

**CATEGORIAS PARA O USO EDUCATIVO DE FILMES COM
ELEMENTOS CIENTÍFICOS E TECNOLÓGICOS**
**CATEGORIES FOR THE EDUCATIONAL USE OF FILMS WITH SCIENTIFIC
AND TECHNOLOGICAL ELEMENTS**

Anayra Yule Alcântara

Universidade Federal de Ouro Preto/ Departamento de Física,
anayralcantara@yahoo.com.br

Guilherme da Silva Lima

Universidade Federal de Ouro Preto/ Departamento de Física,
glima@ufop.edu.br

Resumo

Apesar dos esforços da comunidade científica, diversos setores da sociedade permanecem alheios aos conhecimentos, técnicas, práticas sociais e história da Ciência e da Tecnologia. O projeto “Luz, câmera e... ciência” promove atividades desenvolvidas no âmbito da educação científica por meio da utilização de obras cinematográficas. Num plano mais amplo, o projeto “Luz, câmera e... ciência” desenvolve ações de educação científica para a sociedade ouro-pretana, que por sua vez é capaz de promover o empoderamento social frente a desafios científicos e tecnológicos da contemporaneidade. O objetivo deste artigo é apresentar aspectos científicos e tecnológicos presentes em filmes com elementos de cientificidade. A partir da análise de conteúdo, foram analisados 14 filmes e propostas 7 categorias de aspectos científicos e tecnológicos abordados pelas obras cinematográficas. O artigo destaca que produções cinematográficas podem ser utilizadas como ferramentas para a apropriação da cultura científica pela sociedade.

Palavras chave: Educação não-formal; Cinema; Cultura científica; Sociedade; Educação científica.

Abstract

Despite the efforts of the scientific community, several sectors of society remain distant to the knowledge, techniques, social practices and history of Science and Technology. The project “Light, camera and ... science” promotes activities developed in the scope of scientific education through the use of cinematographic works. At a broader level, Project “Light, camera and ... science” develops scientific education actions for the Ouro Preto society, which is capable of promoting social empowerment in the face of contemporary scientific and technological challenges. The objective of this article is to present scientific

and technological aspects present in films with elements of Science and Technology. From the content analysis, 14 films were analyzed and 7 categories of scientific and technological aspects addressed by cinematographic works were proposed. The article emphasizes that cinematographic productions can be used as tools for the appropriation of scientific culture by society.

Keywords: non-formal education; cinema; culture; society; science teaching.

Introdução

Apesar dos esforços da comunidade científica, diversos setores da sociedade permanecem alheios aos conhecimentos, técnicas, práticas sociais e história da Ciência e da Tecnologia (C&T). A distância entre a sociedade e a cultura científica e tecnológica é um fator muito preocupante, uma vez que o poder de participação política da sociedade frente a assuntos científicos e tecnológicos é proporcional à intensidade das relações entre Sociedade e Ciência e Sociedade e Tecnologia. Nesse sentido, pesquisadores ressaltam a importância da divulgação científica (GERMANO; KULESZA, 2007; WARTHA et. al., 2015; WATANABE; KAWAMURA, 2015; LIMA; GIORDAN, 2017)

Existem diversas temáticas controversas que envolvem a cultura científica e tecnológica e por vezes passam por deliberações do Estado, como os casos da clonagem, do uso de células tronco para a pesquisa científica e do uso da energia nuclear para a produção de energia elétrica ou para a medicina. Tais temas nem sempre são dominados por um amplo público e, por isso, as pessoas se afastam (e são afastadas) de discussões e posicionamentos pautados em fundamentos técnicos e científicos. Na maioria das vezes, a população não deixa de pensar e conversar sobre alguns temas sociocientíficos polêmicos, porém as pessoas se baseiam quase que exclusivamente em seus fundamentos étnicos, religiosos e/ou no senso comum.

Com base nessa preocupação, estudos sobre a percepção pública de ciência e tecnologia têm crescido no Brasil, especialmente depois do início deste século. Atualmente a Federação se compromete em realizar sistematicamente uma pesquisa de percepção pública da sociedade (BRASIL, 2010; 2015). Em acréscimo, é possível encontrar diversas investigações que possuem o propósito de analisar a percepção pública de Ciência e Tecnologia (GUIVANT, 2006; FURNIVAL; PINHEIRO, 2008; CASTELFRANCHI, et. al. 2013; ALMEIDA; MASSARANI; MOREIRA, 2015; LIMA, et. al., 2017).

Os relatórios do Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação sobre a Percepção Pública da Ciência e Tecnologia dos brasileiros têm apresentado resultados preocupantes, tal como o acesso e consumo de informações científicas. De acordo com os resultados de 2015, 60% dos entrevistados declararam ter pouco acesso ou informação acerca do tema (BRASIL, 2015).

Em contrapartida, temáticas científicas são apropriadas, frequentemente, pela produção cultural. Facilmente podemos encontrar obras cinematográficas, televisivas e literárias que abordam temas científicos. Considerar tais obras é essencial para pensar a

percepção pública da Ciência e da Tecnologia da sociedade, visto que estas não são produzidas exclusivamente com base em produções específicas para divulgar o conhecimento científico, mas também por meio de sínteses dos diversos produtos culturais consumidos pelos indivíduos na sociedade. Tal perspectiva é explicada pelo modelo de Rede (POLINO, CASTELFRANCHI, 2012), que postula que a cultura científica é apropriada pelos sujeitos a partir de diversas origens dentre as quais podemos destacar: as instituições de ensino, os suportes de divulgação científica, os museus de ciências, os filmes, as novelas, a literatura, as interações sociais entre membros da sociedade, etc. Assim, temos que reconhecer que obras da indústria cultural (cinema, tv, música, literatura, etc.) também contribuem para a inserção da cultura científica na sociedade e da inclusão dos sujeitos na cultura científica.

A indústria cinematográfica utiliza frequentemente de temas científicos e tecnológicos na produção de suas obras. Na verdade, a apropriação de temáticas provenientes da cultura científica e tecnológica acompanha o cinema desde os primeiros filmes com expressão dramática. Sob o roteiro, produção e direção de George Méliès, em 1902 foi lançado o filme: “Le voyage dans la Lune”; considerado o primeiro filme de ficção científica do mundo (CUNHA; GIORDAN, 2009).

