

O USO DOS FILMES DE FICÇÃO CIENTÍFICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS COM ENFOQUE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

THE USE OF SCIENTIFIC FICTION FILMS FOR TEACHING SCIENCES WITH A FOCUS ON SCIENCE, TECHNOLOGY AND SOCIETY: A SYSTEMATIC REVIEW OF LITERATURE

Thaís Mendes Rocha ¹

Josie Agatha Parrilha da Silva ²

Bettina Heerdt ³

Resumo: Esta revisão sistemática da literatura teve como objetivo identificar a forma que os filmes de ficção científica (FC) abordam questões do ensino das Ciências e o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). A pesquisa utilizou bancos de dados com os seguintes descritores: “Ensino de Ciências, CTS, Ficção Científica e Cinema”. Os resultados evidenciaram que desde a década de 1980, os filmes de FC são utilizados como recurso metodológico no ensino de Ciências, mas ainda são escassos os estudos que relacionam o CTS com os filmes de FC. Nas quatro pesquisas encontradas, entre 2012 e 2019, a articulação dos três componentes da tríade CTS, raramente ocorre de forma coerente com os referenciais, prevalecendo o realce na ciência, ou em tecnologia e, majoritariamente, na sociedade, sobrelevando as questões socioambientais.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Enfoque CTS; Arte e Ciência; Cinema; Filmes de Ficção Científica.

Abstract: This systematic review of the literature aimed to identify the way that science fiction films (SF) address issues of science teaching and the focus on Science, Technology and Society (STS). The research used databases with the following descriptors: “Science Teaching, STS, Science Fiction and Cinema”. The results showed that, since the 1980s, SF films have been used as a methodological resource in science teaching, but there are still few studies relating STS to SF films. In the four researches found, between 2012 and 2019, the articulation of the three components of the STS triad, rarely occurs in a coherent manner with the references, with emphasis on science or technology and, mainly, on society, prevailing, raising socioenvironmental issues.

¹ Licenciada em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Maringá (UEM). Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) da UEM, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: thais.mendesrocha10@gmail.com.

² Pós-Doutorado em Educação para a Ciência, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, (UNESP). Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM). Docente do Departamento de Artes e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECeM), Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática (PCM) da UEM, Maringá, Paraná, Brasil. E-mail: josieaps@hotmail.com.

³ Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina (UEL). Docente do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECeM) da UEPG, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. E-mail: bettina_heerdt@yahoo.com.br.

1 Introdução

A contemporaneidade é cercada por imagens vindas de plataformas inimagináveis a décadas atrás. De acordo com Oliveira e Gonçalves (2018), o uso de imagens em movimento, especificamente, dos filmes como recursos didáticos audiovisuais, acompanha a história do cinema e populariza-se com facilidade conforme os avanços tecnológicos promovem seu acesso.

Contudo, quando o cinema, vídeo e televisão adentram à escola, geralmente essas produções são vistas apenas como ilustrações, ou seja, o professor apresenta um filme para “ilustrar” o conteúdo, dessa forma, o filme assume um papel secundário (ALMEIDA, 1994). Ou seja, esse recurso didático é pouco (ou quase nada) explorado. Nesse sentido, Oliveira e Gonçalves (2018), destacam que os professores precisam de conhecimentos básicos ou essenciais para manipular e aplicar os recursos audiovisuais, do mesmo modo, que qualquer outro recurso didático exige.

A reduzida produção científica brasileira voltada ao diálogo entre cinema e educação sugere abordagens instrumentais do cinema em sala de aula na Educação Básica ou no Ensino Superior. Abordagens desse tipo desconsideram os filmes como peças do cinema que possuem características próprias, com contexto cultural e social. No entanto, ao utilizá-los, os professores preocupam-se em estabelecer elos entre seus temas e os conteúdos das disciplinas que ministram (OLIVEIRA; GONÇALVES, 2018).

A respeito da utilização dos filmes como recurso didático, a maioria dos professores das áreas de Ciências, privilegiam os filmes que pertencem ao gênero de ficção científica (FC) (OLIVEIRA; GONÇALVES, 2018). Além disso, para Piassi e Kimura (2016) a FC se torna propulsora, por apresentar futuros imagináveis que podem proporcionar o engajamento dos alunos em problemas significativos, ao apresentar questionamentos sobre o aqui e o agora e os seus desdobramentos para tempos futuros das próximas gerações. Já Moreira (2017), ressalta que a narrativa dos filmes de FC pode propiciar discussões de natureza das ciências e concepções bioéticas, evidenciando os aspectos da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Dessa forma, segundo Piassi e Kimura (2016), os filmes de FC podem ser utilizados para problematizar, instigar e promover o pensamento crítico nas discussões

educacionais dos aspectos da CTS. No contexto educativo, o enfoque CTS visa desenvolver a alfabetização científica e tecnológica, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores para tomar decisões e atuar na solução de problemas emergente de seu contexto social (SANTOS; MORTIMER, 2000; BAZZO et al., 2003).

Machado e Silveira (2020) realizaram uma revisão na literatura de 2006 a 2017, para identificar a forma que os filmes têm sido utilizados no ensino e evidenciam duas lacunas: nenhum dos trabalhos analisados utilizou o filme para incluir as discussões CTS no ambiente escolar e a ausência de formação dos professores para trabalhar com o filme e com o enfoque CTS. Almeida (1994), justificando-se pelo fato de professores de ciências não receberem formação para trabalhar com linguagens envolvendo a cinematografia.

Diante dessa necessidade, esta revisão sistemática da literatura tem por objetivo identificar a forma como os filmes de ficção científica (FC) abordam questões do ensino de Ciências com enfoque CTS. Os descritores utilizados foram: “ensino de Ciências”, “CTS”, “ficção científica” e “cinema”, os quais estão diretamente relacionados com a dissertação (em desenvolvimento) da primeira autora deste artigo, que aborda o mesmo tema. Inicialmente este artigo contextualiza quando os filmes de FC começaram a ser incluídos no ensino de Ciências e estabelece semelhanças entre o enfoque CTS e a FC para posteriormente apresentar a revisão.

2 Filmes de ficção científica como recurso audiovisual no ensino de Ciências

Desde que o cinema foi criado ele se torna cada vez mais capaz de se manter como indústria, meio de comunicação, educação e arte, pois além de constituir-se como uma linguagem própria, também captura as temáticas, inquietações, esperanças e vivências do contexto social no qual está inserido.

