

Descrição do figurino: Os personagens utilizam roupas típicas americanas dos anos 1990, assim como carros, TVs e telefones.

Descrição do cenário: As cenas na cidade fictícia de Cedar Creek foram filmadas em Ferndale, Califórnia, onde tanques e helicópteros eram uma característica comum da vida diária durante quase dois meses de filmagem. Embora exista um local chamado Cedar Creek Ecosystem Science Reserve, uma estação de campo biológico da Universidade de Minnesota com muitos ecossistemas e espécies encontrados nas florestas e pastagens da América do Norte. O corpo docente, a equipe e os alunos que trabalham em Cedar Creek se dedicam a compreender como as atividades humanas, como a agricultura e a queima de combustíveis fósseis, estão mudando os ecossistemas. Muitos dos experimentos em Cedar Creek consideram as consequências de longo prazo das mudanças ambientais causadas pelo homem. Isso inclui respostas do ecossistema para a perda de biodiversidade, deposição de nitrogênio, dióxido de carbono elevado, aquecimento e mudanças na precipitação e invasões de espécies exóticas. Fato que é representado indiretamente no filme pelo avanço das guerras, retirada do macaco hospedeiro da África e introdução nos EUA e infecção dos outros macacos locais, como o do pet shop. As cenas de laboratório foram realizadas em Dugway Proving Ground, uma instalação do Exército dos EUA estabelecida em 1942 para testar armas biológicas e químicas, localizada a sudoeste de Salt Lake City, Utah, Estados Unidos. A área de testes do Campo de Provas de Dugway abrange uma vasta área do deserto de Utah ocidental. As cenas de floresta foram gravadas em Kauai, a mais velha e a quarta maior ilha das ilhas do Havaí. A ilha foi utilizada para a gravação dos filmes “*Jurassic Park*” (1993) e “*King Kong*” (1976).

Descrição da narrativa: No início, o filme apresenta uma voz masculina externa que abre sua narrativa com uma frase de impacto “A única e maior ameaça ao domínio contínuo do homem no planeta é o vírus”, dita pelo ganhador do Prêmio Nobel de Fisiologia/Medicina de 1958, Phd. Joshua Lederberg, pelo seu trabalho em recombinação genética e em genética bacteriana. Na sequência o narrador faz a leitura das legendas para localizar o espectador no tempo e espaço da história. As primeiras cenas se passam em julho de 1967 no acampamento de mercenários no Rio Motaba, no antigo Zaire, atual República Democrática do Congo, local onde o vírus fictício foi descoberto e recebeu o nome do rio próximo a aldeia, Motaba, inspirado no vírus Ebola. Depois, o narrador descreve a legenda nos

dias da época de lançamento do filme, em 1995, no Instituto de Pesquisa Médica de Doenças Infecciosas do Exército, em Fort Detrick, no estado de Maryland, nos EUA. Cada um dos quatro níveis de biorisco dos laboratórios de virologia são descritos, semelhante ao início do livro no qual o filme foi baseado, “The Hot Zone” (1994).

Descrição das cenas: O filme pode ser dividido em três acontecimentos principais. **a) Registro dos primeiros casos:** O filme começa com um confronto entre soldados, no acampamento de mercenários no vale do rio Motaba, Zaire, em 1967. Os médicos que chegaram de helicóptero, avaliaram a situação dos infectados, que estavam no acampamento, depois que foram embora, mandaram um avião que jogou uma bomba-combustível no acampamento, assim matando todos. No Instituto de Pesquisa Médica de Doenças Infecciosas do Exército, em Fort Detrick, os níveis de biossegurança são classificados de acordo com o grupo em I (biorisco mínimo), II (biorisco moderado), III (biorisco alto) e IV (biorisco extremo). O filme mostra exatamente a complexidade do nível de biossegurança IV, que requer muita atenção e precisão dos profissionais deste setor. Eles se vestem com os equipamentos de proteção individual para visitar uma vila e ver os novos casos de uma nova doença que atingiu os soldados americanos na África. O curandeiro do acampamento isolado no alto de uma montanha sem a doença diz que os deuses estavam zangados com os homens que cortam as árvores e os puniram com o vírus. **b) Identificação do vírus Motaba:** Os cientistas identificaram o vírus transmitido por saliva e contato direto e o chamam de Motaba, cujo hospedeiro é uma macaca que foi retirada da floresta e contrabandeada por Tae Kuk e Jimbo que espalham o vírus e morrem. No hospital, o médico Henry colhe o sangue das vítimas, se contamina com as amostras durante as análises e espalha o vírus no cinema estadual Cedar Creek enquanto tosse. Sam e sua equipe descobrem que o vírus tem duas variedades (o original e o novo), um deles é de contato direto e saliva, o outro é transmissível pelo ar e ele resiste mais tempo no ar. A macaca portadora do vírus carrega as duas variantes. **c) Salvar a cidade:** Os membros do governo decidem em reunião na Casa Branca, executar a “operação varredura”, para bombardear a cidade de Cedar Creek, enquanto Sam descobre a existência de um antídoto criado para matar o vírus Motaba africano no passado estava sendo mantido em posse do governo secretamente esse tempo todo. Sam foge de helicóptero com o Major Salt em busca da macaca portadora do vírus e a capturam. No fim, os soldados desistiram de bombardear a cidade e os médicos salvaram a população.

3ª ETAPA: FASE INTERPRETATIVA E INTERAÇÕES CTS

Tema social: epidemia

Ficção: Em meio a epidemia do coronavírus, volta a aparecer um sucesso de 1995, lançado na época de um novo surto do vírus ebola, o filme “Epidemia”. O diretor aproveitou a oportunidade que estava estourando na época, o vírus ebola, um ser invisível a olho nu ainda mais assustador do que coisas palpáveis como um terremoto ou uma avalanche, presentes no cinema catástrofe dos anos 1970. Mas os roteiristas, sabiamente, usam um vírus mais rápido e letal que o ebola, o vírus do rio Mutaba, no Zaire.

Problemática: Como vencer uma corrida contra o tempo e descobrir uma cura ou vacina para o vírus Motaba e ir contra as medidas inconsequentes de um Estado insensível e extremista?

Debate: A narrativa se faz presente e relevante devido a nossa situação atual com a pandemia do novo coronavírus. O enredo do filme especula como as agências militares e civis poderiam ir tão longe para conter a propagação de uma doença mortal e contagiosa. O filme apresenta a história da disseminação de um novo vírus que foi mantido em segredo pelo governo americano para ser utilizado como arma biológica, focando em um surto de um vírus fictício do tipo Ebola, Motaba, no Zaire no ano de 1967. Na época, o governo tentava resolver a situação com a operação “Limpeza Total”, onde um avião lança uma bomba no acampamento no qual as pessoas estavam contaminadas. Porém, alguns macacos conseguiram fugir e um é contrabandeado para os EUA espalhando o vírus.

Ciência: Um funcionário do hospital responsável por analisar as amostras de sangue se infecta durante a realização do exame, depois começa a tossir numa sala de cinema lotada e as gotículas de vírus vão parar nas bocas das pessoas que dão risada com o filme.

Tecnologia: As descobertas dos cientistas e seus insistentes avisos, como ocorre na maioria das vezes, são soterrados pelos interesses militares. A cura para a doença causada pelo vírus anularia também uma potente arma biológica perfeita e a Guerra Fria que estava por acontecer nos próximos anos.

Sociedade: Na trama recebem destaque o casal de cientistas que se ama, mas não se entende. Existe também o conflito entre a subordinação e a amizade dos militares, bem como, o idealismo contra a frieza dos homens de poder ao exterminar a população com bombas atômicas. E por fim, a ameaça a todo o mundo a partir de um grande perigo nos Estados Unidos, presente no centro da trama.

Julgamento de valores da melhor solução: Contrapondo-se à eficiência mostrada até o seu terço final, “Epidemia” investe numa resolução fácil quando tudo parecia destinado ao fracasso na busca pela cura. Mais triste ainda é saber que a escolha pelo desfecho vem somente a partir do momento em que o protagonista é colocado na berlinda devido a questões particulares, de certa forma gerando um sentimento de frustração. No entanto, mesmo depois de jogar o público momentaneamente para fora da narrativa com suas seguidas coincidências, a trama reserva para seu desfecho aquilo que já era prometido desde sua primeira sequência. Além disso, a figura ameaçadora do vilão mais uma vez aparece para refletir as escolhas radicais de um Estado que prefere sacrificar a vida de uma cidade para garantir a sobrevivência de milhões.

Considerações atitudinais e mudança de valores: Vinte e seis anos após seu lançamento, o filme abrange o processo inicial das pesquisas científicas até os avanços e medidas públicas de prevenção e vigilância começarem a ser implementadas. No filme estão retratadas inúmeras variáveis (econômicas, culturais, históricas, políticas, éticas, estéticas, técnicas) envolvidas na proposição e aceitação de uma teoria, de um discurso científico. O tema se faz bem atual e presente em nossa sociedade, devido às situações que estamos enfrentando em 2021, a pandemia causada pelo coronavírus, o descaso do governo para com os números de vítimas e pesquisas científicas.

Fonte: Elaborado Rocha (2022) com dados extraídos do *site* IMDb (2021).

Nas imagens apresentadas na Figura 5 destacam-se as discussões CTS que podem ser realizadas com base no filme “Epidemia”. Entre elas, encontram-se questões como:

O papel da ciência na prevenção e combate às epidemias: no filme, a ciência é fundamental para identificar a origem do vírus e desenvolver uma vacina para controlar a epidemia. Como a ciência pode ser usada de forma mais eficaz para prevenir e combater epidemias globais? Quais são os desafios que a ciência enfrenta nesse processo?

A relação entre saúde e meio ambiente: no filme, a epidemia tem origem em uma região florestal onde ocorreu a destruição do habitat natural dos macacos. Como a saúde humana está ligada à saúde do meio ambiente? Quais são as substâncias da destruição do meio ambiente para a saúde humana?