Considerando o contínuo diálogo entre cinema e cultura científica, desenvolvemos o projeto “Luz, câmera e... ciência”, vinculado a Pró-reitoria de Extensão da Universidade Federal de Ouro Preto, que visa intensificar a interação entre a comunidade ouro-pretana com a cultura científica por meio de obras cinematográficas que abordem aspectos da Ciência e da Tecnologia.

As obras cinematográficas são capazes de mobilizar diversos aspectos relacionados à cultura científica e tecnológica, dentre os quais podemos destacar os elementos: conceituais da C&T; políticos que envolvem a produção e uso de C&T; éticos da produção e uso da C&T; sócio-históricos que envolvem a produção e uso de C&T.

Neste trabalho apresentamos uma análise que visa sistematizar aspectos que são abordados em filmes de ficção científica ou mesmo filmes que possuem elementos de cientificidade e podem ser usufruídos tanto em situações formais quanto não-formais de ensino. Para tanto, analisamos os aspectos científicos e tecnológicos presentes nas obras cinematográficas por meio de categorias que sintetizam característica de uma ou mais abordagens feitas pelas obras.

O cinema, educação e atividades não-formais

O uso do cinema na educação científica não é novo, no entanto é comum o uso do cinema em sala de aula de forma pontual, para exemplificar ou elucidar algo, abordagem classificada como conservadora por Cunha e Giordan (2009). Vale ressaltar que o cinema pode ser utilizado também de forma ampliada, quando se propõe a produção de sentidos a partir de filmes, bem como com a ampliação dos espaços educacionais, isto é, utilizando-o também em espaços não formais de ensino.

Piassi e Pietrocola (2006), ao investigar o uso do gênero cinematográfico ficção científica em situações educativas, destaca que a ficção científica tem sido utilizada por diversos professores e pesquisadores do Ensino Ciências como recurso didático na educação formal. O autor ressalta que

as possibilidades e implicações dessa prática podem ser situadas em diversos âmbitos, não apenas do ensino de conceitos, mas também da abordagem de aspectos normalmente não desenvolvidos em sala de aula, como as questões dos métodos da ciência e das relações da ciência com a sociedade (PIASSI; PIETROCOLA, 2006, p.1)

Mesmo que o cinema seja utilizado pontualmente para o ensino de ciências, não podemos negar que ele não é produzido para este fim. Além disso, as potencialidades do cinema não podem ser limitadas a representação de algum aspecto do objeto de ensino que está sendo abordado, seja na educação formal ou não-formal. Almeida (2017, p. 6) contribui para pensarmos no uso educativo do cinema. Em sua crítica o pesquisador destaca que

tudo pode ser pedagogizado, isto é, qualquer coisa inicialmente alheia à escola pode ser usada para se atingirem os fins pedagógicos historicamente assumidos pela instituição (...) A pretensa abertura da escola à tecnologia, sua busca pela inserção do novo, é incapaz, no entanto, de produzir o novo, já que seu modus operandi permanece inalterado

O apontamento de Almeida pode ser considerado um dos motivos do uso conservador do cinema na escola: o método tradicional de ensino exercendo influencia no uso de obras cinematográficas com propósitos educativos. Não podemos negligenciar o fato de que os diferentes suportes usados em sala de aula, sejam eles produzidos com finalidades didáticas ou não, são operados de acordo com princípios metodológicos e pedagógicos, os quais determinam o sucesso ou fracasso da ação educativa. Com isso, podemos dizer que a utilização do cinema pode ser uma ferramenta importante para o ensino, mas também pode ser utilizada tão indiscriminadamente que pode não promover os resultados desejados.

Se ao utilizar uma obra cinematográfica o educador não delimitar os temas e abordagens que serão desenvolvidos na atividade educativa, o público pode interpretar aquele momento como exclusivamente entretenimento. A identificação de elementos que remetam a realidade ou experiências dos interlocutores nos filmes pode promover condições para que a obra não seja vista apenas como um momento de diversão. Essa identificação contribui para a interpretação do cinema como peça de uma atividade educativa, em que o educador pode contextualizar os objetos de ensino, além de fomentar maior interação entre a obra e o público, promovendo o estreitamento de relações entre os novos sentidos produzidos e aqueles presentes na esfera coletiva.

Cunha e Giordan (2009, p. 16) afirmam que a contextualização histórica do filme é algo fundamental para conseguir utilizar o cinema como objeto educacional. Os autores destacam que “é importante fazê-lo [aluno] reconhecer a presença de múltiplas vozes na

obra cinematográfica, por meio das quais é possível estabelecer relações mais ou menos diretas com as visões de Ciência de cada época”. Entendemos que essas considerações podem ser ampliadas para públicos mais amplos, que constituem, por exemplo, atividades educativas não-formais que fazem uso do cinema.

Considerando a utilização de obras cinematográficas em atividades educativas, podemos dizer que elas operam como ferramentas culturais que podem auxiliar no desenvolvimento de atividades lúdicas, culturais e científicas. Além disso, o uso do cinema pode favorecer novas metodologias de ensino, as quais permitem diferentes formas interativas com os temas abordados e com as atividades propostas.

Este artigo está voltado especialmente para atividades não formais de ensino. Genericamente o termo “educação não-formal” tem sido utilizado para se referir a atividades realizadas fora do ambiente escolar, mas que possuem propósito educativo.

Segundo Bianconi e Caruso (2005, 20) educação não-formal se caracteriza por “qualquer tentativa educacional organizada e sistemática que, normalmente, se realiza fora dos quadros do sistema formal de ensino”. Apesar de orientadas, as atividades não formais não necessitam de uma atividade avaliativa para quantificar o quão significativa ela foi para o aprendiz (GOHN, 2006). Sempre que falamos de educação não-formal e cinema é importante deixar claro que

Qualquer que seja o caminho metodológico construído ou reconstruído, é de suma importância atentar para o papel dos agentes mediadores no processo: os educadores, os mediadores, assessores, facilitadores, monitores, referências, apoios ou qualquer outra denominação que se dê para os indivíduos que trabalham com grupos organizados ou não. Eles são fundamentais na marcação de referenciais no ato de aprendizagem, eles carregam visões de mundo, projetos societários, ideologias, propostas, conhecimentos acumulados etc. Eles se confrontarão com os outros participantes do processo educativo, estabelecerão diálogos, conflitos, ações solidárias etc. Eles se destacam no conjunto e por meio deles podemos conhecer o projeto socioeducativo do grupo a visão de mundo que estão construindo, os valores defendidos e os que são rejeitados. Qual o projeto político-cultural do grupo, em suma. (GONH, 2016, p. 65).

