

Interfaces entre cinema, ciência e ensino: uma revisão sistemática de literatura¹

Interfaces among movie theater, science and teaching: a systematic literature review

Camila Juraszeck Machado ⁽ⁱ⁾

Rosemari Monteiro Castilho Foggiatto Silveira ⁽ⁱⁱ⁾

⁽ⁱ⁾ Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Ponta Grossa, PR, Brasil. Universidade Estadual do Paraná – UNESPAR, União da Vitória, PR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0001-5600-6514>, kmila_j@hotmail.com

⁽ⁱⁱ⁾ Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, Ponta Grossa, PR, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-0432-5182>, foggiattorm@hotmail.com

Resumo:

Esta revisão sistemática de literatura teve como objetivo identificar relações estabelecidas entre cinema (com maior enfoque em desenhos animados e filmes de animação), ciência e ensino em teses, dissertações e artigos publicados entre 2006 e 2017. A pesquisa abrangeu as bases de dados Scientific Electronic Library Online e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia, utilizando os termos de pesquisa “desenho” ou “animação” ou “cinema” e “ciência”. Dentre os trabalhos inicialmente encontrados, vinte atenderam aos critérios de inclusão. Verificou-se que a maioria deles se limitou a analisar profundamente as produções fílmicas, enquanto apenas um trabalho analisou e aplicou este recurso no ambiente escolar. Os resultados evidenciaram, ainda, que são escassos estudos que relacionem diretamente ciência e alguns produtos fílmicos, tais como os desenhos animados, principalmente considerando áreas específicas do ensino de ciências, como o enfoque ciência, tecnologia e sociedade (CTS).

Palavras-chave: desenho, cinema, ciência

¹ Normalização, preparação e revisão textual: Andressa Picosque (Tikinet) – revisao@tikinet.com.br

Abstract:

This systematic literature review aimed to identify the relationships established among cinema, Science and teaching (with a greater focus on cartoons and animated films) in theses, dissertations and articles published in the period from 2006 to 2017. The research was carried out using Scielo data basis and the Brazilian Digital Library of theses and dissertations of IBICT, using the search terms “cartoon” or “animation” or “movie theater” and “Science”. Among the works initially found, twenty met the inclusion criteria. It was found that most of them were limited to an in-depth analysis of the film productions, whereas only one study analyzed and applied this resource in the school environment. The results showed there are few studies which directly relate Science and some film products, such as cartoons, especially considering specific areas of Science Education, such as the STS (Science, Technology and Society) approach.

Keywords: cartoon, movie theater, science

Introdução

A inclusão do cinema nos processos de ensino-aprendizagem tem sido incentivada nos últimos anos; no entanto, sua presença nas salas de aula não garante a utilização adequada deste recurso. No ambiente escolar, as mídias cinematográficas precisam ser consideradas objetos de estudo a partir dos quais os professores realizam a mediação crítica dos aspectos culturais e das ideologias veiculadas (Cunha & Giordan, 2009).

Neste sentido, o cinema pode auxiliar no processo de alfabetização midiática dos alunos. Ser alfabetizado midiaticamente é, para Hodson (2014), ser capaz de compreender, analisar, avaliar, comparar e contrastar a informação de uma variedade de fontes para, então, utilizá-la criteriosamente – ou seja, estar capacitado a identificar o propósito do escritor ou produtor e compreender os significados implícitos na imagem, bem como detectar os interesses envolvidos.

A ciência tem sido bastante explorada pelos meios de comunicação na contemporaneidade, sendo incluída em programas dos mais diversos gêneros e categorias, tais como desenhos animados, filmes de ficção científica e noticiários. Entretanto, é necessário considerar que a televisão não produz as informações sobre ciência e tecnologia que veicula, mas faz sua mediação, selecionando, filtrando, organizando e distribuindo informações geradas

em universidades e instituições de pesquisa. Assim, a informação passa por muitas formatações e, nesse processo, há um controle sobre o que é transmitido (Siqueira, 2002).