Quando o cinematógrafo chegou ao Brasil, em 1896, Duarte e Alegria (2008) afirmam que a imagem já era considerada como um importante auxiliar para o ensino. No entanto, só no início dos anos 1930, a cinematografia alcançou algumas escolas. O propósito de fazer uso de filmes como instrumento para educação escolar das massas analfabetas, pode ter ajudado a configurar os filmes em projetos educacionais como “uso instrumental”. Nesse sentido,

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECeM.2021.v.5.n.1.26935>

Entendemos como “uso instrumental” a exibição de filmes voltada exclusivamente para o ensino de conteúdos curriculares, sem considerar a dimensão estética da obra, seu valor cultural e o lugar que tal obra ocupa na história do cinema. Ou seja, se tomamos os filmes apenas como um meio através do qual desejamos ensinar algo, sem levar em conta o valor deles, por si mesmos, estamos olhando através dos filmes e não para eles. Nesse caso, seguimos tomando-os apenas como “ilustrações luminosas” dos conhecimentos que consideramos válidos, escolarmente (DUARTE; ALEGRIA, 2008. p. 69).

Tais concepções instrumentais podem ser visualizadas até hoje nos espaços formais de ensino, sem levar em consideração quaisquer aspectos sua visualidade, as entrelinhas, o cenário, as expressões dos personagens, a iluminação, os movimentos de câmera de forma que o recurso didático é explorado apenas como “ilustração”.

Com a invenção do videocassete e sua disseminação popular, os filmes puderam ser consumidos em ambientes externos às salas de exibição dos cinemas e serem levados para as escolas, visto que se tornam portáteis. Segundo Christofolletti (2009), em 1971, a tecnologia da gravação de audiovisuais em meios imagéticos e a reprodução de fitas VHS (*Vídeo Home System*) criou o mercado de vídeo doméstico, expandindo o alcance do cinema como uma mídia praticamente onipresente. No Brasil, os primeiros modelos de aparelhos foram fabricados em 1982, já com o novo sistema para exibição de cores nas televisões.

Somente em 1995 que essa prática se tornou comum nas escolas devido a criação do DVD (*Digital Versatile Disc*), período marcado pelo aumento das pesquisas sobre o cinema no ensino de Ciências. Christofolletti (2009, p. 604) relata que “no Brasil, o DVD *player* só se popularizou em 2003, contribuindo para um enxugamento do mercado de VHS e sua gradual substituição pelos DVDs, mais práticos no manuseio, mais nítidos em áudio e vídeo, mais duráveis e com conteúdos extras”. Mas, no ano de 2014 ocorreu a obsolescência rápida do mercado dos filmes em DVDs e *Blu-rays*, devido ao crescimento dos serviços de *streaming* e *download* digital na *internet*.

Nos anos 2000, essa popularização dos filmes através das mídias e plataformas digitais provocou um aumento no número de pesquisas que investigam os filmes como recurso didático-pedagógico e este passou a ser objeto de reflexão em diversos livros de apoio ao professor, entre eles recebem destaque as publicações de Almeida (1994), Duarte (2002), Napolitano (2003) e Teixeira e Lopes (2003). Atualmente, Christofolletti (2009) afirma que, mesmo com a popularização das mídias, pouco se sabe sobre o uso do cinema por parte dos professores, já que não existe uma pedagogia específica para esse recurso nem tampouco se conhecem regras que ajudem a orientar a utilização dessa tecnologia.

Por outro lado, segundo Piassi e Pietrocola (2009), desde a década de 1980, é comum a proposta de empregar filmes de FC para introduzir conceitos de Ciência em sala de aula, principalmente nas aulas de física, devido às histórias de FC *hard* abordarem mecânica ou cosmologia sobre espaçonaves, armas, próteses e universo. Em contrapartida, Carrera (2012) afirma que a quantidade de investigações do uso de filmes comerciais para o ensino de Ciências é pequena e recente, pois está concentrada a partir do ano de 2002, com oscilações e um pico em 2009. A maioria das pesquisas, de acordo com o autor, são provenientes de instituições ou departamentos ligados à área da Educação, destinadas a estudos de caráter social, cultural e de tendências. Com relação às abordagens metodológicas em sala de aula, Carrera (2012) indica o predomínio do uso de filmes do gênero da FC para suscitar discussões sobre robótica, clima e genética.

Neste sentido, Oliveira e Gonçalves (2018) destacam que entre os filmes mais utilizados no ensino de Ciências, os filmes do gênero de FC são mais escolhidos pelos professores, devido a presença de fatos científicos em seus enredos ficcionais e distópicos. Essa prevalência dos filmes de FC no ensino de Ciências, ocorre, de acordo com Roberts (2018), devido a existência da ampla manifestação estratégica estética na FC que sempre procurou resistir à noção de uma economia binária: uma divisão nas artes e nas ciências. Para o autor, a FC é o lugar onde arte e Ciência se conectam.

Além disso, Piassi e Pietrocola, (2009), destacam a presença de outras características fazem com que professores de Ciências deem preferência para este gênero cinematográfico. Segundo os autores,

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).

Portanto, os filmes de ficção lançam mão de efeitos especiais e os conceitos de Ciências da natureza estão entrelaçados com as histórias dos personagens. Os filmes de FC são ricos recursos audiovisuais, uma vez que o enredo e os personagens favorecem a contextualização da Ciência e da tecnologia na sociedade. Atualmente as obras de FC têm sido apontadas como um recurso importante para o ensino de Ciências.

A primeira dissertação encontrada que relaciona a FC com o ensino é a de Machado (2000)⁴, não disponível na internet, citada uma única vez no artigo deste mesmo autor, publicado em 2008. Já a segunda pesquisa encontrada à nível de pós-graduação é a tese de Piassi, publicada e disponibilizada na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP em 2007. Com esta publicação, Piassi se torna a principal referência para pesquisadores que utilizam os filmes de ficção científica no ensino de Ciências no contexto brasileiro e abre caminhos para a inserção de um terceiro campo de ensino, o enfoque CTS.

Piassi (2007) apresenta a FC como uma forma particular de abordar a Ciência devido às preocupações e anseios da prática social e da construção social humana em torno das Ciências. Segundo o autor, a própria produção artística em FC é em si a constituição de uma prática sociocultural no âmbito da Ciência. Muitas vezes, o potencial didático de uma obra é associado à precisão científica das situações retratadas. Após constatar que as abordagens mais comuns para a FC em aulas de Ciências eram baseadas em duas estratégias: a identificação dos “erros ou acertos” conceituais de Ciência nas obras de FC ou a discussão dos diversos níveis de “distorção” em relação à Ciência e aos cientistas "reais" nelas apresentadas.