Através de diferentes abordagens de ensino pode-se criar um ambiente em que, apesar de não ser um espaço físico escolar, carrega consigo os preceitos e possibilidades educativas. Espaço, onde é possível estabelecer relações entre: educadores, educandos, objetos de aprendizagem, propósitos de ensino e, neste caso, o cinema. Para que essas relações sejam estabelecidas é necessário que o educador atue na mediação entre a obra cinematográfica e os educandos. Esta mediação pode criar um diálogo conciso e coeso sobre os temas presentes nos filmes e fazer com que o cinema seja utilizado como sistematizador e gatilho para discussões científicas.

Ao abordar a C&T por meio do cinema, o público consegue se aproximar de aspectos da cultura científica presente no filme. O sujeito pode relacionar tais aspectos com suas experiências pessoais, bem como com a vivência audiovisual e sensorial que o

cinema proporciona, experiência esta que nem sempre é produzida por outras formas de interação com cultura científica e tecnológica.

O consumo do cinema nos ambientes da vida cotidiana concebe esta prática somente como uma atividade de entretenimento proporcionada pela indústria cultural. Assim na maioria das vezes o cinema está relacionado aos momentos de lazer e descontração, condição que corrobora para que inúmeros elementos que são problematizados nos filmes passem despercebidos pelo público.

Cabe ressaltar que independente da forma como o sujeito interage com a obra cinematográfica:

Assistir a um filme, seja para entreter-se com ele, seja para analisá-lo, pressupõe aprendizagens específicas. Os filmes são produções em que a imagem em movimento, aliada às múltiplas técnicas de filmagem e montagem e ao próprio processo de produção e ao elenco selecionado, cria um sistema de significações. São histórias que nos interpelam de um modo avassalador porque não dispensam o prazer, o sonho e a imaginação. Elas mexem com nosso inconsciente, embaralham as fronteiras do que entendemos por realidade e ficção. Quando dizemos que o cinema cria um mundo ficcional, precisamos entendê-lo como uma forma de a realidade apresentar-se. (FABRIS, 2008, p. 118)

Reconhecer os sistemas de significações produzidos pelos filmes não implica na defesa de que os momentos de entretenimento e lazer sejam menos importantes ou mesmo devam ser eliminados das práticas e vivências cinematográficas. Entendemos que estes momentos e experiências são fundamentais, mas ressaltamos que podemos mobilizá-los e fazer com que esta experiência estética promova a reflexão sobre a realidade, mesmo porque muitos filmes são produzidos com o propósito de questionar aspectos da sociedade.

Reconhecemos que o cinema é incapaz de representar fidedignamente a realidade, mas não temos dúvida que o cinema é capaz de refletir e refratar a realidade em suas obras artísticas. Assim, é evidente o potencial do uso do cinema para a discussão de elementos da realidade e, em especial, da cultura científica e tecnológica.

Quando nos pautamos em filmes que dialogam com a cultura científica e tecnológica, sejam de ficção científica ou não, a relação entre o Cinema e a representação da realidade torna-se ainda mais tênue, uma vez que os filmes podem praticar extrapolações dos conceitos científicos, situação que conduz interpretações distantes daquelas propostas pela cultura científica e tecnológica.

Oliveira (2006) apresenta uma crítica à maneira como a sociedade consome a ficção científica, visto que as divergências entre a ficção e a realidade são muitas vezes minimizadas e o cinema é consumido como instrumento que representa a verdade. O autor destaca que

A vivacidade das imagens e sua reprodutibilidade facilitaram sua aceitação como pura representação da realidade. Mesmo sabendo que são montadas, a magia e o encantamento do fluxo de imagens fazem o

espectador reagir como se fosse a própria realidade. Cenas filmadas foram rapidamente aceitas como provas materiais, testemunhos insuspeitos e até evidências científicas. Nossa distância temporal desse processo de legitimação certamente contribui para vermos essa utilização como óbvia e natural. Se hoje em dia os experimentos virtuais realizados em computadores ainda geram polêmica sobre sua validade no processo de verificação de hipóteses, o registro em filmes de eventos já não deixa dúvidas (OLIVEIRA, 2006, p. 135).

Não acreditamos que a divergência entre o Cinema e a Realidade é um problema em si, uma vez que toda e qualquer obra de arte é incapaz de representar fidedignamente o real. Contudo, o caminho do “tudo vale” também é perigoso, uma vez que pode fortalecer interpretações equivocadas da cultura científica e tecnologia e da realidade. Sendo assim, o uso educativo do cinema requer sempre reflexões críticas, que sustentem as práticas propostas em prol dos propósitos educacionais.

O Projeto “Luz, câmera e... ciência”

Reconhecendo que a apropriação da cultura científica e tecnológica pela população é um fator determinante para a promoção de uma sociedade mais justa e democrática, foi elaborado e desenvolvido o projeto “Luz, câmera e... ciência” no município de Ouro Preto em Minas Gerais. O “Luz, câmera e... ciência” visa promover a apropriação da cultura científica e tecnológica por meio do Cinema e tem como objetivos específicos: delinear produções cinematográficas que podem ser utilizadas como ferramentas para a apropriação da cultura científica pela sociedade; planejar e desenvolver sessões de cinema no Cine Vila Rica com temas associados à cultura científica e tecnológica; e, promover sessões comentadas de cinema no Cine Vila Rica com temas associados à cultura científica e tecnológica. Em linhas gerais o projeto visa promover a interação entre a sociedade e a cultura científica, proporcionando informações sobre a Ciência e Tecnologia, bem como espaço para o debate, por meio de interfaces entre as temáticas científicas e tecnológicas e o cinema. Em suma, o projeto está orientado para contribuir com o empoderamento social frente a questões científicas e tecnológicas.

Consideramos que o Cinema se apresenta como uma forma privilegiada para o empoderamento científico da sociedade, pois por um lado permite abordar diversos assuntos que nem sempre são acessíveis e por outro a sua aproximação e consumo social proporciona um diálogo amplo com a comunidade.

A história do cinema nos apresenta uma série de obras que se fundamentam ou fazem referência à cultura científica, o que nos possibilita utilizá-las como uma ferramenta promotora da apropriação social da cultura científica e tecnológica.