De acordo com Siqueira (2002), crianças e adolescentes são um público muito visado pelo tema “ciência” nas mídias. Ao considerar que o cinema é um veículo de comunicação que tem contato direto com os alunos, a imagem da ciência difundida por ele pode influenciar na formação de uma concepção ingênua e simplista do desenvolvimento científico e tecnológico. Vale ressaltar que, por meio da mediação crítica realizada pelo professor, os estudantes podem compreender a ciência como um construto humano, refletindo sobre o contexto histórico, bem como sobre as concepções de ciência e tecnologia veiculadas no cinema. Isto auxilia na formação de um espectador mais crítico e com olhar criterioso quanto às mídias (Cunha & Giordan, 2009).

Dessa maneira, produções cinematográficas podem ser empregadas em sala de aula com vistas a debater sobre a natureza da ciência e o trabalho dos cientistas, além de refletir sobre as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade (CTS) (Silva, 2011). O enfoque CTS no contexto educativo visa possibilitar que os currículos escolares estabeleçam uma conexão entre a ciência escolar e o mundo real, permitindo uma melhor compreensão da ciência contemporânea pelos alunos (Acevedo Díaz, 2004; Gordillo, 2005). Assim, os estudantes devem ser capazes de observar, analisar, refletir, questionar e explicar os fenômenos naturais, bem como construir os conhecimentos necessários à interpretação, ao entendimento e à crítica do desenvolvimento científico e tecnológico (Pinheiro, Silveira, & Bazzo, 2007).

Diante do exposto, esta revisão sistemática de literatura teve como ponto de partida a seguinte questão: de que forma o cinema tem sido incluído nos processos de ensino-aprendizagem e como a ciência tem sido abordada neste contexto? Neste sentido, objetivou-se analisar as correlações entre cinema, ciência e ensino, principalmente no que tange aos desenhos animados e filmes de animação, em teses, dissertações e artigos publicados entre 2006 e 2017.

Os termos de pesquisa utilizados foram “desenho”, “animação”, “cinema” e “ciência”, os quais estão diretamente relacionados com a tese (em desenvolvimento) da primeira autora deste artigo sobre o uso de desenhos animados no ensino de ciências.

O cinema no contexto escolar

Pode-se considerar que a história do cinema começou há cerca de 12 mil anos, quando os homens pré-históricos tentavam representar o movimento desenhando animais com oito patas. Porém, apenas no final do século XIX foi inventado o cinematógrafo, pelos irmãos franceses Louis e Auguste Lumière. A primeira apresentação pública de um filme foi feita por eles em 1895, em Paris, considerado o marco da fundação do cinema (Cunha & Giordan, 2009).

A aplicação do cinema enquanto recurso didático não é algo recente. Na década de 1930, diversos intelectuais da Escola Nova, tais como Fernando Azevedo e Anísio Teixeira, já apontavam o forte potencial do cinema na educação das crianças e jovens da época. Nos anos posteriores, avanços no campo das tecnologias midiáticas e discussões educacionais no meio acadêmico tiveram reflexos imediatos na educação. Neste contexto, o governo de Fernando Henrique Cardoso distribuiu um kit tecnológico para escolas, com parabólicas, televisores e videocassetes, com o intuito de inseri-las no mundo tecnológico e facilitar o trabalho pedagógico dos professores (Nascimento, 2008).

Recentemente, a inclusão do cinema nas escolas foi incentivada pela Lei nº 13.006/2014, de autoria do senador Cristovam Buarque, a qual altera o artigo 26 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) acrescentando, no parágrafo 8º, a obrigatoriedade de todas as escolas exibirem, no mínimo, duas horas de filmes nacionais por mês. Deste modo, propõe-se inserir dois debates importantes: o cinema como recurso educacional e o Estado brasileiro na produção audiovisual (Fonseca, 2016).

Contudo, muitos professores ainda não estão abertos à inserção de novas linguagens no ambiente escolar, e a educação brasileira continua sendo tradicionalista. Para Borges e Lima (2007), o estudo de conceitos, linguagens e metodologias que não se inserem no cotidiano do aluno ainda é privilegiado.