Piassi (2007) desenvolveu instrumentos teóricos de análise para lidar com a FC a partir do ponto de vista do professor de Ciência. Tal análise assume a obra não como um simples recurso didático para facilitar o aprendizado de Ciências, mas como uma modalidade de discurso sobre a Ciência na medida em que expressa, interesses e preocupações em torno de questões científicas presentes que influem diretamente no âmbito sociocultural, regido por mecanismos ficcionais e que se vale desses mecanismos para veicular posições, ideias e debates em torno de temas científicos atuais (PIASSI; PIETROCOLA, 2009). Portanto,

Vale lembrar que filmes não são meros instrumentos didáticos. Eles têm uma história, uma forma de produção e diferenças estéticas e narrativas que precisam ser mencionadas quando da exibição deles em contextos de ensino. Filmes de ficção científica têm uma magia e um encanto muito próprios, são calcados na fantasia e estimulam a imaginação e a criatividade. Não devem, portanto, ser tomados exclusivamente como recurso para se trabalhar um certo conteúdo curricular. O cinema é uma forma de arte e deve ser visto e apresentado como tal (MACHADO, 2008, p. 293-294).

⁴ MACHADO, C. A. **Contribuições da ficção científica para o conhecimento e a aprendizagem**. 2000. 140 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

Ao considerar o uso da FC um meio de abordar questões sociais e tecnológicas, Piassi e Pietrocola (2007), destacam que os professores podem dar destaque para reflexões sobre o presente por meio de questões do cotidiano dos alunos, como um convite para pensar e agir no futuro da sociedade.

3 Semelhanças entre a ficção científica e o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade

Devido a essa capacidade de trazer à tona as dúvidas e os questionamentos humanos com relação à Ciência, à tecnologia e ao progresso da sociedade, este gênero possui aspectos que se relacionam diretamente aos objetivos do enfoque CTS. Mas, antes de discutir como os filmes de ficção científica (FC) abordam questões do ensino de Ciências com enfoque em CTS, se faz necessário conhecer a origem destes termos para posteriormente estabelecer as possibilidades de tal uso, bem como, descartar as principais características em que estes possuem em comum e como podem favorecer a prática docente.

Após a captura da imagem com o advento do movimento da câmera fotográfica, os filmes começam a ser produzidos no final dos anos 1880. Os primeiros elementos de FC no cinema, começaram no terreno dos fundos da casa de um francês. Foi em Montreal, no subúrbio de Paris, que o cineasta Marie Georges Jean Méliès (1861-1938) construiu o primeiro estúdio cinematográfico da Europa. Inspirado nos livros *Da Terra à Lua* (Júlio Verne, 1865) e *Os Primeiros Homens na Lua* (H. G. Wells, 1901), Méliès criou, em 1902, o primeiro verdadeiro filme de FC, *Viagem à Lua*, de 14 minutos (DUFOUR, 2012).

Sem dúvida, esses filmes, de acordo com Dufour (2012), são considerados essenciais por refletiram o espírito da época em que foram lançados e influenciaram outros cineastas nos anos que se seguiram. 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*. Sob o mesmo ponto de vista, Roberts (2018), destaca que somente na década de 1950 ocorreu significativa produção de filmes de FC, estes estão relacionados com o impacto das publicações de histórias clássicas da Era de Ouro da FC (1940-1960), durante a qual o gênero FC ganhou a ampla atenção pública.

Dessa forma, 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 campeões de audiência global. Nesse período, Roberts (2018), destaca que cerca de metade dos títulos de maior sucesso têm os elementos científico-tecnológicos constituindo parte central de seus imaginários. Sendo assim,

Na contemporaneidade, a FC é o gênero de filmes mais procurado pelos adolescentes e pela população em geral. Basta checarmos as pesquisas de mercado. Essa busca é resultado, por um lado, da avançada tecnologia que Hollywood vem empregando cada vez mais em seus produtos cinematográficos e televisivos e, por outro, da intensa fascinação que narrativas sobre o futuro exercem, especialmente, sobre os jovens. São os filmes de FC que costumam ter mais sucesso de bilheteria ou uma audiência maior, e são também os mais comentados pela mídia, devido, em grande parte, aos efeitos especiais (MACHADO, 2008, p. 286).

Ao estudar o cinema de FC, Dufour (2012), aponta que o termo ficção científica está ligado ao progresso científico e ao futuro do homem. O autor complementa o que a FC que possui três sentidos: “a) o que está ligado ao desenvolvimento científico e às suas consequências; b) o que está ligado à demonstração da alteridade extraterrestre; e c) o que está ligado ao futuro da sociedade humana” (DUFOUR, 2012, p. 15-16). Se o segundo sentido apresentado for retirado, ou seja, a especulação alienígena e a fantasia do gênero, os outros dois sentidos da FC estão diretamente ligados ao cenário que proporciona o surgimento do enfoque CTS.

Dessa forma temos a primeira característica comum entre os filmes de FC e o enfoque CTS: ambos nascem em países desenvolvidos como a Europa e os EUA, após a Revolução Industrial (1820-1840) e as guerras mundiais do século XX, devido aos avanços da Ciência moderna e do desenvolvimento tecnocientífico, decorrentes das mudanças epistemológicas ocorridas na época.

Santos e Auler (2011, p. 28) apontam que “os estudos de CTS no ensino de Ciências surgiram claramente no contexto de discussões sobre o papel e implicações da Ciência na sociedade”. Neste período, Oliveira (2020), aponta que a sociedade questionava o modelo desenvolvimentista capitalista e o movimento CTS emergiu como resposta a novos cenários envolvendo o desenvolvimento científico e tecnológico e a sociedade, tais como os efeitos bélicos das guerras, impactos ambientais, efeitos colaterais ocasionados por medicamentos, etc. Nos anos 1970, a sociedade passava a questionar as ideias apresentadas pelo modelo de progresso linear de bem-estar social, o qual postulava que todo esse desenvolvimento direcionaria para o desenvolvimento econômico e seus benefícios.

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECeM.2021.v.5.n.1.26935>

Neste contexto, consideramos importante destacar a diferença entre Movimento CTS, Campo de Estudos CTS e enfoque CTS, de modo que o primeiro é decorrente de sua disseminação concomitante em vários países do mundo e em grupos sociais, o que denota sua extensão global, além de seu direcionamento para questões referentes aos impactos acarretados pela CT. A partir do momento em que as discussões próprias do Movimento CTS se direcionam à compreensão das relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade e de sua natureza, em um nível acadêmico, surgem os Campos de Estudos CTS e, da aproximação destes com os processos educacionais, temos o enfoque CTS, o qual pode se direcionar para o âmbito das políticas públicas, da pesquisa e da educação (OLIVEIRA, 2020, p. 22-23).