A ficção científica é um gênero literário e cinematográfico que se apropria de aspectos da cultura científica na composição artística de modo que ela pode apresentar especulações sobre conceitos científicos, discussões sobre temas presentes no cotidiano, fazer críticas sociais e filosóficas. No entanto não é apenas a ficção científica que dialoga com a cultura científica, após a década de 1970 a produção cinematográfica passou a

contar com a hibridização de gêneros (JOHNSTON, 2011), fato que proporcionou que gêneros como Drama, Comédia, Ação, etc. também estabelecesse diálogos com a cultura científica, a exemplo disso podemos elencar diversas obras que mobilizam aspectos da cultura científica e tecnológica, dentre elas: *Junior* (1994), *Professor Alopado* (1996), *Looper: Assassinos do futuro* (2012), *A garota dinamarquesa* (2015), *Estrela além do tempo* (2016), entre outras. Quando levamos em conta a hibridização de obras cinematográficas é difícil, inclusive, determinar de fato o gênero em questão, preferimos entender que são composições que contem elementos da cultura científica e tecnológica, sejam eles provenientes da ficção científica ou da história da ciência.

Vale ressaltar que o projeto “Luz, câmera e... ciência” começou a ser desenvolvido durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia de 2015 e, devido aos bons resultados, foi realizado durante os anos de 2016, 2017 e 2018 (e pretendemos continuar nos próximos anos). Durante o ano de 2016 o projeto organizou duas semanas com a exibição de filmes com elementos da cultura científica e tecnológica, a primeira em agosto e posteriormente durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia 2016 em outubro, que são objeto da análise aqui apresentada.

Na mesma linha que tem sido apresentada por pesquisadores da área (PIASSI, 2006; PIASSI; PIETROCOLA, 2007; 2009; FABRIS, 2008), o projeto também tem o propósito de atender demandas da educação formal. Todavia, ao invés de levar o Cinema para a escola, queremos trazer a escola para o Cinema. Entendemos ser fundamental essa alteração de espaços, uma vez que o próprio espaço permite novas experiências e modalidades de práticas sociais.

Os filmes representam uma possibilidade de mudança no cotidiano escolar marcado por desestímulo e fragilidades no processo de ensino-aprendizagem, sobretudo, nas áreas de Matemática e Ciências (...). É importante esclarecer que entendemos este procedimento como um recurso integrante de uma proposta pedagógica que procura superar a perspectiva tradicional de ensino e avançar na formação de um cidadão crítico e participativo (XAVIER, 2010, p. 94).

Assim, para atender tanto o público constituído por membros da sociedade mais ampla quanto o público escolar, o “Luz, câmera e... ciência” conta com sessões matinais direcionadas, sobretudo, para a escola e sessões noturnas destinadas para a comunidade ouropretana, todas elas gratuitas. As sessões buscaram promover momentos de descontração e reflexão sobre os aspectos científicos presentes no nosso cotidiano que, frequentemente, passam despercebidos.

As sessões foram comentadas por professores, estudantes da pós-graduação e estudantes da graduação da Universidade Federal de Ouro Preto, especialmente aqueles que tinham proximidade com os temas abordados pelo filme, de modo que o comentador pudesse problematizar assuntos levantados pela obra frente a contextos contemporâneos. Durante o ano de 2016 houveram comentadores dos cursos de Física, Ciência da computação, Nutrição, Biologia e Ciência e Tecnologia de Alimento, fato que fortalece o projeto e a formação universitária.

Para selecionar as obras cinematográficas que foram expostas, optamos pela organização temática seguida da análise de conteúdo. Desse modo, os filmes apresentados pelo projeto “Luz, câmera e... ciência” contou com as seguintes etapas:

1. Seleção de temas que pretendíamos abordar durante as sessões;
2. Seleção de obras que contemplassem os assuntos;
3. Análises de conteúdo dos filmes para verificar a pertinência do filme com os temas da etapa 1;
4. Convite de discentes e docentes, que demonstravam interesse nos temas selecionados, para participar do projeto como comentarista dos filmes.

Metodologia

Para a análise dos filmes, ressaltamos que são escassos os parâmetros e categorias encontradas na literatura. Ressaltamos que a maioria das contribuições centra-se na representação da ciência e do cientista no cinema (CUNHA; GIORDAN, 2009; RAMOS; OLSCHOWSKY, 2009; SCALFI; OLIVEIRA, 2015), ou ainda contribuições que usufruem de categorias criadas originalmente para analisar outras produções (ARROIO; FARÍAS, 2011), que no nosso entendimento podem tanto contribuir para a análise de determinados aspectos quanto ser inadequadas e/ou ineficientes para contemplar as diversas nuances da produção cinematográfica. Não podemos deixar de mencionar os trabalhos realizados por Piassi e colaboradores (PIASSI; PIETROCOLA, 2009; PIASSI, 2013), que defende o uso do cinema e, em especial, da ficção científica no ensino de ciência. Ressaltamos, porém, que as categorias utilizadas por Piassi predominantemente fundamenta-se em uma análise semiótica proposta por Greimas, que não contempla categorizações de conteúdo, tal como propusemos neste artigo.

Destacamos que o objetivo da análise foi forjar categorias que contemplem macro elementos que compõe a cultura científica e estão presentes na narrativa cinematográfica. As categorias foram propostas a partir da análise empírica das obras, buscando sintetizar características que expressem determinada tendência da abordagem cinematográfica. Utilizamos, para tanto, a análise de conteúdo.

Para a análise das obras cinematográficas criamos categorias que descreveram os principais assuntos presentes nos filmes. As categorias surgiram a partir de discussões entre os autores deste artigo após assistirem os filmes. Vale ressaltar que todas as categorias foram produzidas por meio da análise empírica dos filmes e conseguiram descrever os aspectos científicos, tecnológicos e sociais presentes nas obras ficcionais.