O papel dos governantes na gestão de epidemias: no filme, a epidemia ocorre em um país africano e há uma luta política entre diferentes forças governadas que dificultam o combate à doença. Como os governos

podem ser mais eficazes no gerenciamento de epidemias? Quais são os desafios políticos e médicos que os governos enfrentaram nesse processo?

As pessoas socialmente deprimidas e derrotadas por uma epidemia: no filme, a epidemia tem um impacto significativo na economia local e na vida das pessoas. Como as epidemias sobreviveram à economia global e às pessoas em diferentes partes do mundo? Quais são as associações sociais e políticas de uma epidemia?

As autoridades éticas da pesquisa científica: no filme, a pesquisa científica é fundamental para desenvolver uma vacina, mas envolve experimentação em humanos sem o seu consentimento. Quais são as recomendações éticas da pesquisa científica em situações de emergência como epidemias? Como podemos garantir que a pesquisa científica seja realizada de forma ética e responsável?

Figura 5 – Cenas do filme “Epidemia”





Fonte: Wolfgang Petersen (1995).

4.3 Lif do filme “Contágio”

1ª ETAPA: FASE SELETIVA

| | |
|--|--------------------------|
| Filme: Contágio | |
| Título Original: Contagion | Duração: 106 min. |
| Ano: 2011 | País: EUA |
| Cor: colorido | Idade: 12 |
| Idioma: Inglês e Português | |
| Gênero: Drama, Suspense, Ficção científica | |
| Reprodução: Warner Bros. Pictures | |
| Direção: Steven Soderbergh | |
| Roteiro: Scott Z. Burns | |
| Elenco Principal: Marion Cotillard, Matt Damon, Laurence Fishburne, Jude Law, Gwyneth Paltrow, Kate Winslet. | |
| Sinopse: Profissionais de saúde, funcionários do governo e pessoas comuns se encontram no meio de uma pandemia enquanto o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) trabalha para encontrar uma cura. | |
| Interdisciplinaridade: Ciências. Biologia. Medicina. Enfermagem. | |
| Potencial CTS: Auto | |
| 2ª ETAPA: FASE DESCRITIVA | |
| Derivações: Soderbergh e o roteirista Scott Z. Burns discutiram um filme que descreve a rápida dis- | |

| |
|--|
| <p>seminação de um vírus, inspirado por eventos reais antecedentes ao filme como o surto de SARS-CoV-1 de 2002-2004 e a pandemia de gripe A de 2009 causada pelos vírus H1N1. Burns consultou representantes da Organização Mundial da Saúde (OMS) e médicos especialistas.</p> |
| <p>Biografia do Diretor: Steven Andrew Soderbergh nasceu em 1963 na Geórgia (EUA). Ganhou em 2001 o Oscar de melhor diretor por “<i>Traffic</i>” (2000) e foi indicado ao prêmio de melhor diretor por “Erin Brockovich - uma mulher de talento” (2000). Soderbergh também dirigiu o filme de FC “<i>Solaris</i>” (2002).</p> |
| <p>Intérpretes: Matt Damon (Mitch Emhoff), Kate Winslet (Dra. Erin Mears), Jude Law (Alan Krumwiede), Gwyneth Paltrow (Beth Emhoff), Laurence Fishburne (Dr. Ellis Cheever), Marion Cotillard (Dra. Leonora Orantes), Bryan Cranston (Lyle Haggerty) etc.</p> |
| <p>Impacto: O filme foi bem recebido pelo público e recebeu críticas positivas de críticos de cinema e cientistas. Em 2020, o filme voltou a se tornar popular devido ao surgimento da COVID-19 e a posterior pandemia da doença, que tem algumas semelhanças com a pandemia no filme, como a origem na Ásia e o distanciamento social como forma de evitar a contaminação.</p> |
| <p>Descrição visual: As cenas que se passam em Hong Kong apresentam uma escala de coloração amarela utilizada para destacar o surgimento da doença (sintomas) em contraposição a coloração azul dos EUA, local onde ocorre a investigação e isolamento do vírus (controle).</p> |
| <p>Descrição sonora: Cliff Martinez compôs a trilha sonora do filme que foi indicada a Melhor Trilha Sonora em 2012. O ritmo acelerado transmite medo, ansiedade e esperança, através dos elementos orquestrais e sons eletrônicos. Na trilha sonora do filme estão as músicas “<i>All I Want is You</i>” (1989) de U2 e “<i>Amante Del Vino</i>” (2010) de Michael J. Thomas.</p> |
| <p>Descrição do figurino: Os personagens utilizam roupas típicas americanas dos anos 2010, assim como carros, TVs e computadores.</p> |
| <p>Descrição do cenário: A filmagem começou em Hong Kong em setembro de 2010 e continuou em Chicago, Atlanta, Londres, Genebra e São Francisco até fevereiro de 2011.</p> |
| <p>Descrição da narrativa: Existe um narrador externo que expõe os dias de contágio e os dados populacionais das cidades afetadas.</p> |
| <p>Descrição das cenas: De modo geral, o filme pode ser dividido em quatro acontecimentos principais. a) Paciente zero: Beth Emhoff faz uma viagem de negócios para Hong Kong com uma escala em Chicago onde encontra um ex-amante. Dois dias depois de voltar para casa, nos subúrbios de Minneapolis, ela desmaia e tem convulsões. Seu marido, Mitch Emhoff, a leva para o hospital, mas ela morre por uma causa desconhecida. Ele volta para casa e descobre que seu enteado Clark também morreu, aparentemente pelo mesmo motivo. Mitch é isolado, mas é considerado imune; ele é libertado e volta para casa com sua filha adolescente Jory. Outros casos da doença misteriosa surgem em Chicago, Hong Kong, Tóquio e Londres. Em Atlanta, representantes do Departamento de Segurança Interna dos Estados Unidos se reúnem com o Dr. Ellis Cheever, dos Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC), e expressam temores de que a doença seja uma arma biológica destinada a causar terror no fim de semana de Ação de Graças. Cheever envia a Dra. Erin Mears, oficial do Serviço de Inteligência Epidêmica, para investigar em Minneapolis. A Dra. Mears rastreia a origem do surto chegando até Beth. Ela negocia com o poder público local, que reluta em comprometer recursos para uma resposta de saúde pública. Em Hong Kong, a epidemiologista da OMS, Dra. Leonora Orantes e as autoridades de saúde pública procuram filmagens onde Beth aparece em um cassino junto aos primeiros casos de Hong Kong, Tóquio e Londres e a identificam como a paciente zero. b) Produção da vacina: O funcionário do governo Sun Feng sequestra a Dra. Orantes para obter doses de uma futura vacina para sua aldeia. Enquanto isso, em Minneapolis, a Dra. Mears contrai a doença e morre. À medida que o novo vírus se espalha, várias cidades são colocadas em quarentena, e saques e violência eclodem. No CDC, a Dra. Ally Hextall determina que o vírus desconhecido é uma mistura de material genético de vírus transmitidos por porcos e morcegos. O CDC tenta trabalhar em uma cura, mas os cientistas não conseguem uma cultura de células na qual cultivar o recém-identificado vírus MEV-1. O professor Ian Sussman, da Universidade da Califórnia</p> |

em São Francisco, viola as ordens do Dr. Cheever, que tinha mandado destruir suas amostras, e consegue cultivar o MEV-1 usando células de morcego. A Dra. Hextall usa a inovação para começar a trabalhar em uma vacina. Outros cientistas determinam que o vírus é transmitido por fômites. **c) Pânico e fake news:** O teórico da conspiração Alan Krumwiede publica vídeos em seu blog, afirmando que se curou do vírus usando uma cura homeopática derivada das plantas do gênero *Forsítia* e acaba sendo preso por conspiração e fraude. As pessoas que procuram *forsítia* atacam farmácias e lutam pela cura milagrosa. Usando um vírus atenuado, a Dra. Hextall identifica uma possível vacina. Para reduzir o tempo que levaria para obter o consentimento informado dos pacientes infectados, Hextall se inocula com a vacina experimental. Ela não contrai a doença e a vacina é declarada um sucesso. O governo oferece as vacinas por loteria com base na data de nascimento após o número de mortos chegar a 26 milhões em todo o mundo. Meses depois de ser sequestrada, placebos da vacina recém-criada são fornecidos por funcionários da OMS em troca da liberdade da Dra. Orantes. **d) Origem do vírus:** Em um flashback, um trator da empresa em que Beth trabalhava derruba duas palmeiras em uma floresta tropical na China, mas os morcegos escapam e vão se alimentar das bananas plantadas em uma fazenda de porcos e deixam cair pedaços no chão do qual um porco acaba se alimentando. O porco é abatido e preparado por um chef de um restaurante, que aperta a mão de Beth após apenas limpar grosseiramente as mãos no avental, transmitindo o vírus para ela e revelando o início da pandemia.

3ª ETAPA: FASE INTERPRETATIVA E INTERAÇÕES CTS

Tema social: epidemia

Ficção: A sociedade e os personagens do filme se aproximam da realidade, compostos na maioria por médicos, políticos, funcionários do governo e jornalistas.

Problemática: Como o desmatamento de florestas pode iniciar uma pandemia?

Debate: Vivência: estamos passando por isso, atualmente, com a pandemia da COVID-19. Cultural: hábitos de higiene e alimentação, e condições de saneamento. Ambiental: as cidades ficaram destruídas por conta do caos instalado, o que ocasionou o acúmulo de lixo urbano. Ademais, a origem do vírus mostra que por conta de problemas ambientais – como o desmatamento – gera o estresse dos animais e com isso vão para as cidades aumentando o risco de transmissão de doenças. Econômica: custo da produção de vacinas e a própria economia de cada país. Histórico: a origem do vírus e de sua propagação pelo mundo. Social: isolamento social, fechamento do comércio, novas medidas de convívio social. Política: fabricação e compra de vacinas, decisões sobre alarmar ou não a população, participação da OMS nas decisões políticas. Ética: autoaplicação da vacina por parte da cientista, negacionismo científico e disseminação de *fake news*, prioridade de vacinação por data de nascimento.