Para Fischer (2007), a utilização de filmes em sala de aula contribui decisivamente para o alargamento das fronteiras da escola, uma vez que o cinema se coloca na vida contemporânea não apenas como entretenimento, mas também como linguagem formadora de opinião. De acordo com Passou, Melo, Andrade e Pereira (2009), os filmes podem trazer possibilidades infinitas para debater temas polêmicos, sociais e políticos, no sentido de promover a contemplação de valores a partir dos pontos de vista político, estético e ético.

Entretanto, o que se observa frequentemente nas escolas são filmes aplicados apenas como ilustração de conteúdos, ou mesmo como conhecimento em si. Nesta perspectiva, o cinema contribui pouco para a formação de alunos críticos e reflexivos, pois estimula uma visão estática, em que a dinâmica da aprendizagem se esgota em verdades prontas, não representando momentos de construção de conhecimento (Ramos Neto, 2016).

A ciência no contexto cinematográfico

Duas décadas antes de os irmãos Lumière inaugurarem o cinema em 1895, o astrônomo francês Jules Janssen já conseguia reproduzir o registro da trajetória do planeta Vênus pelo disco solar. Logo, cientistas de outras áreas perceberam as vantagens desse recurso e passaram a utilizá-lo. Apesar de mais tarde se tornar uma forma de entretenimento e conquistar o *status* de sétima arte, o registro cinematográfico continuou a servir como instrumento científico (Oliveira, 2006).

Em 1902, Georges Méliès produziu o primeiro filme de ficção científica do cinema, o curta-metragem *Viagem à Lua*, inspirado em um dos romances de Júlio Verne. A partir dele, filmes de ficção científica têm contribuído para povoar o imaginário das pessoas e tornar pública a imagem da ciência e dos cientistas (Cunha & Giordan, 2009). Para Piassi (2013), a ciência apresentada em filmes de ficção científica deve ser refletida a partir de seu contexto sócio-histórico, identificando, assim, a cultura científica de uma época – é uma narrativa sobre a ciência e os desejos humanos, expressos na ideologia de uma sociedade que se sustenta no conhecimento científico.

Neste contexto, o cinema é um grande veículo de divulgação dos avanços da ciência; o público vislumbra, nas telas, o alcance dos empreendimentos científicos e tecnológicos. Além disso, o cinema é um meio extraordinário de circulação do conhecimento, de difusão de novas experiências e valores culturais. Isto torna os filmes ótimos materiais para analisar a cultura e compreender a história da ciência. Ademais, a linguagem cinematográfica é tão marcante que, muitas vezes, torna-se referência de como a ciência e a técnica passam a ser percebidas por grande parte da sociedade (Oliveira, 2006).

O cinema revela-se, então, como instrumento interessante para os professores discutirem sobre a imagem veiculada acerca da atividade científica, de modo que os alunos

compreendam a ciência como uma produção coletiva e interligada ao seu contexto histórico-social, tornando-se espectadores críticos daquilo a que são expostos (Tomazi, Pereira, Schüler, Piske, & Tomio, 2009).

O movimento CTS e o ensino de ciências

A percepção de que o desenvolvimento científico, tecnológico e econômico não estava conduzindo automaticamente ao bem-estar social foi gradativamente se alastrando, em meados do século XX, nos países capitalistas centrais (Auler & Bazzo, 2001).

Nas décadas de 1960 e 1970, logo após uma euforia inicial com os resultados do avanço científico e tecnológico, a degradação ambiental e a correlação entre esse desenvolvimento e as guerras tornaram a ciência e a tecnologia alvos de um olhar mais crítico. Ademais, contribuíram para este movimento duas importantes publicações de 1962: *A estrutura das revoluções científicas*, de Thomas Kuhn, e *Silent spring*, de Rachel Carsons. Ambas as obras potencializaram as discussões sobre as interações entre ciência, tecnologia e sociedade. É neste contexto que emerge o movimento CTS (Auler & Bazzo, 2001).

Apenas no início da década de 1990 a perspectiva CTS passa a ser discutida no contexto educacional brasileiro. Neste período foram publicadas as primeiras pesquisas envolvendo o enfoque CTS e a educação científica (Strieder, 2012) e, por conseguinte, esta perspectiva foi contemplada nos documentos orientadores do currículo: recomendações explícitas sobre as relações CTS foram incorporadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais do ensino fundamental e médio (Santos, 2007).