Resultados e Discussões

Os filmes analisados articulam diversos aspectos científicos e tecnológicos. Após as análises sintetizamos as seguintes categorias: a história da Ciência; a ética científica e tecnológica; os riscos e as benesses proporcionados pela Ciência e Tecnologia; os interesses sociais e econômicos que permeiam as atividades científicas e tecnológicas;

tecnologias empregadas para a produção das obras cinematográficas; aproximação aos conceitos científicos e tecnológicos; estereótipos e mitos científicos e tecnológicos. Para a classificação de estereótipos e mitos científicos utilizamos categorias propostas por trabalhos da área que denotam diversas características presentes na representação do cientista, como: louco, solitário, homem, excêntrico, gênio, dentre outras (WEINGART; MUHL; PANSEGRAU, 2003; BARCA, 2005; RAMOS; OLSCHOWSKY, 2009). Utilizamos os elementos acima como descritores categóricos para classificar os aspectos científicos e tecnológicos presentes nas obras apresentadas pelo projeto. Sintetizamos brevemente os principais aspectos discutidos em cada um dos filmes propostos pelo “Luz, câmera e... ciência”.

Ressaltamos que as categorias não foram usadas para verificar a compatibilidade das características que elas representam com a realidade ou conceitos propostos. Sendo assim, referências a história da ciência foram classificadas independentemente da fidedignidade com os fatos históricos, da mesma forma que às referências aos conceitos científicos foram classificadas ainda que houvesse equívocos conceituais. Adotamos essa atitude, pois a preocupação dessa análise foi identificar macro elementos presentes nos filmes e não sua fidedignidade com a cultura científica.

Análise das obras apresentadas durante o mês de agosto/2016 pelo projeto e os aspectos discutidos:

Tabela 1: Análise do filme "Tá chovendo hambúrguer"

Lançamento em: 2 de outubro de 2009 Dirigido por: Phil Lord, Chris Miller Distribuidora: Sony Pictures.	
Aspectos científicos e tecnológicos abordados pelo filme	Exemplos dos aspectos científicos e tecnológicos abordados nos filmes
Ética científica e tecnológica	Flynt é coagido pelo prefeito a programar a máquina para produzir mais comida, mesmo estando no limite de sua capacidade. Fato que provoca sobrecarga e geram problemas que instauram uma situação de calamidade pública.
Os riscos e as benesses proporcionados pela Ciência e Tecnologia	A produção de alimentos artificiais tem grandes implicações na vida das pessoas e na economia da cidade. Contudo, após um período a máquina começa a produzir alimentos de forma descontrolada o que causa problemas individuais (comportamento, obesidade, etc.) e sociais (lixo, ganância, etc.).
Os interesses sociais e econômicos que permeiam as atividades científicas e tecnológicas	A notoriedade da nova máquina atraiu os veículos de comunicação, fato que contribuiu para o aumento das atividades turísticas e conseqüente crescimento econômico. No entanto, foram os interesses do prefeito que sobrecarregou a máquina.
Estereótipos e mitos científicos e tecnológicos	Flynt é um notório cientista, branco, do sexo masculino, que consegue desenvolver pesquisas e experimentos de grande porte e relevância, ainda que em condições precárias. Além disso, o personagem apresenta o estereótipo de ser facilmente manipulado e idealista que foi corrompido.

Tabela 2: Análise do filme “Homem Duplo”

<p>Lançamento em: 2 de fevereiro de 2007 Dirigido por: Richard Linklater Distribuidora: Warner Bros.</p>	
Aspectos científicos e tecnológicos abordados pelo filme	Exemplos dos aspectos científicos e tecnológicos abordados nos filmes
Os interesses sociais e econômicos que permeiam as atividades científicas e tecnológicas	O policial é utilizado como “bode expiatório” para uma investigação sem saber disso. ¹
Tecnologias empregadas para a produção das obras cinematográficas	O filme utiliza a rotoscopia para sobrepor o desenho à imagem real, o que produz a sensação do público estar sob o mesmo efeito psicoativo que os personagens do filme.

Tabela 3: Análise do filme "Frankenweenie"

<p>Lançamento em: 2 de novembro de 2012 Dirigido por: Tim Burton Distribuidora: Disney/ Buena vista</p>	
Aspectos científicos e tecnológicos abordados pelo filme	Exemplos dos aspectos científicos e tecnológicos abordados nos filmes
Ética científica e tecnológica	Experimentos com cadáveres exigem uma rigorosa avaliação para que tais pesquisas sejam feitas. O filme retrata essas experiências sendo realizadas se nenhum procedimento ético.
Os riscos e as benesses proporcionados pela Ciência e Tecnologias	Através de experimentos científicos Victor cria monstros que conseguem interferir diretamente na cidade. Tais eventos ocorrem por meio da hibridização e mutação genética de animais mortos, essas modificações são realizadas através de experimentos com fundamentos científicos.
Aproximação dos conceitos científicos	O professor mostra em sala que através de pulsos eletromagnéticos que é possível estimular os músculos de uma rã. Fato que faz referência ao experimento de Galvani. No filme, experiências científicas são estratégias de alguns professores para exemplificar algumas questões científicas.

¹¹ Este fato também contém características de aspectos éticos, porém entendemos que a principal motivação é mobilizada pelo problema social causado pela substância D (entorpecente).

	Isso faz referência a ideia de método científico.
História da ciência	A representação do experimento de Luigi Galvani.
Estereótipos e mitos científicos e tecnológicos	Victor é um Cientista, branco, do sexo masculino, excêntrico, solitário considerado extremamente inteligente, que consegue realizar feitos e experimentos incríveis de forma fácil e sem problemas. O filme retrata esse estereótipo, pois Victor consegue reviver Sparky, seu cão morto, com materiais caseiros.

Tabela 4: Análise do filme “Gravidade”

Lançamento em: 11 de outubro de 2013 Dirigido por: Alfonso Cuarón Distribuidora: Warner Bros	
Aspectos científicos e tecnológicos abordados pelo filme	Exemplos dos aspectos científicos e tecnológicos abordados nos filmes
Os riscos e as benesses proporcionados pela Ciência e Tecnologia	O lixo espacial desencadeou a destruição de alguns satélites que estavam na órbita terrestre o que gerou desastres no espaço.
Os interesses sociais e econômicos que permeiam as atividades científicas e tecnológicas	A expedição ao espaço ocorreu para a realização de pesquisas, bem como para o reparo de um satélite.
Aproximação aos conceitos científicos	Os acontecimentos no espaço tentaram respeitar princípios físicos, como o princípio da conservação do momento linear, silêncio, dimensão do espaço etc.