Os danos reais associados às descobertas científicas e suas consequências estavam ultrapassando os seus benefícios. Esse período foi marcado pela crítica ao papel da ciência e aos frágeis resultados da divulgação científica. Nesse momento, a falta de compreensão sobre a Ciência e seus processos foi largamente detectada em vários países, o que mobilizou políticas nacionais e internacionais na direção de melhorar a alfabetização científica da sociedade (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007).

Santos e Auler (2011) apontam que no Brasil, durante a década de 1970, existiam materiais que incluíam as implicações sociais da Ciência e tecnologia (CT), porém os primeiros trabalhos com a denominação CTS no ensino de Ciências surgiram na década de 1990 e hoje o número de publicações na área tem expandido significativamente. Os autores destacam que esses estudos foram ampliados e rapidamente incorporados ao movimento da educação científica para formação da cidadania.

Com essas informações históricas é possível dizer a segunda semelhança: o filme de FC e o enfoque CTS no ensino de Ciências chegaram praticamente no mesmo período aqui no Brasil, ou seja, nas décadas de 1970 e 1990, respectivamente.

Nesse sentido, o objetivo do enfoque CTS na educação, de acordo com Auler (2007), consiste em promover o interesse dos estudantes em relacionar a Ciência com aspectos tecnológicos e sociais, discutir as implicações sociais e éticas relacionadas ao uso da Ciência-tecnologia, adquirir uma compreensão da natureza da Ciência e do trabalho científico, formar cidadãos científica e tecnologicamente alfabetizados capazes de tomar decisões informadas e desenvolver o pensamento crítico e a independência intelectual.

Assim, é possível identificar a terceira semelhança entre os filmes de FC e o enfoque CTS: constituem uma forma de refletir sobre o futuro ao extrapolar os problemas sociais e científicos da realidade atual. Neste sentido, Silveira (2016), ao estudar o cinema no ensino de Ciências, aponta que os filmes de ficção podem servir como oportunidade para explorar os conteúdos de Ciência envolvidos, refletir sobre as interações entre

Ciência-tecnologia-sociedade (CTS), discutir acerca da natureza da Ciência e dos cientistas e desenvolver capacidades de análise crítica da informação. Desta forma, a utilização de filmes de FC em sala de aula pode auxiliar os alunos a terem uma postura mais crítica em relação ao que lhe é transmitido através das mídias, bem como de ser capaz de construir sua própria visão de Ciência, a partir de suas leituras cinematográficas, das experiências em sala de aula com o professor e de suas experiências pessoais.

Para os autores Piassi e Kimura (2016), o potencial intrínseco da FC de apresentar as Ciências em seus conceitos, métodos, linguagens e motivações, de uma forma abrangente, valorizando o pensamento crítico e o conhecimento contextualizado, pode ser explorado pelas características que são próprias da FC, através do estranhamento cognitivo e dos futuros imaginários, utilizados como propulsores em uma problematização vívida que instiga e promove o pensamento crítico em questões CTS, destacadas por Santos e Auler (2011), como a problematização dos mitos do conhecimento científico e tecnológico por meio de uma análise crítica do modelo atual de desenvolvimento econômico. De acordo com os autores, essa visão crítica tem sido defendida na América Latina como uma perspectiva que incorpora os ideais de Paulo Freire, partindo do pressuposto de que a sociedade, como um todo, possui o direito de participar em definições que envolvem seu destino, considera-se fundamental a democratização de processos decisórios que envolvem temas vinculados à CT.

Por fim, é possível destacar a quarta semelhança que consiste em estimular o ativismo nos cidadãos, sobretudo, para processos participativos de tomada de decisão em CT na busca do ideal de uma sociedade justa e igualitária (SANTOS; AULER, 2011). Conforme Lambie (2019, p.20), 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 proporcionadas pelo desenvolvimento científico e tecnológico discutidos pelo enfoque CTS no ensino de Ciências.

Neste sentido, Aikenhead (1994) destaca que para compor uma estratégia de ensino com enfoque CTS no ensino de Ciências, deve-se priorizar cinco etapas: 1) A introdução de um problema social; 2) Análise da tecnologia relacionada ao tema; 3) Estudo do conteúdo científico definido em função do tema social; 4) Estudo da tecnologia correlata; e 5) Discussão da questão social original. Metodologicamente, conforme Santos

(1992)⁵ apud Auler (2007) parte-se dos temas sociais para os conceitos científicos e destes retorna-se aos temas.

De acordo com Auler e Santos (2011), o enfoque CTS no ensino de Ciências deve contribuir para a inserção de temas sociocientíficos, como o engajamento em ações sociais responsáveis, questões controversas de natureza ética e problemas ambientais contemporâneos. Pois, o enfoque CTS implica em questões complexas interdisciplinares, com um caráter de ativismo no sentido de engajar os estudantes em atuação política na sociedade e oferecer uma educação científica para a formação da cidadania.

Segundo Santos e Mortimer (2000), a inserção de um tema social relativo à Ciência e tecnologia em sala de aula, necessita ter sua origem nas atividades dos alunos e envolver um problema em torno do qual existam diferentes possibilidades associadas a diferentes conjuntos de crenças e valores. Dessa maneira, os alunos podem ser estimulados a participar democraticamente da sociedade por meio da expressão de suas opiniões.

Nas discussões desses temas, sejam eles com ênfase na Ciência, tecnologia ou sociedade do enfoque CTS é fundamental que se enfatize o poder de influência que os alunos podem ter como cidadãos, assim como as questões éticas e os valores humanos relacionados à Ciência e à tecnologia. Desse modo, segundo Santos e Mortimer (2000), os alunos poderiam ser estimulados a participar democraticamente da sociedade por meio da expressão de suas opiniões.

Após ter apresentado como os filmes de FC foram inseridos no ensino de Ciências, bem como nas primeiras pesquisas acadêmicas, discutir as características e quatro semelhanças entre o gênero de FC e do enfoque CTS, é possível pesquisar como os filmes de FC tem contribuído para o ensino de Ciências com enfoque em CTS.