A inclusão da perspectiva CTS no contexto educativo tem como objetivo superar a visão ingênua quanto a ciência e tecnologia (Strieder, 2012), uma vez que no ensino tradicional persiste a compreensão “existencialista e triunfalista” da ciência, a qual culminaria em tecnologias que produzem, unicamente, mais bem-estar para a humanidade (López Cerezo, 1998).

No ensino de ciências sob a perspectiva CTS, o professor discute questões sociais, técnicas, científicas, políticas, econômicas, históricas, debatendo sobre os riscos relacionados ao desenvolvimento científico e tecnológico (Macedo & Silva, 2010). Deste modo, busca-se transformar a imagem da ciência pura e neutra. Rejeita-se a tecnocracia, advogando, assim, pela

participação pública na tomada de decisões (López Cerezo, 1998). Intenta-se desvelar que a ciência “é submetida, inibida, embebida, bloqueada e abafada por efeito de manipulações, de prática, de poder, por interesses sociais” (Morin, 2008, p. 57).

Todavia, ainda existem limitações para a implementação desta perspectiva, tais como a ausência de materiais didáticos, concepções ingênuas por parte dos professores no que se refere às inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade, e a ausência da participação popular em decisões sociais (Santos & Mortimer, 2002).

Em vista disso, perpetua-se um ensino de ciências descontextualizado da sociedade. Ensinam-se nomes científicos de agentes infecciosos e processos de desenvolvimento das doenças, mas não se discute sobre as condições sociais que determinam a existência de muitos desses agentes em determinadas comunidades. Ilustram-se exemplos do cotidiano de processos de separação de materiais como catação, mas não se debate as condições de trabalho de catadores em lixões do Brasil. Neste contexto, os alunos não identificam a relação entre a ciência e o seu cotidiano e, assim, entendem que o estudo de ciências se resume a memorização de nomes complexos, classificações de fenômenos e resolução de problemas por meio de algoritmos (Santos, 2007).

Metodologia

Esta pesquisa caracteriza-se como revisão sistemática de literatura, pois, segundo Castro ([s.d.] citado por Rother, 2007, p. v), a revisão sistemática “é uma revisão planejada para responder uma pergunta específica e que utiliza métodos explícitos e sistemáticos para identificar, selecionar e avaliar criticamente os estudos, e para coletar e analisar os dados destes estudos incluídos na revisão”.

De acordo com Sampaio e Mancini (2007), há cinco passos para a elaboração de um estudo de revisão sistemática de literatura, os quais foram adotados nesta pesquisa (Quadro 1).

Quadro 1 – Passos para a elaboração de um estudo de revisão sistemática de literatura

Passo 1 – Definindo a pergunta

De que forma o cinema tem sido incluído nos processos de ensino-aprendizagem e como a ciência tem sido abordada neste contexto?

Passo 2 – Buscando a evidência

Bases de dados: **Scientific Electronic Library Online** (SciELO); e Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) do Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (Ibict).

Termos da pesquisa: “desenho” ou “animação” ou “cinema” e “ciência”^{1,2}

SciELO: 73 artigos; Ibict: 751 teses e 2.145 dissertações.

Passo 3 – Revisando e selecionando os estudos (critérios de inclusão e exclusão)

Incluíram-se apenas teses e dissertações pertencentes à área de Educação do Ibict: 143 dissertações e 35 teses.

Incluíram-se os trabalhos publicados no período entre 2006 e maio de 2017: 57 artigos, 135 dissertações e 30 teses.

Excluíram-se os duplicados (3 dissertações, e não houve artigos ou teses duplicados). Restaram 57 artigos, 132 dissertações e 30 teses.

A partir da leitura dos títulos e resumos foram excluídos trabalhos que não tratam da temática em foco, ou seja, que não relacionam cinema com a ciência ou com o ensino. Restaram 10 artigos, 10 dissertações e 2 teses.

Excluíram-se os estudos de revisão de literatura (1 artigo e 1 dissertação). Compuseram o **corpus** 9 artigos, 9 dissertações e 2 teses.