Tabela 5: Análise do filme “Rio”

Lançamento em: 8 de abril de 2011 Dirigido por: Carlos Saldanha Distribuidora: Fox Film do Brasil	
Aspectos científicos e tecnológicos abordados pelo filme	Exemplos dos aspectos científicos e tecnológicos abordados nos filmes
Interesses sociais e econômicos que permeiam as atividades científicas e tecnológicas	O tráfico de animais é recorrente e de conhecimento de todos no filme. A obra retrata também o problema com a extinção dos animais intensificada pelo tráfico.
Tecnologias empregadas para a produção das obras cinematográficas	As técnicas para a produção de um filme com computação gráfica.
Aproximação aos conceitos científicos	A fauna e flora Brasileira elucidam a importância da preservação do habitat natural dos animais.

Tabela 6: Análise do filme “A teoria de tudo”

Lançamento em: 29 de janeiro de 2015 Dirigido por: James Marsh Distribuidora: Universal Pictures	
Aspectos científicos e tecnológicos abordados pelo filme	Exemplos dos aspectos científicos e tecnológicos abordados nos filmes
História da Ciência e da tecnologia	O filme retrata a vida e as pesquisas de Stephen Hawking, de modo a evidenciar a importância de suas investigações e resultados.
Aproximação aos conceitos científicos e tecnológicos	Stephen Hawking é um físico de grande renome mundial que tem suas teorias brevemente expostas no filme, dentre elas a teoria dos buracos negros.
Estereótipos e mitos científicos e tecnológicos	Hawking é branco, do sexo masculino, excêntrico e considerado gênio. Consegue perceber e desenvolver seu trabalho com excelência, certa facilidade e inexistência de erros.

Tabela 7: Análise do filme "Megamente"

Lançamento em: 3 de dezembro de 2010 Dirigido por: Tom McGrath Distribuidora: Paramount Pictures	
Aspectos científicos e tecnológicos abordados pelo filme	Exemplos dos aspectos científicos e tecnológicos abordados nos filmes
A ética científica e tecnológica	A criação de armas com altas tecnologias e o seu uso indiscriminado.
Estereótipos e mitos científicos e tecnológicos	Megamente se caracteriza por ser um cientista gênio, do sexo masculino, solitário, excêntrico, e autossuficiente, que mesmo excluído pela sociedade consegue desenvolver pesquisas e produtos com base na Ciência e Tecnologia.

Tabela 8: Análise do filme "Ex Macchina"

Lançamento em: 21 de janeiro de 2015 Dirigido por: Alex Garland Distribuidora: Universal Pictures	
Aspectos científicos e tecnológicos abordados pelo filme	Exemplos dos aspectos científicos e tecnológicos abordados nos filmes
A ética científica e tecnológica	Um procedimento científico (teste de Turing) é realizado sem o consentimento de Caleb, o rapaz não sabe que está fazendo parte de um teste com Eva.
Os riscos e benesses proporcionados pela Ciência e Tecnologia	A capacidade da IA ter consciência de suas ações e agir em seu próprio benefício.
Os interesses sociais e econômicos que permeiam as atividades científicas e tecnológicas	O desenvolvimento tecnológico na área de robôs é motivado para atender as ambições econômicas e individuais do cientista.
Aproximação aos conceitos científicos	O Teste de Turing testa a capacidade de uma máquina apresentar comportamento similar ou equivalente ao comportamento humano.
Estereótipos e mitos científicos e tecnológicos	Nathan cria e vive em função de sua produção científica, Eva (robô). Nathan é homem, branco, considerado gênio por ter desenvolvido um algoritmo inovador, se isola da civilização, se mostra excêntrico, ambicioso e idealista.

Relação entre as obras apresentadas na segunda seção do projeto e os aspectos discutidos.

Tabela 9: Análise do filme "Ta chovendo hambúrguer 2"

Lançamento em: 4 de outubro de 2013 Dirigido por: Cody Cameron, Kris Pearn Distribuidora: Sony pictures	
Aspectos científicos e tecnológicos abordados pelo filme	Exemplos dos aspectos científicos e tecnológicos abordados pelos filmes
Ética científica e	Chester V é um cientista sem escrúpulos que visa o lucro a

tecnológica	partir das produções tecnológicas, não se importando com o bem-estar da sociedade e os desdobramentos do uso inadequado da ciência e tecnologia.
Os riscos e as benesses proporcionados pela Ciência e Tecnologia	A produção alimentícia industrializada e seu consumo crescente trazem riscos como obesidade, doenças relacionadas a excesso de sódio e outras substâncias presentes.
Os interesses sociais e econômicos que permeiam as atividades científicas e tecnológicas	As intervenções científicas e tecnológicas na indústria alimentícia e a priorização dos lucros é presente no filme, evidenciando assim os riscos que uma postura desse tipo promove.
Estereótipos e mitos científicos e tecnológicos	Flynt é um cientista, branco, do sexo masculino, que consegue desenvolver pesquisas e experimentos de grande porte e relevância.

Tabela 10: Análise do filme “O veneno está na mesa”

Lançamento em: 2011 Dirigido por: Silvio Tendler Distribuidora: Calibam	
Aspectos científicos e tecnológicos abordados pelo filme	Exemplos dos aspectos científicos e tecnológicos abordados pelos filmes
A ética científica e tecnológica	O documentário retrata produção de agrotóxicos e seu uso na produção agrícola brasileira.
Os riscos proporcionados pela Ciência e Tecnologia	Riscos do uso de agrotóxicos para o indivíduo, sociedade ou mesmo para o ambiente.
Os interesses sociais e econômicos que permeiam as atividades científicas	A rede formada pelas indústrias, bancos, legisladores e ruralistas determinam como será a produção e o financiamento agrícola no Brasil.

Tabela 11: Análise do filme “Jurassic World: O Mundo dos Dinossauros”

Lançamento em: 11 de junho de 2015 Dirigido por: Colin Trevorrow Distribuidora: Universal Pictures	
Aspectos científicos e tecnológicos abordados pelo filme	Exemplos dos aspectos científicos e tecnológicos abordados pelos filmes
A ética científica e tecnológica	A manipulação genética dos dinossauros demonstra a tendência em produzir coisas diferentes a qualquer custo.

Os riscos e benesses proporcionados pela Ciência e Tecnologia	Perigo do uso indiscriminado na ciência por meio da manipulação genética.
Os interesses sociais e econômicos que permeiam as atividades científicas e tecnológicas	A indústria gestora do parque exige que em todos os dias sejam lançados produtos novos no mercado, fazendo com que o ciclo de consumo se mantenha.
Aproximação aos conceitos científicos e tecnológicos	Animais do período triássico até o período cretáceo. Manipulação genética, ainda que com distorções da produção científica e tecnológica desenvolvida atualmente.