Ciência: As pesquisas realizadas pelos laboratórios para a caracterização e isolamento do vírus (virologia e infectologia) Dados científicos relacionados à população de cada cidade e a quantidade de infectados Composição e eficácia da vacina, ineficácia do medicamento *forsítia*².

Tecnologia: Equipamentos utilizados para as pesquisas do vírus e a fabricação das vacinas. Como é organizada a exposição dos dados sobre as regiões de maior contágio e infecção da doença. Meios de comunicação (redes sociais e noticiários).

Sociedade: O desenvolvimento das vacinas impacta diretamente na imunização da população. Consequências do negacionismo científico, sendo estas o caos, a insegurança e o medo da população. O comportamento da população em relação ao cenário epidêmico, como os hábitos de higiene, descumprimento do isolamento social, entre outros.

2. No filme a *forsítia* é divulgado que um remédio homeopático que pode combater o vírus fictício MEV-1. Em comparação com a pandemia da COVID-19, esse remédio seria divulgado de forma semelhante a cloroquina, como uma cura milagrosa não aprovada pelos órgãos competentes de saúde.

Julgamento de valores da melhor solução: Social: a população acredita que um fármaco pode curar a doença sem ter comprovação científica, prioridades da vacinação, falta de empatia. Econômico: falta de investimento científico, alta procura da forrócia como se fosse a cura para o vírus, compra de vacinas e questões econômicas de cada país. Político: distribuição de vacina, falta de investimento científico por conta de decisões políticas, dificuldade em chegar em um consenso em relação a divulgação das informações sobre a propagação do vírus, número de infectados e mortos. Ambiental: vandalismo e acúmulo de lixo; habitat dos morcegos e a transmissão do vírus pelo porco. Ético: autoaplicação da vacina na própria cientista, aplicação da vacina no filho do zelador, prioridade de aplicação da vacina por data de nascimento, sequestro da infectologista para conseguir vacina para um vilarejo.

Considerações atitudinais e mudança de valores: Mudar nosso comportamento perante o isolamento social, principalmente no que tange aos hábitos de higiene. Respeito ao meio ambiente e controle do desmatamento. Empatia com o próximo. Incentivo à pesquisa (combater a desvalorização da ciência e negacionismo científico). Não disseminar informações falsas (*fake news*). Escolher muito bem os políticos no ato de votação, principalmente no caso do presidente da república, figura que exerce com grande poder no controle de uma pandemia.

Fonte: Elaborado por Rocha (2022) com dados extraídos do *site* IMDb (2021).

Nas imagens apresentadas na Figura 6 destacam-se as discussões CTS que podem ser realizadas com base no filme “Contágio”. Entre elas, encontram-se questões como:

O papel da ciência na prevenção e combate às epidemias: o filme mostra como a ciência é fundamental para identificar o vírus e desenvolver uma vacina para controlar a epidemia. Como a ciência pode ser usada de forma mais eficaz para prevenir e combater epidemias globais? Quais são os desafios que a ciência enfrenta nesse processo?

A relação entre saúde e meio ambiente: o filme sugere que o vírus se originou do contato entre morcegos e porcos em um mercado de animais na China. Como a saúde humana está ligada à saúde do meio ambiente? Quais são as substâncias da destruição do meio ambiente para a saúde humana?

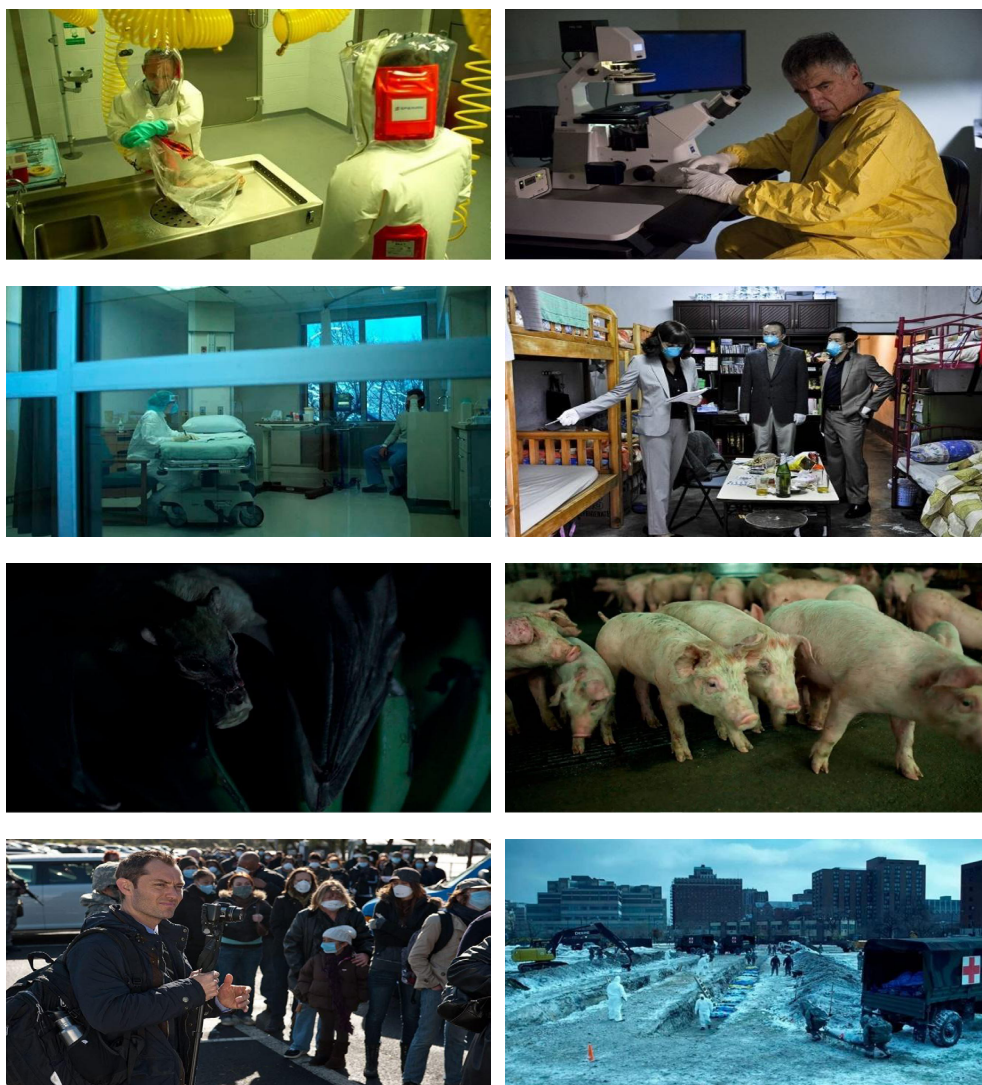
O papel dos governos na gestão de epidemias: o filme mostra como os governos precisam coordenar esforços para controlar a epidemia e garantir o acesso à vacina. Como os governos podem ser mais eficazes no gerenciamento de epidemias? Quais são os desafios políticos e médicos que os governos enfrentaram nesse processo?

As pessoas isoladas e derrotadas por uma epidemia: o filme mostra como a epidemia tem um impacto significativo na economia global e na vida das pessoas. Como as epidemias sobreviveram à economia global

e às pessoas em diferentes partes do mundo? Quais são as associações sociais e políticas de uma epidemia?

A desinformação e a comunicação em tempos de crise: o filme mostra como a desinformação e a comunicação cometida podem agravar a situação durante uma epidemia. Como podemos melhorar a comunicação em tempos de crise e garantir que as informações sejam precisas e acompanhadas? Como podemos combater a desinformação em situações de emergência?

Figura 6 – Cenas do filme “Contágio”





Fonte: Steven Soderbergh (2011).

As discussões com abordagem CTS a partir dos filmes “Os 12 Macacos”, “Contágio” e “Epidemia” permitem uma reflexão crítica sobre a relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade em diferentes contextos de epidemias e pandemias. Esses filmes apresentam situações que nos refletem sobre a importância da ciência e da tecnologia para lidar com problemas de saúde pública, mas também nos alertam para os riscos de um desenvolvimento tecnológico sem uma avaliação crítica dos impactos na sociedade e no meio ambiente. As discussões a partir desses filmes permitem abordar temas importantes como a ética na pesquisa científica, a distribuição desigual dos benefícios e riscos da tecnologia, o papel da mídia na disseminação de informações sobre saúde pública, a importância da participação pública nas decisões sobre ciência e tecnologia, entre outros. Por isso, uma abordagem CTS é fundamental para compreendermos as psicologias sociais, culturais e políticas da ciência e da tecnologia em nossas vidas. A partir desses filmes, podemos ampliar nossa visão crítica e reflexiva sobre esses temas e nos tornarmos mais conscientes das escolhas e decisões que devemos tomar como sociedade em relação à ciência e à tecnologia.

Uma análise fílmica com enfoque CTS é importante porque permite uma reflexão crítica sobre a relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, e como esses elementos se interconectam. Ao analisar filmes com essa perspectiva, é possível identificar como a ciência e a tecnologia influenciam a sociedade em diferentes aspectos, como na economia, na política, na cultura e na vida cotidiana. Além disso, uma análise CTS também permite compreender como a influência na sociedade a ciência e a tecnologia, por meio das escolhas políticas, das demandas dos consumidores e das pressões sociais. Essa abordagem é importante porque a ciência e a

tecnologia têm um impacto significativo na sociedade e em nossas vidas, e é fundamental que essa relação seja mantida e valorizada de forma crítica.

Ao analisar filmes com abordagem na CTS, podemos compreender como a ciência e a tecnologia são representadas na cultura popular e como essas representações influenciam nossa compreensão da ciência e da tecnologia. Além disso, uma análise CTS também pode ajudar a identificar questões éticas e políticas relacionadas à ciência e à tecnologia, como a distribuição desigual dos benefícios e dos riscos, a responsabilidade social dos cientistas e engenheiros, e a participação pública nas decisões sobre o desenvolvimento tecnológico. Em resumo, uma análise fílmica com abordagem na CTS é importante porque permite uma reflexão crítica e abrangente sobre a relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, e pode contribuir para uma compreensão mais ampla e reflexiva sobre esses temas em nossa vida cotidiana.