4 Encaminhamentos metodológicos da pesquisa

Este estudo de natureza qualitativa e documental/bibliográfico consiste na realização de uma revisão sistemática da literatura, de acordo com os princípios gerais propostos por Ramos, Faria e Faria (2014). Com base no protocolo destes autores, a coleta

⁵ SANTOS, W. L. P. **O ensino de química para formar o cidadão: principais características e condições para a sua implantação na escola secundária brasileira.** 233 f., 1992. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de Campinas, Campinas, 1992.

dos dados ocorreu em de 9 de janeiro de 2021 e teve como intuito identificar a forma como os filmes de ficção científica (FC) abordam questões do ensino de Ciências com enfoque em CTS, 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 Online* - SciELO), Catálogo de Teses e Dissertações da CAPE, Google Acadêmico e do Portal de Periódicos da CAPES/MEC.

Para a constituição do *corpus* documental de análise, a busca foi realizada através dos termos: “Ensino de Ciências, CTS, Ficção Científica e Cinema”, com o uso do operador booleano “AND” nos idiomas português e inglês no título, resumo ou nas palavras-chave nos trabalhos sem delimitação do ano da publicação.

Os critérios de inclusão foram: i) ser artigo, dissertação ou tese com texto integral disponível em formato eletrônico e gratuito; ii) presença dos termos de busca “Ensino de Ciências”, “CTS”, “Ficção Científica” e “Cinema” no título, resumo ou nas palavras-chave; iii) abordar especificamente sobre o uso dos filmes de FC com enfoque CTS no ensino de Ciências. Os critérios de exclusão foram: i) revisão da literatura e ii) trabalhos duplicados nas bases de dados; iii) abordar especificamente sobre o uso de documentários, séries e livros de FC com enfoque CTS no ensino de Ciências.

Os trabalhos encontrados foram analisados e discutidos com base nos autores do campo do enfoque CTS no ensino de Ciências, como Santos e Mortimer (2000), Bazzo et al. (2003) e Auler (2007); bem como, Dufour (2012) e Roberts (2018) a respeito dos filmes de FC, e Piassi (2007) sobre a utilização destes no ensino de Ciências.

5 Resultados e Discussões

A busca realizada nas bases de dados com a combinação dos descritores anteriormente informados, resultou em 535 trabalhos. Por meio da exclusão dos trabalhos duplicados, leitura dos títulos, resumos e palavras-chave, foram obtidas apenas quatro pesquisas, descritas no Quadro 1, que tratavam especificamente do tema: Surmeli (2012), Silva; Barros; La Rocque (2017), Almeida; Bezerra; Lima (2017) e Santos (2019).

TÍTULO	AUTOR	BASE DE DADOS	LOCAL	INSTITUIÇÃO
<i>Examination the effect of science fiction films on science education students' attitudes towards STS course</i>	Surmeli (2012)	Google Acadêmico	Revista Procedia - Ciências Sociais e Comportamentais	Universidade de Mersin, Turquia
As questões sociocientíficas e a trama do filme <i>Elysium</i> : conexões entre Ciência e cidadania no “chão da escola”	Silva; Barros; La Rocque (2017)	Google Acadêmico e Portal de periódicos da CAPES	Revista Demetra - Alimentação, Nutrição e Saúde	Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro
Alfabetização científica na educação infantil pela abordagem ciência, tecnologia e sociedade: uma análise do filme <i>Wall-e</i>	Almeida; Bezerra; Lima (2017)	Google Acadêmico	Revista Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional	Unit - Universidade Tiradentes, Farolândia, Aracaju, Sergipe
O filme de ficção <i>Avatar</i> e o ensino de Ciências: uma proposta de ensino na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA)	Santos (2019)	Google Acadêmico	Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM)	Universidade Federal de Alagoas, Maceió

Quadro 1: Identificação dos trabalhos que formam o corpus documental desta investigação.

Fonte: As autoras (2021).

Os trabalhos analisados encontram-se publicados entre os anos de 2012 e 2019, período em que evidenciam discussões que envolvem três áreas distintas: o cinema de ficção científica, o enfoque CTS e o ensino de Ciências. Uma possível indicação de que falta referencial na área e que os pesquisadores ainda não utilizam palavras-chaves em consenso em suas publicações ao divulgar seus resultados de atividades desenvolvidas em sala de aula.

No primeiro artigo, Surmeli (2012) analisa opiniões de alunos de educação científica no programa de formação de professores de Ciências do segundo ano na Universidade de Mersin na Turquia, e verifica como os filmes de FC afetam as atitudes dos acadêmicos, mediante a aplicação de questionários antes e após um curso CTS. Cada grupo de discentes escolheu um filme de FC, para determinar de forma crítica, como a Ciência e a tecnologia foram usadas e como esse uso afeta a sociedade nesses filmes. Cada grupo descreveu um relatório e apresentou as suas evidências. Como o foco do autor não estava em descrever as análises fílmicas realizadas pelos acadêmicos, este não apresentou mais detalhes no artigo, pois seu objetivo consiste em observar o interesse dos discentes em participar de tal proposta de ensino durante a aplicação de filmes de FC no curso CTS.

Surmeli (2012) apresenta descobertas relacionadas à aplicabilidade dos filmes de FC com base nas respostas dos graduandos aos questionários aplicados. Os resultados indicam que a maioria dos discentes afirmaram que a implementação de filmes de FC no curso CTS foi bem-sucedida e mudou as atitudes dos acadêmicos de forma positiva. Além disso, estes relatam que os filmes de FC contribuem para estimular a imaginação, o pensamento criativo, a capacidade interpretativa, a capacidade de resolução de problemas, a capacidade de processamento científico, os encoraja a pesquisar e facilitam a aprendizagem de questões científicas.

Além disso, segundo Surmeli (2012), os alunos afirmaram que a implementação destes filmes contribui para o curso em Ciências no sentido de aumentar o interesse, proporcionar visualização das citações relatadas pelo professor em sala de aula, estimula o desenvolvimento de atitudes positivas associadas ao contexto apresentado no filme com a vida real e visualizando questões científicas prováveis e extraordinárias. Alguns alunos indicaram que a aplicação de filmes de ficção científica melhora a imaginação e pode incentivá-los a realizar pesquisas científicas. O autor indica que a avaliação das percepções dos alunos revelou que os filmes de FC aumentaram o seu interesse e compreensão de Ciência e tecnologia.

No segundo artigo, Silva; Barros e La Rocque (2017) apresentam um estudo que ocorreu em uma escola da Rede Estadual de Educação do Rio de Janeiro em 2016, durante uma ocupação estudantil resultante de greve de professores e alunos. Os autores enfatizam que a utilização dos filmes de FC como estratégia de ensino é capaz de contemplar aspectos sociais e culturais dos alunos ao possibilitar reflexões e diálogos sobre ética e cidadania no ensino de Ciências.