Tabela 12: Análise do filme “Mad Max: estrada da fúria”

Lançamento em: 14 de maio de 2015 Dirigido por: George Miller Distribuidora: Warner Bros	
Aspectos científicos e tecnológicos abordados pelo filme	Exemplos dos aspectos científicos e tecnológicos abordados pelos filmes
Os riscos e as benesses proporcionados pela Ciência e Tecnologia	As tecnologias existentes no mundo pós-apocalíptico permitem o controle de recursos como a água, o combustível e o armamento, que por sua vez concentram o poder e são ferramentas para a exploração humana.
Os interesses sociais e econômicos que permeiam as atividades científicas e/ou tecnológicas	Controle da tecnologia para a opressão. Três comunidades (alimento e água; combustível; e armamento).
Ética científica e tecnológica	Uso da tecnologia existente para a opressão, como a produção de leite materno para consumo de Immortan Joe.

Tabela 13: Análise do filme “Jogo da Imitação”

Lançamento em: 22 de janeiro de 2015 Dirigido por: Morten Tyldum Distribuidora: Diamond Films	
Aspectos científicos e tecnológicos abordados pelo filme	Exemplos dos aspectos científicos e tecnológicos abordados pelos filmes
A história da Ciência	A criação do computador foi representada com destaque para o contexto da segunda guerra mundial.
Ética científica e tecnológica	Mesmo após decifrar o código nazista, eram decididas quais missões nazistas seriam ou não interrompidas.
Os interesses sociais e econômicos que	O financiamento para a construção da máquina de Turing ocorreu em meio a tensões da segunda guerra mundial.

permeiam as atividades científicas e tecnológicas	
Estereótipos e mitos científicos e tecnológicos	Gênio solitário, que se destacou em suas atividades de pesquisas e criou a máquina que decodificou os códigos nazistas.

Tabela 14: Análise do filme “Perdido em Marte”

Lançamento em: 1 de outubro de 2015 Dirigido por: Ridley Scott Distribuidora: Fox Film do Brasil	
Aspectos científicos e tecnológicos abordados pelo filme	Exemplos dos aspectos científicos e tecnológicos abordados pelos filmes
Os riscos e as benesses proporcionados pela Ciência e Tecnologia	A exploração espacial é retratada como algo que pode salvar a espécie humana, caso o planeta terra em algum momento não consiga dar subsídios suficientes para a vida. O filme retrata como um outro planeta pode ser hostil se as tecnologias necessárias não forem disponibilizadas.
Os interesses sociais e econômicos que permeiam as atividades científicas e tecnológicas	A viagem interplanetária começa com a intenção de encontrar um novo local para que a vida humana possa habitar, para isso vários cientistas vão ao planeta vermelho para estudar o clima, vegetação e qualidade de vida.
Aproximação aos conceitos científicos e tecnológicos	Características de Marte, problemas com o consumo de suprimentos para a manutenção da vida terrestre.

A análise de filmes apresentada indica diversos aspectos que podem ser abordados durante o uso educativo de filmes com elementos científicos. A descrição dos aspectos abordados pelas obras nos indica que muitas vezes os aspectos científicos e tecnológicos abordados pelos filmes, muitas vezes, articulam-se uns com os outros, como no caso do filme: Mad Max: a estrada da fúria, em que os riscos e as benesses proporcionados pela Ciência e Tecnologia, os interesses sociais e econômicos que permeiam as atividades científicas e/ou tecnológicas e a ética científica e tecnológica são mobilizadas a partir de uma relação de controle tecnológico e opressão humana. Podemos encontrar articulação similar em outros filmes como “O jogo da imitação” em que as referências à história da Ciência, à ética científica e tecnológica e os interesses sociais e econômicos que permeiam as atividades científicas e tecnológicas estão todas vinculadas ao contexto de guerra.

As articulações entre os aspectos científicos e tecnológicos presentes nos filmes variam de acordo com a narrativa e podem ser mais ou menos intensos em determinadas obras cinematográficas. Destacamos, porém, que em situações educativas tais aspectos

podem ser abordados tanto de forma pontual ou articuladamente dependendo do propósito de ensino das atividades.

Ressaltamos ainda a pertinência das categorias apresentadas, visto que são capazes de sintetizar elementos científicos e tecnológicos presentes nos filmes. Contudo, compreendemos que há necessidade de uma ampliação nas investigações a fim de refinar as categorias propostas e verificar a existência de outras que não foram observadas por essa análise.

Considerações finais

O projeto “Luz, câmera e... ciência” apresenta uma forma de fomentar a divulgação e educação científica por meio do cinema que contém elementos de cientificidade. A partir de elementos representados pelo cinema é possível aproximar a comunidade da ciência e da tecnologia, seja por meio da expressão artística seja por meio das discussões produzidas após as exibições dos filmes. Assim, defendemos que o cinema pode contribuir com a educação científica, seja em ambientes formais ou não formais de ensino.

Este artigo destacou sete elementos frequentes nos filmes analisados: a história da Ciência; a ética científica e tecnológica; os riscos e as benesses proporcionados pela Ciência e Tecnologia; os interesses sociais e econômicos que permeiam as atividades científicas e tecnológicas; tecnologias empregadas para a produção das obras cinematográficas; aproximação aos conceitos científicos e tecnológicos; estereótipos e mitos científicos e tecnológicos. Tais categorias podem se constituir em ferramentas para a seleção e análise de filmes que serão utilizados com propósitos educativos, sejam em espaços não formais ou na escola. De modo geral, essas categorias permitem o destaque de determinados aspectos científicos e tecnológicos, que podem ser problematizados em prol do desenvolvimento de uma análise crítica do filme, que permita ao público interagir com elementos que nem sempre são captados por ele. De forma análoga, as categorias contribuem também para os professores de ciências planejar atividade educativas, uma vez que as categorias podem contribuir para planejar o uso de filmes na educação científica.