As análises fílmicas com enfoque CTS têm o potencial de favorecer o desenvolvimento da alfabetização científica, pensamento crítico, tomada de decisão e participação cidadã dos alunos durante as aulas de ciências. Para isso, é importante que o processo formativo de professores de Ciências contemple aspectos do enfoque CTS, contribuindo para sua melhor compreensão da Ciência e da Tecnologia em seu contexto social, possibilitando a construção de atitudes e valores para um agir no mundo e uma ação docente amparadas em uma visão mais responsável, cidadã e democrática.

É essencial destacar que a proposta apresentada tem como objetivo oferecer subsídios para professores que pretendem inserir filmes em discussões/aulas com abordagem CTS nos processos de ensino. Recomenda-se que cada professor busque seus próprios procedimentos e reflita sobre eles nas diferentes realidades escolares. Dessa forma, podemos criar um ambiente educacional mais engajado e crítico, confiante para a formação de cidadãos conscientes e participativos.

Considerações finais

Neste estudo, foi desenvolvida uma ficha de LIF com abordagem CTS e sua validação ocorreu em duas oficinas pedagógicas *on-line* para professores de ciências durante a pandemia da COVID-19. O objetivo principal foi investigar as contribuições de uma ficha de “LIF com abordagem CTS” para análises de três filmes de ficção científica com temática de epidemia: “Os 12 Macacos” (1995), “Epidemia” (1995) e “Contágio” (2011). Depois de apresentar uma síntese das origens históricas do movimento CTS na Europa, Estados Unidos e América Latina a partir dos anos 1970 e destacar a dificuldade de encontrar estudos que relacionem o desenvolvimento deste movimento no cenário brasileiro no contexto do PLACTS, foram elencados os objetivos da abordagem CTS no ensino de ciências. Em resumo, esses objetivos proporcionam: (a) uma abordagem interdisciplinar na educação científica, integrando-a aos aspectos ambientais, éticos, sociais e políticos; (b) o engajamento de estudantes e pesquisadores no exame de questões relacionadas ao mundo real de forma científico-crítica; (c) o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo em relação à ciência, tecnologia e sociedade; (d) uma formação para a cidadania; e (e) a promoção da alfabetização científica e tecnológica.

A utilização do cinema como uma ferramenta de ensino-aprendizagem é defendida neste *e-book*, pois, de acordo com Duarte (2002), essa mídia educacional proporciona uma visão do mundo enfocando aspectos culturais, históricos, literários e políticos. Para atender aos objetivos do enfoque CTS na educação e promover uma formação integral dos cidadãos, é necessário inserir novas estratégias de desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, visando à inovação pedagógica e à adaptação às mudanças sociais. Nesse sentido, o cinema apresenta potencialidades para contribuir para a mudança social e se torna uma ferramenta educacional fundamental.

Algumas mudanças, principalmente comportamentais, foram adotadas em todo o mundo após a pandemia da COVID-19, causadas pelo novo coronavírus em 2020. Nesse contexto, foram desenvolvidas as possibilidades do cinema de ficção científica para o ensino de ciências, espe-

cialmente em relação aos filmes com temática de epidemia, a serem utilizados em sala de aula em discussões com abordagem CTS. Os resultados das análises fílmicas indicam que os filmes de ficção científica possuem um grande potencial para discussões com abordagem CTS no ensino de ciências.

Os filmes de FC oferecem uma oportunidade para discutir conceitos científicos, tecnológicos, históricos, ambientais, culturais, políticos, religiosos e sociais relacionados à influência da ciência e do fazer científico na sociedade. Allen (1973) argumenta que a ciência na FC pode ser imaginada e extrapolada, explorando as consequências de mudanças nos seres humanos (mudanças nas condições de vida, ambiente ou mente), consequências do avanço do conhecimento científico para o futuro próximo. No entanto, o potencial da FC como um elemento contextualizador e problematizador de temas científicos nas escolas tem sido pouco explorado em pesquisas acadêmicas.

A ficha de LIF com abordagem CTS, elaborada neste estudo, foi verificada por professores de diferentes áreas durante a aplicação de aulas em duas oficinas remotas. A análise de conteúdo realizada nos questionários nas oficinas revelou que a ficha pode ser uma ferramenta útil para auxiliar os professores na seleção e análise de filmes comerciais a serem utilizados no ensino de conteúdos escolares e contribuir para discussões com enfoque CTS. Com base nos formulários de validação e nos relatos dos participantes, conclui-se que os resultados esperados foram alcançados. Além disso, este estudo aponta que métodos pedagógicos aprimorados e desenvolver atividades com filmes podem efetivamente favorecer a contextualização da C&T nas realidades sociais, culturais, políticas, ecológicas e ambientais dos estudantes, fundamentados no ensino com abordagem CTS. Portanto, destaca-se a necessidade de capacitação dos professores para trabalhar com imagens em movimento e usar filmes com abordagem CTS no ensino de ciências.

É importante destacar que este estudo não esgota as possibilidades de investigação nesta temática, sendo necessário dar continuidade e desenvolver novas pesquisas. Como lacunas de pesquisa e sugestões para trabalhos futuros, deixamos como sugestão: Investigar o impacto da utilização de filmes com abordagem CTS no processo de ensino e aprendi-

zagem de ciências em diferentes níveis educacionais (fundamental, médio e superior). Analisar a forma como os professores abordam os filmes com enfoque CTS em sala de aula e identificar os desafios enfrentados por eles na utilização dessa estratégia pedagógica. Explorar a percepção dos alunos sobre a utilização de filmes com abordagem CTS no processo de ensino e aprendizagem de ciências, a fim de compreender como essa estratégia pode ser mais eficaz na relação ao engajamento e aprendizagem dos alunos. Por fim, ressalta-se a importância de investir em propostas de formação de professores para trabalhar com imagens em movimento na educação, investigar as potencialidades da ficção científica na educação com abordagem CTS, desenvolver práticas que visem a utilização de filmes em abordagens CTS nos processos de ensino e aprendizagem, e buscar esclarecimentos sobre as origens, utilização, contribuições e inovações do PLACTS no ensino de ciências nas escolas brasileiras.

Filmografia

12 ANOS DE ESCRAVIDÃO. Direção: Steve McQueen. Produção: Brad Pitt; Dede Gardner; Jeremy Kleiner; Bill Pohlad; Steve McQueen; Arnon Milchan; Anthony Katagas. Estados Unidos: Fox Searchlight Pictures. 2013. 1 filme (134 min), color.

1984. Direção: Michael Radford. Produção: Jonathan Gems; Michael Radford. Reino Unido: Virgin; Umbrella-Rosenblum Films Production; Virgin Benelux; Virgin Schallplatten. 1984. 1 filme (113 min), color.

2001: UMA ODISSEIA no Espaço. Direção: Stanley Kubrick. Produção: Stanley Kubrick. Estados Unidos/Reino Unido: Metro-Goldwyn-Mayer. 1968. 1 filme (142 min), color.

A ERA DA ESTUPIDEZ. Direção: Franny Armstrong. Produção: Lizzie Gillett. Reino Unido: Dog Woof Pictures. 2009. 1 filme (89 min), color.

A GRIPE. Direção: Kim Sung-su. Produção: Kim Sung-jin; Seo Jong-hae; Jeong Hoon-tak; Im Young-ju. Coreia do Sul: CJ Entertainment. 2013. 1 filme (122 min), color.

A INVENÇÃO DE HUGO CABRET. Direção: Martin Scorsese. Produção: Martin Scorsese; Johnny Depp; Tim Headington; Graham King. Estados Unidos: Paramount Pictures. 2011. 1 filme (127 min), color.

ABRIGO NUCLEAR. Direção: Roberto Pires. Produção: Roberto C. Pires; Bahia Filmes Ronny Pires; Oscar Santana. Brasil: Bahia Filmes. 1981. 1 filme (86 min), color.

AMOR VORAZ. Direção: Walter Hugo Khouri. Produção: Walter Hugo Khouri. Brasil: Cinema Centro do Brasil. 1984. 1 filme (114 min), color.

ANIQUILAÇÃO. Direção: Alex Garland. Produção: Andrew Macdonald; Allon Reich. Estados Unidos/Reino Unido: Skydance Media; DNA Films; Scott Rudin Productions. 2018. 1 filme (115 min), color.

AREIAS ESCALDANTES. Diretor: Francisco de Paula. Roteiro: Francisco de Paula. Brasil: Naive Produções Artísticas. 1985. 1 filme (110 min), color.

BARBOSA. Direção: Ana Luiza Azevedo; Jorge Furtado. Roteiro: Ana Luiza Azevedo; Giba Assis Brasil; Jorge Furtado. Brasil: Embrafilme. 1988. 1 filme (12 min), color.

BLADE RUNNER: O CAÇADOR DE ANDROIDES. Direção: Ridley Scott. Produção: Michael Deeley. Estados Unidos/Hong Kong: The Ladd Company; Shaw Brothers; Blade Runner Partnership. 1982. 1 filme (117 min), color.

BRANCO SAI, PRETO FICA. Direção: Adirley Queirós. Produção: Adirley Queirós; Simone Gonçalves. Brasil: Cinco da Norte. 2015. 1 filme (90 min), color.

BRASIL ANO 2000. Direção: Walter Lima Jr. Roteiro: Walter Lima Jr. Brasil: Difilm. 1969. 1 filme (95 min), color.

BRILHO Eterno de uma Mente sem Lembranças. Direção: Michel Gondry. Produção: Steve Golin Anthony Bregman. Estados Unidos: Focus Features. 2004. 1 filme (108 min), color.