Passo 4 – Analisando a qualidade metodológica dos estudos

Nenhum trabalho foi excluído nesta etapa.

Passo 5 – Apresentando os resultados

Os trabalhos incluídos nesta revisão sistemática foram analisados e apresentados em tabelas, gráficos e quadros que destacam suas características principais, como tipo de trabalho acadêmico, tipo de pesquisa, revista, ano de publicação, área, objetivos e gênero cinematográfico estudado.

TOTAL: 9 artigos, 9 dissertações e 2 teses.

¹ Inicialmente utilizaram-se os termos “filme” e “vídeo” nas buscas nas bases de dados. Entretanto, foram substituídos porque o termo “cinema” obteve resultados mais relevantes para esta revisão sistemática.

² Apesar de serem empregados termos de busca em português, fazem parte desta revisão sistemática um artigo em espanhol e um em inglês, pois ambos contêm resumos em português.

Resultados e discussão

Depois de aplicados os critérios de inclusão e exclusão, permaneceram vinte trabalhos nesta revisão sistemática de literatura. Eles foram classificados quanto ao tipo de pesquisa (do ponto de vista da abordagem do problema) e quanto ao tipo de trabalho acadêmico (Quadro 2).

Quadro 2 – Classificação do *corpus* quanto ao tipo de pesquisa e de trabalho acadêmico

Autoria (ano)	Tipo de pesquisa	Tipo de trabalho
Cormick (2006)	Qualitativa e quantitativa	Artigo
Oliveira (2006)	Qualitativa	Artigo
Assis (2007)	Qualitativa	Dissertação
Machado (2008)	Qualitativa	Artigo
Tomazi et al. (2009)	Qualitativa	Artigo
Piassi e Pietrocola (2009)	Qualitativa	Artigo
Silva (2010)	Qualitativa	Tese
Faheina (2012)	Qualitativa	Dissertação
Medeiros (2012)	Qualitativa	Tese
Berti e Carvalho (2013)	Qualitativa	Artigo
Braz (2013)	Qualitativa	Dissertação
Souza (2013)	Qualitativa	Dissertação
Pinho (2013)	Qualitativa	Dissertação
Piassi (2013)	Qualitativa	Artigo
Colla (2014)	Qualitativa	Dissertação
Borba (2015)	Qualitativa e quantitativa	Dissertação
Doimo (2015)	Qualitativa	Dissertação
Cuarterolo (2015)	Qualitativa	Artigo
Rosa (2016)	Qualitativa	Dissertação
Cardoso (2016)	Qualitativa	Artigo

Verificou-se predominância de pesquisas qualitativas, ao passo que apenas dois trabalhos utilizaram dados quantitativos para complementar suas análises, sendo um destes a dissertação de Borba (2015, p. 44), que completou: “Esta pesquisa caracteriza-se, em sua essência, como qualitativa, porém utilizando também dados quantitativos para corroborar com os resultados registrados no decorrer da atividade”. Souza (2013), em seu estudo sobre o uso de

desenhos animados na prática pedagógica na educação infantil, classifica sua pesquisa unicamente como qualitativa, por não ter perspectiva de quantificação de dados, tampouco generalização das conclusões.

Os nove artigos incluídos na pesquisa estão dispersos em sete revistas diferentes. Apenas dois periódicos (*Ciência & Educação e História, ciências, saúde – Manguinhos*) tiveram dois artigos publicados (Tabela 1).

Tabela 1 – Distribuição do *corpus* por revista e seu respectivo Qualis

Revista	Qualis na área de Ensino	Número de artigos
<i>Ciência & Educação</i>	A1	2
<i>Educação e Pesquisa</i>	A1	1
<i>Pro-Posições</i>	A1	1
<i>História, Ciência, Saúde – Manguinhos</i>	A2	2
<i>Estudos Feministas</i>	A2	1
<i>Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências</i>	A1	1
<i>História da Educação</i>	A1	1

Apesar de um dos artigos estar escrito em espanhol (Cuarterolo, 2015) e outro em inglês (Cormick, 2006), todos os selecionados foram publicados em revistas brasileiras. Elas podem ser consideradas de qualidade, visto que atingiram Qualis A1 ou A2 na área de Ensino no sistema de classificação de periódicos científicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) no quadriênio 2013-2016.