Referências

ALMEIDA, R. Cinema e educação: fundamentos e perspectivas. **Educação em revista**, v. 33, vol.33, e153836, 2017. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698153836>

ALMEIDA, C.; MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C.; **As percepções de pequenos agricultores brasileiros sobre os cultivos geneticamente modificados**. *Ambiente & Sociedade*, v.18 n.1, 2015. <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422ASOC891V1812015>

ARROIO, A.; FARÍAS, D. M. **Possible contributions of Cinema in Natural Science Education to understand how scientists and science works**. *Problems of education in the 21st century*, V. 37, 2011.

- BARCA, L. **As múltiplas imagens do cientista no cinema**. Comunicação & Educação, ano X, nº 1, 2005. <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2316-9125.v10i1p31-39>
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação/Museu da Vida. **Percepção pública da ciência e tecnologia no Brasil : resultados da enquete de 2010**. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. 2010. Disponível em: http://www.mct.gov.br/upd_blob/0214/214770.pdf
- BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação Percepção Pública da C&T no Brasil 2015. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. 2015. Disponível em: <http://percepcaocti.cgee.org.br/>
- BIANCONI, M. L.; CARUSO, F. Educação Não-Formal. **Ciência e Cultura**, 57(4): 20-21, 2005.
- CASTELFRANCHI, Y.; VILELA, E. M.; LIMA, L. B.; MOREIRA, I. C.; MASSARANI, L. As opiniões dos brasileiros sobre ciência e tecnologia: o 'paradoxo' da relação entre informação e atitudes. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.20, supl., nov. 2013, p.1163-1183. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702013000400005>
- CUNHA, M. B.; GIORDAN, M. A imagem da ciência no Cinema. **Química nova na escola**. v. 31, n. 1, 2009. http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_1/03-QS-1508.pdf
- FABRIS, E. H. Cinema e educação: um caminho metodológico. **Educação & Realidade**, v. 33, n. 1, 2008. <http://seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/6690>
- FURNIVAL, A. C.; PINHEIRO, S. M. A percepção pública da informação sobre os potenciais riscos dos transgênicos na cadeia alimentar. **História, Ciência, Saúde – Manguinhos**, v.15 n.2, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702008000200003>
- GERMANO, M. G.; KULESZA, W. A. Popularização da Ciência: uma revisão conceitual. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, p. 7-25, 2007. <https://doi.org/10.5007/%25x>
- GOHN, M. G. Educação não formal nas instituições Sociais. **Revista Pedagógica**, v. 18, n. 39, p. 59-75, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.22196/rp.v18i39.3615>
- GUIVANT, J. Transgênicos e percepção pública da ciência no Brasil. **Ambiente & Sociedade**, v.9 n.1, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-753X2006000100005>
- LIMA, G. S.; GIORDAN, M. Características do discurso de divulgação científica: implicações da dialogia em uma interação assíncrona. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, p. 83-95, 2017. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2017v22n2p83>
- LIMA, G. S.; COSTA JUNIOR, E. ; ROA, D. B. ; RODRIGUES, E. C. ; JAMMAL, N. F. A física como estruturante do conhecimento técnico sob a ótica dos estudantes. **Dynamis**, v. 23, p. 77-94, 2017. <http://dx.doi.org/10.7867/1982-4866.2017v23n1p77-94>
- HAYNES, R. D. Whatever happened to the 'mad, bad' scientist? Overturning the stereotype. **Public Understanding of Science**. 2016, Vol. 25(1), pp. 31-44, 2016. Doi: <https://doi.org/10.1177/0963662514535689>
- JOHNSTON, K. M. **Science fiction film: a critical introduction**. New York: Berg, 2011.

- OLIVEIRA, B. J. Cinema e imaginário científico. **História, Ciências, saúde** -Manguinhos, v. 13, n. supl, p. 133-150, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702006000500009>
- PIASSI, M; PIETROCOLA, M. **Possibilidades dos filmes de ficção científica como recurso didático em aulas de Física: a construção de um instrumento de análise**. In: X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2006, Londrina. X Encontro de Pesquisa em Ensino de Física. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2006
- PIASSI, L. P. C.; PIETROCOLA, M. De olho no futuro: ficção científica para debater questões sócio-políticas de ciência e tecnologia em sala de aula. **Ciência & Ensino** (UNICAMP. Impresso), v. 1, p. 8, 2007. <http://prc.ifsp.edu.br:3535/ojs/index.php/cienciaeensino/article/view/126>
- PIASSI, L. P. C.; PIETROCOLA, M. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de encontrar erros em filmes. **Educação e Pesquisa**, v. 35, p. 525-540, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022009000300008>
- PIASSI, L. P. C. Clássicos do cinema nas aulas de ciências - A física em 2001: uma odisseia no espaço. **Ciência & Educação**, v. 19, p. 517-534, 2013. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132013000300003>
- POLINO, C.; CASTELFRANCHI, Y. Comunicación pública de la ciencia. Historia, prácticas y modelos. In: AIBAR, E.; QUINTANILLA, M. A. (Orgs.). **Enciclopedia Ibero Americana de Filosofía**. v. 32: Ciencia, tecnología y sociedad. Madrid: Trotta, 2012, p. 351-378.
- RAMOS, J; OLSCHOWSKY, J. **As Representações Sociais de Cientistas em Filmes de Animação Infantil**. XXXII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 2009.
- SCALFI, G. A. M.; OLIVEIRA, M. M. Cine y ciencia: un análisis de los estereotipos presentes en la película infantil Frankenweenie, de Tim Burton. **Alexandria**, v.8, n.2, 2015, p.183-197. <http://dx.doi.org/10.5007/1982-5153.2015v8n2p183>
- XAVIER, C. H. G.; PASSOS, C. M. B.; FREIRE, P. T. C. COELHO, A. A. O uso do cinema para o ensino de física no ensino médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 5, n. 2, p. 93-106, 2010. http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/filmes/o_uso_do_cinema.pdf
- WATANABE, G.; KAWAMURA, M. R. Um sentido social para a divulgação científica: perspectivas educacionais em visitas a laboratórios científicos. **Alexandria**, v. 8, p. 209-235, 2015. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2015v8n1p209>
- WARTHA, E. J. et al. Divulgação e Popularização Científica no Projeto “Ciência sobre rodas” como espaço educativo. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 6, n. 3, p. 113-131, 2015. <http://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/832/805>
- WEINGART, P. MUHL, C. PANSEGRAU, P. Of power maniacs and unethical geniuses: science and scientists in fiction film. **Public Understanding of Science**. 12(3), p. 279–287, 2003. Doi: <https://doi.org/10.1177/0963662503123006>