CASSIOPEIA. Direção: Clóvis Vieira. Produção: Nello de'Rossi. Brasil: PlayArte. 1996. 1 filme (80 min), color.

CONTÁGIO. Direção: Steven Soderbergh. Roteiro: Scott Z. Burns. Estados Unidos: Warner Bros. 2011. 1 filme (106 min), color.

DE VOLTA para o Futuro. Direção: Robert Zemeckis. Produção: Steven Spielberg; Neil Canton; Bob Gale. Estados Unidos: Amblin Entertainment. 1985. 1 filme (116 min), color.

DONNIE DARKO. Direção: Richard Kelly. Produção: Adam Fields; Nancy Juvonen; Sean McKittrick. Estados Unidos: Produtora. 2001. 1 filme (113 min), color.

DUNA. Direção: David Lynch. Produção: Raffaella De Laurentiis. Estados Unidos: De Laurentiis. 1984. 1 filme (137 min), color.

DUNA. Direção: Denis Villeneuve. Produção: Mary Parent; Cale Boyter; Joe Caracciolo Jr.; Denis Villeneuve. Estados Unidos: Legendary Entertainment/Villeneuve Films. 2021. 1 filme (155 min), color.

E A VIDA CONTINUA. Direção: Roger Spottiswoode. Produção: Sarah Pillsbury; Midge Sanford. Estados Unidos: HBO Films; Spelling Entertainment. 1993. 1 filme (141 min), color.

ELA. Direção: Spike Jonze. Produção: Megan Ellison; Spike Jonze; Vincent Landay. Estados Unidos: Annapurna Pictures. 2013. 1 filme (126 min), color.

EPIDEMIA. Direção: Wolfgang Petersen. Produção: Gail Katz; Arnold Kopelson; Anne Kopelson; Wolfgang Petersen. Estados Unidos: Warner Bros, 1995. 1 filme (128 min), color.

EU SOU A LENDA. Direção: Francis Lawrence. Produção: Akiva Goldsman; David Heyman; James Lassiter; Neal H. Moritz. Estados Unidos: Warner Bros. Pictures 2007. 1 filme (100 min), color.

EXTERMÍNIO. Direção: Danny Boyle. Produção: Andrew Macdonald. Reino Unido: 20th Century Fox. 2002. 1 filme (113 min), color.

FAHRENHEIT 451. Direção: François Truffaut. Produção: Lewis M. Allen. Reino Unido: Anglo Enterprises; Vineyard Film Ltd. 1966. 1 filme (112 min), color.

GHOST IN SHELL. Direção: Rupert Sanders. Produção: Avi Arad; Steven Paul; Michael Costigan. Estados Unidos/Índia/Hong Kong/China/Canadá: Paramount Pictures; Dreamworks Pictures; Reliance Entertainment. 2017. 1 filme (89 min), color.

GRAVIDADE. Direção: Alfonso Cuarón. Produção: David Heyman; Alfonso Cuarón. Estados Unidos/Reino Unido: Esperanto Filmoj; Heyday Films. 2013. 1 filme (91 min), color.

GUERRA MUNDIAL Z. Direção: Marc Forster. Produção: Brad Pitt; Dede Gardner; Jeremy Kleiner; Ian Bryce. Estados Unidos: Universal Pictures, 1995. 1 filme (116 min), color.

HOMEM DE FERRO. Direção: Jon Favreau. Produção: Avi Arad; Kevin Feige. Estados Unidos: Marvel Studios. 2008. 1 filme (126 min), color.

JOHN CARTER: Entre Dois Mundos. Direção: Andrew Stanton. Produção: Linsey Collins; Jim Morris; Colin Wilson. Estados Unidos: Walt Disney Pictures. 2012. 1 filme (132 min), color.

JURASSIC PARK. Direção: Steven Spielberg. Produção: Kathleen Kennedy; Gerald R. Molen. Estados Unidos: Universal Studios. 1993. 1 filme (126 min), color.

LA JETÉE. Direção: Chris Marker. Roteiro: Chris Marker. França, 1962. 1 filme (28 min), p&b.

LARANJA MECÂNICA. Direção: Stanley Kubrick. Produção: Stanley Kubrick. Reino Unido/Estados Unidos: Polaris Productions; Hawk Films. 1971. 1 filme (136 min), color.

LOOP. Direção: Carlos Gregório. Produção: Nanah Garcia. Brasil: Petrobrás. 2002. 1 filme (6 min), p&b.

MANHÃ CINZENTA. Direção: Olney São Paulo. Diretor de Fotografia: José Carlos Avellar. Brasil, 1969. 1 filme (22 min), p&b.

METRÓPOLES. Direção: Fritz Lang. Produção: Erich Pommer. Alemanha: Universum Film AG. 1927. 1 filme (145 min), color.

O 5º PODER. Direção: Alberto Pieralisi. Produção: Carlos Pedregal. Brasil: Pedregal Filmes. 1962. 1 filme (100 min), p&b.

O JARDINEIRO FIEL. Direção: Fernando Meirelles. Reino Unido: Universal Studios. 2005. 1 filme (129 min), color.

O SÉTIMO SELO. Direção: Ingmar Bergman. Roteiro: Ingmar Bergman. Suécia Svensk Filmindustri. 1957. 1 filme (96 min), color.

OS 12 MACACOS. Direção: Terry Gilliam. Produção: Charles Roven. Estados Unidos: Paramount Pictures, 2013. 1 filme (129 min), color.

OS COSMONAUTAS. Direção: Victor Lima. Roteiro: Victor Lima. Brasil: Produções Cinematográficas Herbert Richers. 1962. 1 filme (90 min), p&b.

OS CROODS. Direção: Kirk DeMicco; Chris Sanders. Produção: Kristine Belson; Jane Hartwell; Dean DeBlois. Estados Unidos: 20th Century Fox. 2013. 1 filme (98 min), color.

OS SEM FLORESTA. Direção: Tim Johnson; Karey Kirkpatrick. Produção: Bonnie Arnold. Estados Unidos: Paramount Pictures. 2006. 1 filme (83 min), color.

PÂNICO NAS RUAS. Direção: Elia Kazan. Direção: Richard Murphy. Estados Unidos: 20th Century Fox. 1950. 2013. 1 filme (96 min), color.

PARADA 88, O LIMITE DE ALERTA. Direção: José Anchieta. Roteiro: José Anchieta. Brasil: Hipervídeo. 1977. 1 filme (115 min), color.

PLANETA DOS MACACOS. Direção: Franklin J. Schaffner. Produção: Mort Abrahams; Arthur P. Jacobs. Estados Unidos: Legendary. 1968. 1 filme (112 min), color.

PLANETA DOS MACACOS: A ORIGEM. Direção: Rupert Wyatt. Roteiro: Amanda Silver; Rick Jaffa. Estados Unidos: 20th Century Studios. 2011. 1 filme (105 min), color.

PLANETA DOS MACACOS: O CONFRONTO. Direção: Matt Reeves. Produção: Peter Chernin; Dylan Clark; Rick Jaffa; Amanda Silver. Estados Unidos: 20th Century Studios. 2014. 1 filme (130 min), color.

PROJETO PULEX. Direção: Tadao Mياqui. Produção: Fernanda Verissimo. Brasil: Casa de Cinema PoA. 1991. 1. filme (10 min), color.

QUEM É BETA? Direção: Nelson Pereira dos Santos; Gerald Levy-Clerc. Produção: Carlos Alberto Diniz. Brasil: Cinema I. 1972. 1 filme (75 min), color.

REC. Direção: Jaume Balagueró; Paco Plaza. Roteiro: Luiso Berdejo; Paco Plaza. Espanha: California Filmes. 2007. 1 filme (95 min), color.

SANGUE DE TATU. Direção: Marcos Bertoni. Roteiro: Marcos Bertoni. Brasil. 1986. 1 filme (28 min), color.

STAR TREK: THE MOTION PICTURE. Direção: Robert Wise. Produção: Gene Roddenberry. Estados Unidos: Paramount Pictures. 1979. 1 filme (132 min), color.

STAR WARS. Direção: George Lucas. Produção: Gary Kurtz. Estados Unidos: Lucasfilm Ltd. 1977. 1 filme (121 min), color.

SYRIANA: A INDÚSTRIA DO PETRÓLEO. Direção: Stephen Gaghan. Produção: Jennifer Fox; Michael Nozik; Georgia Kacandes. Estados Unidos: Warner Bros. Pictures. 2005. 1 filme (128 min), color.

TÁ CHOVENDO HAMBÚRGUER 2. Direção: Cody Cameron; Kris Pearn. Produção: Kirk Bodyfelt. Estados Unidos: Columbia Pictures. 2013. 1 filme (95 min), color.

THE BAY. Direção: Barry Levinson. Produção: Barry Levinson; Jason Blum; Steven Schneider; Oren Peli. Estados Unidos: Baltimore Pictures. 2012. 1 filme (85 min), color.

THE MATRIX. Direção: Lilly Wachowski; Lana Wachowski. Produção: Joel Silver. Estados Unidos: Village Roadshow; Silver Pictures. 1999. 1 filme (136 min), color.

TRON: O LEGADO. Direção: Joseph Kosinski. Produção: Sean Bailey; Jeffrey Silver; Steven Lisberger. Estados Unidos: Walt Disney Pictures. 2010. 1 filme (125 min), color.

UMA HISTÓRIA DE AMOR E FÚRIA. Direção: Luiz Bolognesi. Produção: Caio Gullane; Fabiano Gullane; Débora Ivanov; Gabriel Lacerda; Marcos Barreto; Laís Bodanzky; Luiz Bolognesi. Brasil: Europa Filmes. 2013. 1 filme (75 min), color.

VIDA DE INSETO. Direção: John Lasseter. Produção: Darla K. Anderson; Kevin Reher. Estados Unidos: Pixar Animation Studios. 1998. 1 filme (95 min), color.

WALL-E. Direção: Andrew Stanton. Produção: Jim Morris. Estados Unidos: Pixar Animation Studios. 2008. 1 filme (98 min), color.