Silva; Barros e La Rocque (2017) partem da necessidade de discutir no “chão da escola” questões sociocientíficas e relacionam a trama presente no filme *Elysium* (2013) às situações da vida real com foco no paradoxo do desenvolvimento sustentável, degradação ambiental, marginalização e desigualdade social, mediante rodas de conversa denominadas “cinema e debate”. Para abordar questões sobre ética e cidadania nos filmes de FC os autores se orientam em documentos nacionais de educação como,

Os Parâmetros Curriculares Nacionais destacam o compromisso com a construção da cidadania, que pede necessariamente uma prática educacional voltada para a compreensão da realidade social e dos direitos e responsabilidades em relação à vida pessoal e coletiva, além da afirmação do princípio da participação política. Nessa perspectiva é que foram incorporadas como Temas Transversais as questões da Ética, da Pluralidade Cultural, do

O documento destacado favorece problematizações acerca da sociedade atual. A partir disso, a investigação mediada pelo filme *Elysium* levou os autores à conclusão de que a FC articulada com uma abordagem CTS é capaz de problematizar a relação complexa e controversa entre as pessoas e o ambiente, possibilitando “um olhar” para além da ficção nas denúncias representadas nas tramas discursivas, principalmente em situações que envolvem as desigualdades sociais.

Conforme Silva; Barros e La Rocque (2017) o cinema como uma forma de arte pode ampliar horizontes no papel da educação científica e tecnológica na sociedade. Assim, os filmes de FC são relevantes quando utilizados como estratégia de ensino para aliar arte e ensino, quando os docentes levam em consideração as concepções espontâneas dos alunos como ponto de partida para contextualizar aspectos das disciplinas e contribuir à reflexão e ao diálogo.

Segundo os autores, muitos filmes de FC tratam de temas relacionados às notícias veiculadas pela mídia a partir de pesquisas científicas desenvolvidas por instituições em diversas áreas das Ciências. Nesse sentido, os filmes de FC podem ser explorados de forma interdisciplinar e estruturada, podendo ser utilizados em outros contextos de ensino formal e não formal. Para Silva; Barros e La Rocque (2017), a FC pode ser considerada um terreno fértil para discutir o desenvolvimento científico e tecnológico, os seus desafios éticos e filosóficos e, questões de temas complexos. Sob o mesmo ponto de vista, Piassi e Pietrocola (2009) afirmam que a FC pode ir além de uma simples alternativa didática para o ensino de Ciências por ser um instrumento de discurso social sobre as Ciências.

Partindo desse contexto, pressupõe-se que a partir desta experiência a estratégia no ensino de Ciências pode ser aprimorada de maneira que os filmes de FC sejam explorados de forma interdisciplinar e estruturada, para a construção do conhecimento científico a partir do “universo da ficção”, podendo ser utilizada em outros contextos de ensino, tanto formais quanto não formais.

Cabe destacar que os autores aproveitaram o movimento de paralisação e ocupação das escolas estaduais brasileiras em 2016 para discutir o protagonismo dos alunos, como um ativismo que se desenvolveu em contexto escolar e que representa uma ação sociopolítica coletiva, cujo propósito vai de encontro aos objetivos do enfoque CTS, ou seja, contribuir para a resolução de problemas sociocientíficos e socioambientais evidenciadas no filme *Elysium*.

No terceiro artigo, Almeida; Bezerra e Lima (2017) apresentam uma análise crítica do filme *Wall-E* (2008) para contextualizar a poluição atmosférica na cidade de São Luís no estado do Maranhão com alunos de séries iniciais do Ensino Fundamental. Neste trabalho os autores buscaram evidenciar a necessidade de preparar a atual geração para o encorajamento no processo de mudanças sustentáveis. Para isso, sugerem a necessidade de projetar a alfabetização científica pautada em CTS por meios que agucem a percepção ambiental dos alunos pois, os

[...] ideais do filme *Wall-E* conduzem a uma reflexão de como tratamos o nosso planeta, do que pode acontecer caso não haja conscientização dos tratos com o meio ambiente, de como se deve utilizar as tecnologias e produtos e da preocupação com o seu destino, descarte e/ou tratamento para reutilização. Os alunos da educação básica podem desde cedo entender a necessidade de cuidar do planeta e que a CT deve contribuir para este fim e não para a destruição da Terra [...] (ALMEIDA; BEZERRA; LIMA, 2017, p. 11).

Para abordar questões ambientais presentes nos filmes de FC com as crianças, Almeida; Bezerra e Lima (2017) apresentam como referencial a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2016 publicada no ano seguinte. De acordo com os autores este documento aponta que o uso de registros midiáticos facilita a percepção do aluno em Ciências, pois,

Sugere-se que, já nos primeiros anos, a criança tenha um espírito investigativo, embora de forma mais simplista, mas que envolva “ações como comparar, classificar, fazer perguntas e conjecturas, buscar informações, registrar dados, comunicar resultados” (BRASIL, 2016, p. 283). Essas ações vão possibilitar apropriações e a “compreensão dos processos envolvidos na construção das ciências” (BRASIL, 2016, p. 283). Para isso, o recurso midiático como instrumento facilitador nesses processos mostra-se como um caminho possível para se alcançar maior poder de criticidade nas crianças (ALMEIDA; BEZERRA; LIMA, 2017, p. 7).

Assim, de acordo com Almeida; Bezerra e Lima (2017), os recursos midiáticos, tais como os filmes e animações admitem um considerável poder de influência subjetiva nas crianças e adolescentes. Estes destacam que as linguagens midiáticas no universo infantil são recursos que possibilitam aos professores realizar a exploração de outros modos de ler por meio de imagens, vídeos e animações.

Portando, Almeida; Bezerra e Lima (2017), apontam que ao considerar a importância do papel da escola para a formação do aluno como cidadão crítico e atuante, os professores demonstram-se preocupados em utilizar meios para uma efetiva alfabetização científica e tecnológica capaz de promover diálogos entre a criança e o

mundo a sua volta, bem como, proporcionar relações com o ambiente e provocar questionamentos construtivos dentro e fora da escola.

Fica evidente a intenção dos autores em relacionar problemas socioambientais locais utilizando o enfoque CTS do filme *Wall-E* como facilitador da percepção de Ciência das crianças e tornando-as cidadãos mais críticos e participativos na sociedade. Dessa forma, o uso das tecnologias e da linguagem midiática, mas especificamente os filmes de FC, podem promover a alfabetização científica nas discussões com enfoque CTS.