O tempo de busca foi delimitado em 11 anos por terem sido escassos os trabalhos em consonância com o tema considerando apenas os últimos cinco anos (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição temporal dos artigos, dissertações e teses incluídos na revisão sistemática de literatura

Ano	Número de artigos	Número de dissertações	Número de teses
2006	2	–	–
2007	–	1	–
2008	1	–	–
2009	2	–	–
2010	–	–	1
2011	–	–	–
2012	–	1	1
2013	2	3	–
2014	–	1	–
2015	1	2	–
2016	1	1	–
2017	–	–	–

Considerando os últimos três anos compreendidos na pesquisa, publicou-se apenas um artigo em 2015 e um artigo em 2016, o que evidencia escassez de publicações recentes com essa temática.

Quanto aos trabalhos acadêmicos, é notável o reduzido número de teses (2) que tratam do tema, sendo a mais recente publicada em 2012. Por outro lado, percebe-se um número considerável de dissertações (7) que relacionaram cinema com o ensino nos últimos cinco anos pesquisados.

Vale ressaltar que, entre os vinte trabalhos incluídos nesta revisão sistemática, dez têm relação direta com a ciência, sendo classificados nas seguintes áreas: ciência médica, educação ambiental, alfabetização científica² e ensino de ciências. Os demais trabalhos, distribuídos entre

² Segundo Sasseron e Carvalho (2011), na literatura brasileira alguns autores utilizam o termo “letramento científico”, enquanto outros utilizam “alfabetização científica” e ainda outros empregam “enculturação científica”. No entanto, é perceptível que as discussões se concentram nas mesmas preocupações quanto ao ensino de ciências: almejam a formação cidadã, na qual os estudantes dominem e utilizem os conhecimentos científicos nas mais diferentes esferas de sua vida. Nesta pesquisa adotou-se o termo “alfabetização científica” por concordar com as autoras citadas, que se fundamentam na ideia de alfabetização de Paulo Freire (1980, p. 111 citado por Sasseron &

as diversas áreas do conhecimento, foram incluídos nesta revisão sistemática por relacionarem o cinema ao ensino (Figura 1).

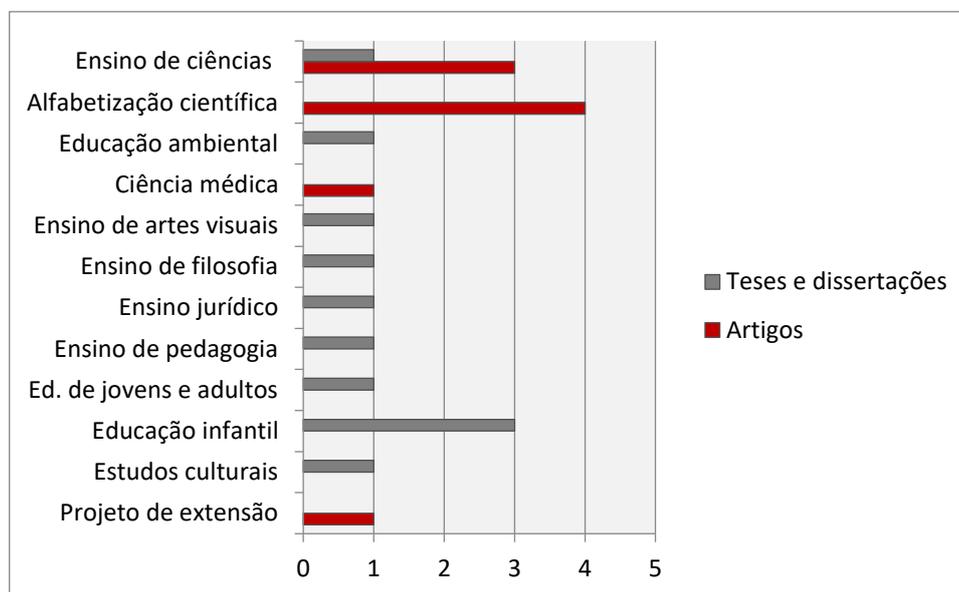


Figura 1 – Classificação das pesquisas quanto às áreas do conhecimento, níveis ou modalidades de ensino

Houve considerável dispersão nas áreas pesquisadas. As que tiveram maior número de trabalhos foram: alfabetização científica (4), ensino de ciências (4) e educação infantil (3).