Referências

A HISTÓRIA do cinema. Editor: Lucas Pilatti Miranda. Série baseada no livro Tudo Sobre Cinema do autor Philip Kemp. 2017. 9 vídeos (78 min 55 s). Publicado pelo canal Canto dos Clássicos. Disponível em: <https://www.youtube.com/playlist?list=PL-vIKMZUvFHISNDVO eEIs FEXg5Gcw87xM3>. Acesso em: 3. jun. 2021.

AIKENHEAD, Glen. Educación Ciencia-Tecnología-Sociedad (CTS): una buena idea como quiera que se le llame. *Educación Química*, v. 16, n. 2, p. 114-124, 2005.

ALLEN, L. David. *No mundo da ficção científica*. Trad. Antonio Alexandre Faccioli e Gregório Pelegi Toloy, São Paulo: Sumus, 1974.

ALMEIDA, A. N.; BEZERRA, C. W. B.; LIMA, M. C. A. Alfabetização científica na educação infantil pela abordagem ciência, tecnologia e sociedade: uma análise do filme Wall-e. *Revista Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional*, Aracaju, v. 10, n. 1, 2017. Disponível em: <https://eventos.set.edu.br/enfope/article/view/5160>. Acesso em: 08 fev. 2021.

ALMEIDA, Fabiana Ribeiro de. *A ficção científica na ficção escolar: investigando as potencialidades do gênero no ensino de física*. 2008, 87. f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

ALMEIDA, Rogério de. Cinema e educação: fundamentos e perspectivas. *Educação em Revista*, Belo Horizonte, v. 33, 2017, p. 1 - 28. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-4698153836>. Acesso em: 2 set. 2021.

ALMEIDA, Rogério de. Possibilidades formativas do cinema. *Revista Rebeca*, São Paulo, v. 6, jul./dez. p. 1- 18, 2014.

ANAZ, Sílvio Antonio Luiz. Do sucesso à subversão do imaginário científico-tecnológico em filmes e séries. *Revista Comunicação Midiática*, v. 11, n. 3, p. 90 - 104, 2016. Disponível em: <https://www2.faac.unesp.br/comunicacaomidiatica/index.php/CM/article/view/72>. Acesso em: 6 jan. 2022.

ANJOS, Mirian Silva dos; CARBO, Leandro. Enfoque CTS e a atuação de professores de Ciências. *ACTIO: docência em ciências*, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 35-57, set./dez. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: 07 dez. 2021.

ARAÚJO, Abelardo Bento; SILVA, Maria Aparecida da. Ciência, Tecnologia e Sociedade; Trabalho e Educação: possibilidades de integração no currículo da educação profissional tecnológica. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 99 - 112, jan./abr., 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/dqq6HYJTdnXhyQCwKfKxvGd/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 22 ago. 2021.

- ASIMOV, Isaac. **No mundo da ficção científica**. Trad. Thomaz Newlands Neto, Rio de Janeiro: Francisco Alves Editora, 1984.
- AULER, Décio. Articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e do movimento CTS: novos caminhos para a Educação em Ciências. **Revista Contexto & Educação**, Ijuí, v. 22, n. 77, p. 167 - 188, jan./jun., 2007. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/contextoeducacao/article/view/1089>. Acesso em: 22 ago. 2021.
- AULER, Décio. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no contexto da formação de professores de Ciências**. 2002, 257 p. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- AULER, Décio; BAZZO, Walter Antonio. Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/wJMcpHfLgzh53wZrByRpmkd/?lang=pt>. Acesso em: 24 ago. 2021.
- AULER, Décio; DALMOLIN, Antonio Marcos Teixeira; FENALTI, Veridiana dos Santos. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.2, n.1, p.67-84, mar. 2009.
- AULER, Décio; DELIZOICOV, Demétrio. Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS. *In*: Seminário Ibérico CTS no Ensino das Ciências: las relaciones CTS en la Educación Científica, 4, 2006, Málaga. **Anais [...]**, Málaga: Universidade de Málaga, p. 1-7, 2006.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto; Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BAZZO, Walter Antonio; von LINSINGEN, Irlan; PEREIRA, Luis Teixeira do Vale. (Eds.). **Introdução aos estudos CTS (Ciência, tecnologia e sociedade)**. Madrid: OEI, 2003.
- BERGALA, Alain. **A hipótese-cinema: pequeno tratado de transmissão do cinema dentro e fora da escola**. Rio de Janeiro: Booklink; CINEAD-LISE-FE/UFRJ, 2008.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. Trad. Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Portugal: Porto Editora, 1994.
- BOOKER, M. Keith. **Historical Dictionary of Science Fiction Cinema**. Maryland: Rowman & Littlefield, 2020.
- BORBA, Edilce Maria Balbinot. **O uso de filme como recurso pedagógico no estudo das epidemias: possibilidades na aprendizagem significativa**. 2015. 94 f. Dissertação (Mestrado em Ensino em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015.
- BOULD, Mark. **Science Fiction: Routledge Film Guidebooks**. New York: Routledge, 2012.

BRASIL. Lei nº 13.006, de 26 de junho de 2014. Acrescenta § 8º ao art. 26 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para obrigar a exibição de filmes de produção nacional nas escolas de educação básica. **Diário Oficial da União**. Brasília, 26 jun. 2014. PL 663185/08.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**. Brasília, 20 dez. 1996.

BUKATMAN, Scott. **Terminal Identity: The Virtual Subject in Postmodern Science Fiction**. Durham: Duke University Press, 1993.

CANDÉO, Manuella. **Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) por meio do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) a partir de filmes de cinema**. 2013. 123 f. 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.

CARMO, Leonardo. O cinema do feitiço contra o feiticeiro. **Revista Iberoamericana de Educação**, Canoas, n. 32, p. 71-94, 2003. Disponível em: <https://rieoei.org/historico/documentos/rie32a04.htm>. Acesso em: 06 jan. 2022.

CARRASCO, Rocío Carrasco. **New Heroes on Screen: prototypes of masculinity in contemporary science fiction cinema**. Huelva: Universidad de Huelva, 2006.

CARREIRO, Rodrigo. **A linguagem do cinema: uma introdução**. *E-book*. Recife: Ed. UFPE, 2021. Disponível em: <https://editora.ufpe.br/books/catalog/view/519/531/1592>. Acesso em: 24 nov. 2021.

CASTRO, Cilmar Santos de. **O cinema de ficção científica para além das fronteiras disciplinares: construindo saberes interconectados em práticas docentes**. 2018. 267 f. Tese (Doutorado em Ensino em Biociências e Saúde) – Programa de Pós-Graduação em Ensino em Biociências e Saúde, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2018.

CHIMES, Fabiana Gama. **A ficção científica e o ensino de ciências: uma incursão biológica no mundo *Jurassic Park/World***. 2020. 96p. Dissertação (Mestrado em Ensino em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro, Nilópolis, 2020.

CHRISPINO, Alvaro. **Introdução aos enfoques CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) na educação e no ensino**. Madrid: OEI. Documentos de trabajo de iberciencia, n. 4, 2017.

CIÊNCIA e cinema: um encontro didático pedagógico no campo da arte. Palestrante: Nelson Silva Junior. Mediação: Marcos Cesar Danhoni Neves. 2020. 1 vídeo (76 min 26 s). Publicado pelo canal GAUEPG Galeria. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=wQ9vOsubbSk&t=294s&ab_channel=GAUEPGGaleria. Acesso em: 03 jun. 2021.

CORNEA, Christine. **Science Fiction Cinema: between fantasy and reality**. Edinburgh: Edinburgh University Press, 2007.

CUNHA, M. B. da. SANTOS, F. G. P. dos; SILVA, K. R. da. Ciência e cinema: um olhar para as possibilidades no ensino de ciências. **Revista Arquivos do MUDI**, Maringá, v. 21, n. 03, p. 109-119, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/40946>. Acesso em: 24 ago. 2021.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTL, J. A. P.; PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

DEZIN, Norman K.; LINCOLN, Yvonna S. (Org). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DIAS, Rafael; DAGNINO, Renato. A política científica e tecnológica brasileira: três enfoques teóricos, três projetos políticos. **Revista de Economia**, Curitiba, v. 33, n. 2, 2007. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/economia/article/view/6511>. Acesso em: 24 ago. 2021.

DUARTE, Rosália. **Cinema & Educação**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

DUBECK, Leroy W.; MOSHIER, Suzanne E.; BOSS, Judith E. **Science in Cinema: teaching science fact through science-fiction film**. New York: Teachers College Press, 1988.

DUFOUR, É. **O cinema de ficção científica**. Trad. Marcelo Felix. Lisboa: Edições Texto & Grafia, 2012.

ERNST, Priscila. **Cinema e ensino: a produção de cinema de animação para o ensino de ciências por meio do enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS)**. 2017. 183 f. 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.

FABRIS, Elí Henn. **Cinema e Educação: um caminho metodológico**. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 33, n. 1, p. 117-134, jan./jun. 2008. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/6690>. Acesso em: 06 jan. 2022.

FERREIRA, Júlio César David. **Ficção científica e ensino de ciências: seus entremeios**. 2016. 89 f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

FIKER, R. **Ficção científica: ficção, ciência ou uma épica da época?** Porto Alegre: L&PM, 1985.

FLICK, Uwe. **Introdução à metodologia de pesquisa: um guia para iniciantes**. Tradução: Magda Lopes. Porto Alegre: Penso, 2013.

FLICK, Uwe. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Trad. Joice Elias Costa. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FREIRE, Paulo. **Conscientização: teoria e prática da libertação: uma introdução ao pensamento de Paulo Freire**. São Paulo: Cortez & Moraes, 1979.

- FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.
- FRESQUET, Adriana. **Cinema e educação: reflexões e experiências com professores e estudantes de educação básica, dentro e “fora” da escola**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
- GATTI, Bernardete Angelina. Formação de professores no Brasil: características e problemas. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 31, n. 113, p. 1355-1379, out./dez., 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/R5VNX8SpKjNmKPxxp4QMt-9M/?lang=pt#>. Acesso em: 02 set. 2021.
- GERAGHTY, Lincoln. **American Science Fiction Film and Television**. London: Bloomsbury Publishing, 2009.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GLASSY, Mark C. **The Biology of Science Fiction Cinema**. Jefferson: McFarland, 2001.
- GRANT, Barry Keith. **100 Science Fiction Films**. London: Bloomsbury Publishing, 2017.
- JOHNSTON, Keith M. **Science Fiction Film: A Critical Introduction**. New York: Berg Publishers, 2011.
- KAAY, Kathleen Fernandez-Vander; KAAY, Chris Vander. **Indie Science Fiction Cinema Today: conversations with 21st century filmmakers**. Jefferson: McFarland & Company, 2018.
- KAC-VERGNE, Marianne. **Masculinity in Contemporary Science Fiction Cinema: Cyborgs, Troopers and Other Men of the Future**. Bloomsbury Academic, 2017.
- KING, Geoff; KRZYWINSKA, Tanya; WOOD, Charles R. **Science Fiction Cinema: From Outerspace to Cyberspace**. Londres: Wallflower, 2000.
- KREUTZ, Katia. Nouvelle Vague. *In: Academia Internacional de Cinema*, ago., 2018. Disponível em: <https://www.aicinema.com.br/nouvelle-vague/>. Acesso em: 15 jan. 2022.
- LAMBIE, R. **O guia geek de cinema: a história por trás de 30 filmes de ficção científica que revolucionaram o gênero**. Trad. Mário Molina, São Paulo: Seoman, 2019.
- LEYDON, Rebecca; HOSOKAWA, Godzilla Shuhei; ZUBERI, Nabeel. **Off the Planet: Music, Sound and Science Fiction Cinema**. Bloomington: Indiana University Press, 2004.

MACHADO, Camila Juraszek; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto. Interfaces entre cinema, ciência e ensino: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Pro-Posições**, Campinas, v. 31, abr., p. 1 - 31, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pp/a/dYvtNddqF9x5t8R6Pn43Zvq/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 2 set. 2021.

MARCELLO, Fabiana de A.; FISCHER, Rosa Maria B. Tópicos para pensar a pesquisa em cinema e educação. **Educação e Realidade**, Porto Alegre, v. 36, n. 2, p. 505-519, 2011. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/16944>. Acesso em: 06 jan. 2022.

MARTIN, Marcel. **A linguagem cinematográfica**. Tradução de Lauro Antônio e Maria Eduarda Colares. São Paulo: Dinalivro, 2005.

MARTINS, Hugo Henrique. **Planolândia, uma metáfora de vários significados, aplicada ao ensino de conceitos biológicos**. 2020. 65 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020.

MARTINS, Tailur Mousquer. **A ficção científica na escola: perspectivas para o ensino das ciências**. 2018. 110 f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) - Programa de Pós-graduação em Educação nas Ciências, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2018.

MATTOS, Celso Luiz. **Luz, câmera, ciência: uma análise crítica da representação da ciência em filmes de ficção científica**. 2018. 64 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

MIRANDA, Carlos Eduardo Albuquerque; COPPOLA, Gabriela Domingues; RIGOTTI, Gabriela Fiorin. **A Educação pelo cinema**. **Educação e Cinema**, Campinas, 2006. Disponível em: <https://setimaartefaeufmg.files.wordpress.com/2011/12/miranda-cea-educ-cinemat.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2022.

MOGADOURO, Claudia de Almeida. **Educomunicação e escola: o cinema como mediação possível (desafios, práticas e proposta)**. 2011. 458 f. Tese (Doutorado em Interfaces Sociais da Comunicação) – Programa de Pós-graduação em Ciências da Comunicação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

MOGADOURO, Claudia de Almeida. **O cinema reinventando a escola – Um diálogo da Educomunicação com o filme A invenção de Hugo Cabret**. **Comunicação & Educação**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 59 - 66, 2014. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/78568>. Acesso em: 2 set. 2021.

MOREIRA, Paulo Henrique Arana. **Potenciais didáticos pedagógicos do filme de ficção científica *Jurassic World*: uma análise fílmica diferenciada**. 2017. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência e a Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2017.

- NAPOLITANO, Marcos. **Como usar o cinema na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2004.
- NASCIMENTO, Tatiana Galieta; von LINSINGEN, Irlan. Articulações entre o enfoque CTS e a pedagogia de Paulo Freire como base para o ensino de ciências. **Convergência Revista de Ciências Sociais**, Toluca, v. 13, n. 42, p. 95-116, set./dez., 2006. Disponível em: <https://convergencia.uaemex.mx/article/view/1396/1070>. Acesso em: 24 ago. 2021.
- NISHITANI, Eduardo Yoshikazu. **Filmes de ficção científica como um meio de sensibilização para a ética planetária: estudo de caso numa escola pública de ensino médio em São Bernardo do Campo (2006-2007)**. 2007. 164 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História) - Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2007.
- OLIVEIRA, André Luis de. Ações políticas na formação inicial de professores: episódios marcantes e a chegada do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - Pibid. *In*: OLIVEIRA, André Luis de; MOREIRA, Ana Lúcia Olivo Rosas; CORAZZA, Maria Júlia. (Org.). **Formação de professores de ciências: reflexões e práticas no contexto do PIBID-Biologia-UEM**. Maringá: Massoni, 2016, p. 17-31.
- OTERO, Léo Godoy. **Introdução a uma história da ficção científica**. São Paulo: Lua Nova, 1987.
- PACKER, Sharon M.D. **Neuroscience in Science Fiction Films**. Jefferson: McFarland, 2014.
- PENAFRIA, Manuela. Análise de Filmes-conceitos e metodologia (s). *In*: Congresso Sopcom, 6, abr., 2009. **Anais [...]**. Portugal: Biblioteca Online de Ciências da Comunicação, 2009. Disponível em: <http://www.bocc.ubi.pt/pag/bocc-penafria-analise.pdf>. Acesso em: 14 dez. 2021.
- PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. **Contatos: a ficção científica no ensino de ciências em um contexto sociocultural**. 2007. 453 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.
- PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. **Interfaces didáticas entre cinema e ciência: um estudo a partir de 2001: uma odisseia no espaço**. São Paulo: Editora Livraria da física, 2013.
- PIASSI, Luís Paulo de Carvalho; KIMURA, R. K. Planeta-deserto e seres ambissexuais: O estranhamento da Ficção Científica na discussão de conteúdos CTS. **Revista Indagação Didáctica**, Aveiro, v. 8, n. 1, p. 1724-1737, 2016. Disponível em: <https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/11931>. Acesso em: 24 ago. 2021.
- PIASSI, Luís Paulo de Carvalho; PIETROCOLA, M. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de encontrar erros em filmes. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.35, n.3, p. 525-540, set./dez. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/dLJHkBSMQHQ4YYhZQmPNT5s/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 24 ago. 2021.

PIMENTA, Selma Garrido. **Formação de professores: identidade e saberes da docência.** *In:* PIMENTA, Selma Garrido. (Org). Saberes pedagógicos e atividade docente. 4. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2005. p. 15-34.

PINHEIRO, Nilcéia Aparecida Maciel; SILVEIRA, Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto; BAZZO, Walter Antonio. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/S97k6qQ6QxbyfyGZ5KysNqs/?lang=pt#>. Acesso em: 29 dez. 2021.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. E-book. Disponível em: <https://www.feevale.br/institucional/editora-feevale/metodologia-do-trabalho-cientifico--2-edicao>. Acesso em: 22 ago. 2021.

ROBERTS, A. **A verdadeira história da ficção científica: do preconceito à conquista das massas.** Trad. Mário Molina, São Paulo: Seoman, 2018.

ROCHA, Thaís Mendes. **Filmes de ficção científica sobre epidemia no ensino de ciências com enfoque CTS: uma proposta para leitura de imagens fílmicas.** 2022. 166 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, 2022.

ROCHA, Thaís Mendes; SILVA, Josie Agatha Parrilha da; HEERDT, Bettina. O uso dos filmes de ficção científica para o ensino de ciências com enfoque ciência, tecnologia e sociedade: uma revisão sistemática da literatura. **Revista brasileira de educação em ciências e educação matemática**, Cascavel, v. 5, n. 1, p. 129-151, abr. 2021. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/rebecem/article/view/26935>. Acesso em: 06 jun. 2021.

ROEHRIG, Silmara Alessi Guebur; ASSIS, Kleine Karol; CZELUSNIAKI, Sonia Maris. A Abordagem CTS no Ensino de Ciências: Reflexões sobre as Diretrizes Curriculares Estaduais do Paraná. *In:* Simpósio Nacional de Tecnologia e Sociedade, 4. 2011, Curitiba. **Anais [...]**, Curitiba: UTFPR, 2011. Disponível em: <https://www.esocite.org.br/eventos/tecsoc2011/cd-anais/arquivos/pdfs/artigos/gt005-aabordagemcts.pdf>. Acesso em: 07 dez. 2021.

SABADIN, Celso. **A história do cinema pra quem tem pressa.** Rio de Janeiro: Valentina, 2018.

SANTANA, Anézio Martins. **Linguagem cinematográfica e educação: uma relação pertinente.** 2015. 108 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Cuiabá, 2015.

SANTOS, Lucio José Braga dos. **Ensino de física e cinema de ficção científica: possibilidades didático-pedagógicas de ensino e aprendizagens.** 2019. 154 f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2019.

SANTOS, Wagner José dos. **O filme de ficção Avatar e o ensino de Ciências: uma proposta de ensino na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)**. 2019. 121 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Centro de Educação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. MORTIMER, Eduardo Fleury. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Revista Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, 2000.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 1, n. especial, p. 01-12, nov., 2007. Disponível em: <http://143.0.234.106:3537/ojs/index.php/cienciaensino/article/view/149>. Acesso em: 22 ago. 2021.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: revista de educação em ciência e tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 1, p. 109-131, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37426>. Acesso em: 22 ago. 2021.