Por fim, no quarto trabalho, Santos (2019) analisa o filme *Avatar* (2009) em sua dissertação, a partir de vários elementos cinematográficos, como aspectos do plano nas cenas, sons, cenários e narrativas, que possibilitaram o desenvolvimento de uma proposta de ensino com enfoque em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). A proposta de ensino foi aplicada em uma escola pública de Maceió, capital do estado de Alagoas, em seis encontros presenciais. O público alvo foram 30 estudantes do Ensino Médio com 17 a 20 anos. A proposta teve início com a ambientação e exibição do filme e foi finalizada com vídeos produzidos pelos estudantes como resposta às questões formuladas com base em temas sociocientíficos apresentados no filme *Avatar*, como a conquista do espaço pelo homem; o conflito de interesses de grandes corporações e os cientistas; implicações neurais no processo de controle do corpo e da mente; engenharia genética e suas implicações atuais; a relação entre homem e natureza.

Nesse sentido, na perspectiva de realçar a Ciência do enfoque CTS, Santos (2019) utiliza uma cena do filme *Avatar* (2009) sobre a conquista do espaço pelo homem para enfatizar os conceitos científicos presentes no filme. Muitas vezes, a imagem da Ciência difundida como civilizadora, progressiva, racional e neutra, pode influenciar na constituição de uma compreensão ingênua e simplista do desenvolvimento científico e tecnológico. Desta forma, Machado e Silveira (2020) destacam a importância do professor para que ocorra uma mediação crítica e os estudantes possam compreender a Ciência como uma construção humana de um determinado contexto histórico, com olhar mais criterioso através da construção e reconstrução do imaginário científico apresentado nos filmes.

Para Santos (2019), no ensino de Ciências, o estudo acerca das Ciências é fundamental para que os sujeitos sejam capazes de se posicionar criticamente sobre como a produção do conhecimento científico pode provocar mudanças na sociedade e no meio ambiente. Desta forma, segundo o autor, a escola deve promover um processo educativo

que permita discussões sobre questões pertinentes ao papel da Ciência e da tecnologia na sociedade, apresentando suas aplicações no mundo contemporâneo de forma crítica e reflexiva. Para isso, os professores precisam preparar os alunos para refletirem sobre esses impactos científicos e tecnológicos no meio em que vivem.

Quanto à ênfase atribuída para a tecnologia da tríade CTS, Santos (2019) explora a tecnologia nas cenas do filme *Avatar* ao abordar a engenharia genética e suas implicações atuais, devido ao potencial tecnológico presente no enredo, utilizado para seduzir os espectadores. O autor também enfatiza os aspectos sociais e ambientais no filme *Avatar* ao explorar uma cena sobre o conflito de interesses entre as grandes corporações e os cientistas. Uma vez que, *Avatar* permite inúmeros debates sobre questões ambientais e sociais, tendo como foco a discussão sobre a crise na relação homem e natureza, algo bastante presente ao longo do filme, pode proporcionar uma mudança no pensamento global para transformação na postura diante dos problemas ambientais presentes em nosso planeta.

Santos (2019) relata o interesse de grande maioria dos alunos em participar de sua pesquisa de mestrado e ressaltou que ao implementar o enfoque CTSA, são fundamentais situações de ensino que proporcionem aos alunos o questionamento a respeito do uso da Ciência e tecnologia no cotidiano, bem como, seus impactos no meio ambiente. Além disso, a proposta de ensino com base em questões do filme *Avatar* trazidas para o mundo real, aliadas às atividades realizadas pelos alunos permitiram um ensino próximo da prática científica, de forma fundamental para que os estudantes compreendessem como o conhecimento científico é construído e assim se tornar um agente transformador da sociedade.

A partir da análise dos três artigos e da dissertação presentes no *corpus* documental, é possível verificar que mesmo apresentando enredos com rica qualidade em Ciência e tecnologia, os filmes de FC ainda são pouco explorados com enfoque CTS no ensino de Ciências. Em relação à ênfase dada a tríade CTS nos filmes de FC, prevalece em alguns trabalhos um realce na Ciência, em outros, na tecnologia e, majoritariamente, na sociedade com destaque para as questões socioambientais através dos filmes *Avatar* (2009), *Elysium* (2013) e *Wall-E* (2008). Desse modo, é possível dizer que a articulação entre esses três componentes da tríade CTS raramente ocorre de forma eficaz, como foi possível identificar nos três artigos, somente a dissertação de Santos (2019) consegue relatar a ênfase nos três componentes da tríade CTS.

6 Considerações finais

Conclui-se, que os filmes de FC começaram a ser incluídos no ensino de Ciências após a criação do videocassete e dos DVDs nos anos 1980, o que possibilitou a apresentação dos filmes fora das salas de cinema. O uso dos filmes só se popularizou na década de 2000 com ampla distribuição do DVD *player*, mas logo perdeu lugar para as plataformas de *streaming* e *download* digital, em 2014, devido ao crescimento da procura por estes serviços na *internet*.

Além disso, o primeiro trabalho que utiliza os filmes de FC no ensino de Ciências é a dissertação de Machado (2000), portanto, é possível inferir que devido a não disponibilidade *on-line*, esta pesquisa foi pouco citada no meio acadêmico. Em contrapartida, a tese de Piassi (2007), que contém uma proposta de análise para os filmes de FC, estimulou outras pesquisas nessa área e recebeu citações.

Após relatar o contexto histórico em que surgem os filmes de FC e o enfoque CTS foi possível estabelecer quatro características entre os dois: 1) ambos nascem em países como a Europa e os EUA, após a Revolução Industrial (1820-1840) e as guerras mundiais do século XX, devido aos avanços da Ciência moderna e do desenvolvimento tecnocientífico, decorrentes das mudanças epistemológicas ocorridas na época. 2) O filme de FC e o enfoque CTS no ensino de Ciências chegaram praticamente no mesmo período aqui no Brasil, ou seja, nas décadas de 1970 e 1990, respectivamente. 3) Constituem uma forma de refletir sobre o futuro ao extrapolar os problemas sociais e científicos da realidade atual. 4) Apresentam potencial para estimular o ativismo nos cidadãos, sobretudo, para processos participativos de tomada de decisão em CT na busca do ideal de uma sociedade justa e igualitária.