Os trabalhos incluídos na categoria “educação infantil” tiveram diferentes enfoques. A dissertação de Braz (2013) analisou os filmes de animação *Up: altas aventuras* e *Como treinar o seu dragão* com o intuito de identificar as relações de poder estabelecidas entre espectador infantil e mídia cinematográfica. Silva (2010) analisou o processo de construção de sentidos em crianças de três a cinco anos de idade ao assistirem o desenho animado *Bob Esponja* e como ele influencia suas subjetividades. A dissertação de Souza (2013) teve como foco os professores da educação infantil, com o intuito de identificar como eles utilizam os desenhos animados em sua prática pedagógica.

Estão compreendidos na categoria “ensino de ciências” os trabalhos que discutiram o cinema como instrumento para o ensino-aprendizagem de ciências de forma geral (Machado, 2008; Piassi & Pietrocola, 2009), para o ensino de física (Piassi, 2013) e para o ensino de biologia

Carvalho, 2011, p. 61): “A alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto”.

(Borba, 2015). Os trabalhos classificados na categoria “alfabetização científica” analisaram a imagem da ciência e dos cientistas e discutiram as verdades científicas e tecnológicas nos filmes (Cardoso, 2016; Tomazi et al., 2009), debateram sobre o cinema como formador do imaginário social acerca da ciência (Oliveira, 2006) e refletiram sobre questões sociais e científicas do controverso tema da clonagem humana (Cormick, 2006).

Define-se “alfabetização científica” como o conjunto de habilidades e competências necessárias para o pleno exercício da cidadania no mundo contemporâneo (Bizzo, 2009). Trata-se de uma atividade vitalícia, em um processo que tornará o indivíduo alfabetizado nos assuntos que envolvem ciência e tecnologia, ultrapassando a mera reprodução de conceitos científicos, destituídos de significados, sentidos e aplicabilidade (Lorenzetti & Delizoicov, 2001).

O trabalho de Rosa (2016) foi o único classificado como “estudos culturais”. Em sua dissertação, a autora faz uma análise das questões culturais veiculadas a partir da temática ambiental no filme de animação *O Lorax: em busca da trífula perdida*. Nesta perspectiva, a autora busca compreender como o cinema se materializa socialmente na cultura, opera como produtor de saberes e contribui para a formação do sujeito histórico, social e cultural.

Todos os trabalhos incluídos nesta revisão sistemática têm como tema central o cinema. Entretanto, a maneira pela qual os produtos fílmicos foram abordados nas pesquisas variou consideravelmente (Figura 2).