SCHOEREDER, Gilberto. **Ficção científica**. Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1986.

SILVA JUNIOR, Nelson. **Ciência e cinema: um encontro didático pedagógico em Anjos e Demônios e O Nome da Rosa**. 2018. 264 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018.

SILVA, Josie Agatha Parrilha da; NEVES, Marcos Cesar Danhoni; MELO, Marcos Gervânio de Azevedo; LAURINDO, Anderson Pedro. **Imagens na Educação Científica: uma abordagem CTS**. In: LAURINDO, Anderson Pedro; SILVA, Josie Agatha Parrilha da; NEVES, Marcos Cesar Danhoni (Orgs.). **Educação para a Ciência e CTS: um olhar interdisciplinar**. Ponta Grossa: Texto e Contexto, 2020. *E-book*. Disponível em: <https://www.textoecontextoeditora.com.br/assets/uploads/arquivo/50647-ebook-educacao-para-a-ciencia.pdf>. Acesso em: 13 out. 2021.

SILVA, Kathya Rogéria da. **Luz, Câmera... Frankenstein: como os estudantes do ensino médio percebem a Ciência nos filmes**. 2018. 199 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2018.

SILVA, Madalena Mello e; BARROS, Marcelo Diniz Monteiro de; LA ROCQUE, Lúcia Rodriguez De La. As questões sociocientíficas e a trama do filme Elysium: conexões entre ciência e cidadania no “chão da escola”. **Demetra - Alimentação, Nutrição & Saúde**, Maracanã, v. 12, n. 3, p. 561-574, jun. 2017. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/28749>. Acesso em: 08 fev. 2021.

SILVEIRA, Priscila Maia Braz. **A utilização do cinema no ensino de ciências sob a perspectiva CTS: desafios e dificuldades na formação inicial de professores.** 2016. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

SOLINO, Ana Paula; GEHLEN, Simoni Tormöhlen. Abordagem temática freireana e o ensino de ciências por investigação: possíveis relações epistemológicas e pedagógicas. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 141-162, 2016. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/100>. Acesso em: 24 ago. 2021.

SOLOMON, Joan; AIKENHEAD, Glen. **STS education: international perspectives on reform.** New York: Teachers College Press, 1994.

SOUZA, Carlos Alberto de; SILVA, Josie Agatha Parrilha; SILVA JUNIOR, Nelson (org.). **Arte, conhecimento e produção: as oficinas do programa INTERARC.** Ponta Grossa: Proex/UEPG, 2022. *E-book. No prelo.*

STRIEDER, Roseline Beatriz. **Abordagens CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas.** 2012. 286 p. Tese (Doutorado em Ensino de Física) - Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

STRIEDER, Roseline Beatriz; KAWAMURA, Maria Regina Dubeux. Educação CTS: Parâmetros e Propósitos Brasileiros. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 10, n. 1, p. 27 - 56, maio. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2017v10n1p27>. Acesso em: 24 ago. 2021.

SURMELI, H. Examination the effect of science fiction films on science education students' attitudes towards STS course. **Procedia - Social and Behavioral Sciences**, Amsterdã, v. 47, p. 1012-1016, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812025074>. Acesso em: 08 fev. 2021.

TARDIF, Maurice. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, jan./abr., s./v., n. 13, p. 5-24, 2000.

TAVARES, Bráulio. **O que é ficção científica.** São Paulo: Brasiliense, 1986.

TELOTTE, Jay P. **A Distant Technology: Science Fiction Film and the Machine Age.** London: Wesleyan University Press, 1999.

UM olhar sobre a relação CTS. Palestrante: Marcos Gervânio de Azevedo Melo. Mediação: Marcos Cesar Danhoni Neves. 2020. 1 vídeo (59 min 4 s). Publicado pelo canal GAUEPG Galeria. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=RMDN_rsM-0z8&ab_channel=GAUEPGGaleria. Acesso em: 3. jun. 2021.

VAN RIPER, A. Bowdoin. **Teaching History with Science Fiction Films**. Maryland: Rowman & Littlefield, 2017.

VANOYE, Francis; GOLIOT-LÉTÉ, Anne. **Ensaio sobre a análise fílmica**. Trad. Marina Appenzeller. 2. ed. Campinas: Papirus, 2002.

VIEIRA, Elaine; VOLQUIND, Léa. **Oficinas de ensino? O quê? Por quê? Como?** 4. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

von LINSINGEN, Irlan. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência & Ensino**, Campinas, v. 01, n. especial, p. 01-16, nov., 2007.

WASSON, Sara; ALDER, Emily. **Gothic Science Fiction 1980-2010**. Liverpool: Liverpool University Press, 2011.

ZAUTH, Gabriela; HAYASHI, Maria Cristina Piumbato Innocentini. A influência de Paulo Freire no ensino de ciências e na educação CTS: uma análise bibliométrica. **Revista HISTEDBR *On-line***, Campinas, SP, v. 13, n. 49, p. 267–293, 2013. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8640332>. Acesso em: 24 ago. 2021.

Sobre as "Autoras"

Ma. Thaís Mendes Rocha (UEM)



Licenciada em Ciências Biológicas (UEM) e Mestre em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Doutoranda em Educação para a Ciência e a Matemática no PCM/UEM. Trabalha na Equipe Técnica da Revista *Vitruvian Cogitationes* vinculada ao PCM/UEM. Participa do Grupo de Pesquisa INTERART da UEPG desde 2020.

Contato: thais.mendesrocha10@gmail.com

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9038803257409710>

Dra. Josie Agatha Parrilha da Silva (UEPG)



Doutora em Educação para Ciência pelo Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá - PCM/UEM (2009-2013). Pós-Doutorado em Educação para a Ciência - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho - UNESP de Bauru (2015-2016). Mestre em Educação pelo Programa de Pós-Graduação em Educação - PPE/UEM (2004-2006). Licenciatura em Pedagogia (1984-1988) e Licenciatura em Artes Visuais (2004-2006). Professora Associada do Departamento de Artes, da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Docente do corpo permanente dos Programas stricto sensu de Pós-Graduação: Ensino em Ciências e a Educação Matemática (PPGECM -

UEPG) e Educação para a Ciência e a Matemática (PCM - UEM). Líder do grupo de pesquisa INTERART - Interação entre Arte, Ciência e Educação: diálogos e interfaces nas Artes Visuais (CNPq).

Contato: japsilva@uepg.br

CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7528954595127003>

Dra. Bettina Heerd (UEPG)



Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Mestre em Educação pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas (UNICENTRO). Docente adjunta da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Líder do grupo de estudos e pesquisa em ensino de ciências (GEPEC - gênero, CNPq).

Contato: bettina_heerd@yahoo.com.br

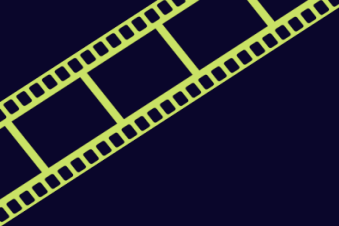
CV Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6454387839993031>

O cinema é uma das formas mais populares de entretenimento e de comunicação da atualidade. Através da linguagem cinematográfica, é possível expressar mensagens, ideias e conceitos de forma visual e emocionante (MARTINS, 2005). Nesse contexto, a utilização de filmes para o ensino de ciências tem mostrado uma abordagem cada vez mais eficaz e interessante (PIASSI; PIETROCOLLA, 2009).

O livro “Leitura de imagens fílmicas com abordagem na ciência, tecnologia e sociedade para o ensino de ciências: um olhar para as epidemias na ficção científica” aborda o uso de filmes como ferramenta para o ensino de ciências, com foco nas epidemias na ficção científica. O livro apresenta uma análise crítica e reflexiva dos filmes mais relevantes sobre o tema, com destaque para os conceitos científicos envolvidos e para a ética ética e social das epidemias retratadas.

Com base em uma abordagem interdisciplinar, o livro explora a relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, e como essa relação é ilustrada na ficção científica. Além disso, o livro apresenta sugestões de atividades e discussões para o ensino de ciências, utilizando os filmes como ponto de partida.

“Leitura de imagens fílmicas com abordagem na ciência, tecnologia e sociedade para o ensino de ciências: um olhar para as epidemias na ficcional” é uma obra essencial para professores e estudantes que buscam uma abordagem inovadora e instigante para o ensino de ciências, promovendo uma reflexão crítica sobre a ciência e a tecnologia, e sua relação com a sociedade.



O cinema é uma das formas mais populares de entretenimento e de comunicação da atualidade. Através da linguagem cinematográfica, é possível expressar mensagens, ideias e conceitos de forma visual e emocionante (MARTINS, 2005). Nesse contexto, a utilização de filmes para o ensino de ciências tem mostrado uma abordagem cada vez mais eficaz e interessante (PIASSI; PIETROCOLA, 2009).

O livro “Leitura de imagens fílmicas com abordagem na ciência, tecnologia e sociedade para o ensino de ciências: um olhar para as epidemias na ficção científica” aborda o uso de filmes como ferramenta para o ensino de ciências, com foco nas epidemias na ficção científica. O livro apresenta uma análise crítica e reflexiva dos filmes mais relevantes sobre o tema, com destaque para os conceitos científicos envolvidos e para a ética e social das epidemias retratadas.

Com base em uma abordagem interdisciplinar, o livro explora a relação entre a ciência, a tecnologia e a sociedade, e como essa relação é ilustrada na ficção científica. Além disso, o livro apresenta sugestões de atividades e discussões para o ensino de ciências, utilizando os filmes como ponto de partida.

“Leitura de imagens fílmicas com abordagem na ciência, tecnologia e sociedade para o ensino de ciências: um olhar para as epidemias na ficção científica” é uma obra essencial para professores e estudantes que buscam uma abordagem inovadora e instigante para o ensino de ciências, promovendo uma reflexão crítica sobre a ciência e a tecnologia, e sua relação com a sociedade.