Como resultados desta revisão sistemática da literatura foi possível encontrar somente quatro pesquisas que utilizaram os filmes de FC para abordar questões do ensino de Ciências com enfoque CTS. Todos os trabalhos destacam questões sociais e a maioria utiliza os filmes de FC como, *Avatar* (2009), *Elysium* (2013) e *Wall-E* (2008) para destacar questões socioambientais, mas somente a dissertação de Santos (2019) consegue relatar a ênfase nos três componentes da tríade CTS.

Portanto, devido à escassez de trabalhos encontrados, se faz necessário ampliar o leque de investigações entre o cinema de FC e o ensino de Ciências com enfoque CTS,

com intuito de fomentar o potencial que essa abordagem pode proporcionar aos processos de ensino e aprendizagem dessa área do conhecimento.

Em síntese, os pressupostos teóricos e as motivações do enfoque CTS no ensino de Ciências podem se beneficiar das questões ilustradas pela linguagem de FC, uma vez que essa se configura como potente recurso didático para o desenvolvimento cognitivo crítico dos estudantes em questões CTS. Além disso, estas considerações servem como modelo e ferramenta de ensino para auxílio de práticas inovadoras no processo de educação científica.

Agradecimentos e apoios

Ao apoio financeiro para o desenvolvimento deste trabalho, oferecido pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ). Aos pesquisadores do grupo de pesquisa INTERART: Interação entre Arte, Ciência e Educação: diálogos e interfaces nas Artes Visuais (CNPq).

Referências

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, M. J. **Imagens e sons: a nova cultura oral**. São Paulo: Editora Cortez, 1994.

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, Piracicaba, v. 1, n. esp., 20 p., 2007. Disponível em: <<http://143.0.234.106:3537/ojs/index.php/cienciaeensino/issue/view/15>>. Acesso em: 08 fev. 2021.

AVATAR. Direção: James Cameron. Produção: James Cameron; Jon Landau. Estados Unidos: 20th Century Fox, 2009. Vídeo digital, (162 min), son., color.

BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V. VON LINSINGEN, I. (Eds.). **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madrid: OEI, 2003.

CARRERA, V. M. **Contribuições do uso do Cinema para o Ensino de Ciências: tendências entre 1997 e 2009.** 2012. 125 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

CHRISTOFOLETTI, R. Filmes na sala de aula: recurso didático, abordagem pedagógica ou recreação? **Educação**, Santa Maria, v. 34, n. 3, p. 603-616, set./dez. 2009. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reeducacao/article/view/871/605>> Acesso em: 08 fev. 2021.

DUARTE, R. M. **Cinema & educação.** v. 1, Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

DUARTE, R.; ALEGRIA, J. Formação Estética Audiovisual: um outro olhar para o cinema a partir da educação. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 33, n. 1, 2008, p-59-80. Disponível em: <<https://www.seer.ufrgs.br/educacaoerealidade/article/view/6687>>. Acesso em: 08 fev. 2021.

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

ELYSIUM. Direção: Neill Blomkamp. Produção: Bill Block; Neill Blomkamp; Simon Kinberg. Estados Unidos: TriStar Pictures, 2013. Vídeo digital, (109 min), son., color.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e cidadania.** 2 ed. São Paulo: Editora Moderna. 2007.

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.

MACHADO, C. A. Filmes de ficção científica como mediadores de conceitos relativos ao meio ambiente. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 14, n. 2, p. 283-294, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v14n2/a07v14n2.pdf>>. Acesso em: 08 fev. 2021.

MACHADO, C. J.; SILVEIRA, R. M. C. F. Interfaces entre cinema, ciência e ensino: uma revisão sistemática de literatura. **Pro-Posições**, Campinas, v. 31, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8660728>>. Acesso em: 08 fev. 2021.

MOREIRA, P. H. A. **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 do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2017.

NAPOLITANO, M. **Como usar o cinema na sala de aula**. 1 ed. São Paulo: Contexto, 2003.

OLIVEIRA, L. A.; GONÇALVES, J. P. O uso de filmes de ficção como recursos pedagógicos ou "ver por meio de uma gramática desconhecida". **Holos**, Natal, v. 7, p. 117-131, dez. 2018. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/4899>>. Acesso em: 08 fev. 2021.

OLIVEIRA, R. S. **Um estudo à luz do enfoque CTSA nos currículos das licenciaturas em Química das Instituições Públicas de Ensino Superior do Estado do Paraná**. 2020, 241f. Dissertação (Mestrado). Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática. Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2020.

PIASSI, L. P. C. **Contatos: a ficção científica no ensino de ciências em um contexto sociocultural**. 2007, 453p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

PIASSI, L. P.; KIMURA, R. K. Planeta-deserto e seres ambissexuais: O estranhamento da Ficção Científica na discussão de conteúdos CTS. **Indagatio Didactica**, Aveiro, v. 8, n. 1, p. 1724-1737, 2016. Disponível em: <<https://proa.ua.pt/index.php/id/article/view/11931>>. Acesso em: 08 fev. 2021.

PIASSI, L. P.; PIETROCOLA, M. De olho no futuro: ficção científica para debater questões sociopolíticas de ciência e tecnologia em sala de aula. **Ciência & Ensino**, Piracicaba, v. 1, n. esp., 12 p., nov. 2007. Disponível em: <<http://143.0.234.106:3537/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/126/103>>. Acesso em: 08 fev. 2021.

PIASSI, L. P.; PIETROCOLA, M. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de 'encontrar erros em filmes'. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 525-540, dez. 2009. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ep/v35n3/08.pdf>>. Acesso em: 08 fev. 2021.

RAMOS, A.; FARIA, P. M.; FARIA, A. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em Ciências da Educação. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 14, n. 41, p. 17-36, jul. 2014. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1891/189130424002.pdf>>. Acesso em: 08 fev. 2021.

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

SANTOS, W. J. **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.

DOI: <https://doi.org/10.33238/ReBECeM.2021.v.5.n.1.26935>

SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 1-23, 2000. Disponível em: <<https://www.redalyc.org/pdf/1295/129518326002.pdf>>. Acesso em: 08 fev. 2021.

SILVA, M. M.; BARROS, M. D. M.; LA ROCQUE, L. R. 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, P. M. B. **A utilização do cinema no ensino de ciências sob a perspectiva CTS: desafios e dificuldades na formação inicial de professores**. 2016. 98 f., il. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

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.

TEIXEIRA, I. A. C.; LOPES, J. S. M. **A escola vai ao cinema**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

WALL-E. Direção: Andrew Stanton. Produção: Jim Morris. Estados Unidos: Walt Disney Studios Motion Pictures, 2008. Vídeo digital, (98 min), son., color.

Recebido em: 12 de fevereiro de 2021

Aceito em: 4 de março de 2021