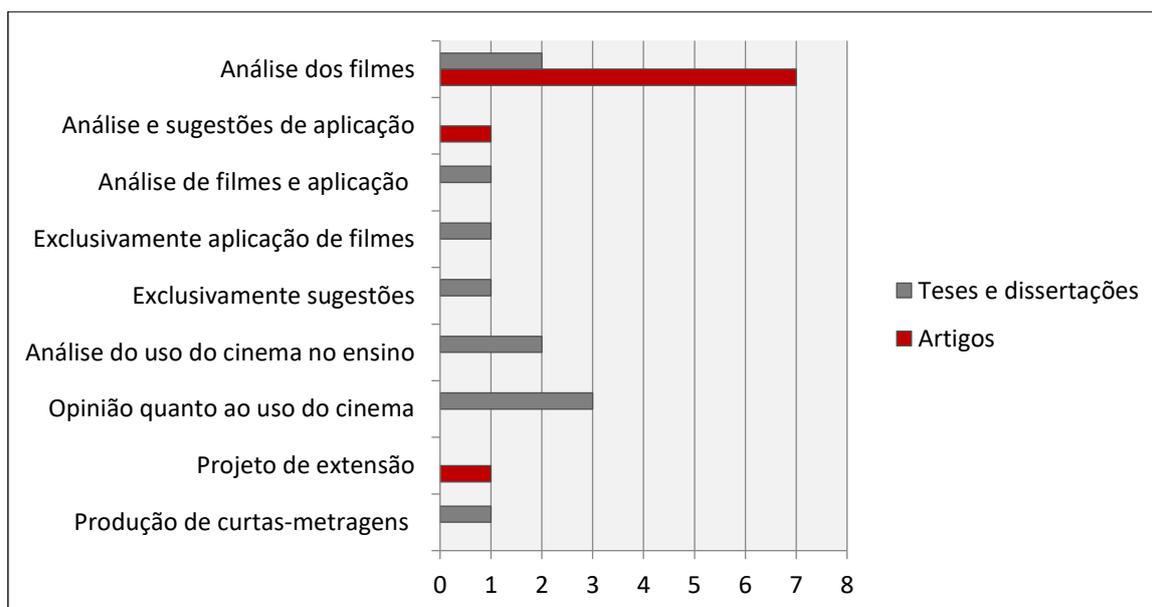


Figura 2 – Diferentes abordagens dos produtos fílmicos nas pesquisas

Os trabalhos que analisaram obras cinematográficas dividem-se em três categorias: um número expressivo apenas analisou os filmes (9), um trabalho analisou e sugeriu aplicações para os filmes (Piassi & Pietrocola, 2009) e um analisou e aplicou o produto fílmico em sala de aula (Silva, 2010).

Entre vários outros motivos, os trabalhos que analisaram as produções cinematográficas são relevantes por buscar compreender a representação da sociedade contemporânea no cinema. Para Fischer (2007, p. 297),

são essas mesmas tecnologias, essas mesmas “máquinas de imagens” que nos fascinam, que interpelam com seus produtos as crianças, jovens, adultos de todas as idades. Estudá-las, na complexidade de todas as relações em jogo, de produção e criação, de veiculação e consumo, de fruição e apropriação, significa pensar o tempo presente, dizer a nós mesmos como nos tornamos o que chegamos a ser hoje, sujeitos de determinadas verdades e de certos modos de existência “tecnológica” – vividos como encantamento e fascínio, e ao mesmo tempo como frustração e sensação de impotência.

Três destes trabalhos refletiram sobre as imagens da ciência e da tecnologia, bem como sobre os estereótipos de cientistas veiculados nos filmes (Cardoso, 2016; Oliveira, 2006; Tomazi et al., 2009). Tomazi et al. (2009) analisaram nove filmes de animação infantil e concluíram que a mídia cinematográfica ainda veicula modelos de ciência e cientista distantes da realidade da construção de conhecimentos científicos e do trabalho de um pesquisador. Neste sentido, os autores ressaltam que, para se tornarem instrumentos de educação científica, estas animações precisam ser acompanhadas por uma discussão crítica e reflexiva em relação aos estereótipos apresentados.

Em seu artigo, Piassi e Pietrocola (2009) analisam filmes de ficção científica como mediadores de conceitos científicos relativos ao meio ambiente, sugerem aplicações de alguns filmes no ensino e orientam a elaboração de roteiros para seu uso. A inclusão de recursos diferenciados nas aulas foi evidenciada por Borges e Lima (2007). Para as autoras, as demandas atuais requerem que a escola revise as práticas pedagógicas, visando à superação da aula verbalística, substituindo-a por práticas capazes de auxiliar a formação de um sujeito competente, apto a reconstruir conhecimentos e utilizá-los para qualificar a sua vida.

A tese de Silva (2010) é o único trabalho entre os selecionados que primeiro realizou a análise da obra cinematográfica e depois a aplicou no ambiente escolar. Com base nos conceitos de representação simbólica, internalização e resistência alicerçados em Piaget, Vygotsky e

Giroux, a autora analisou a relação entre os conteúdos transmitidos pelo desenho animado *Bob Esponja* e a formação da subjetividade infantil.

Em sua pesquisa, Silva (2010) verificou que, assim como toda mídia, o desenho animado é dotado de intencionalidade. Entretanto, os espectadores, até mesmo as crianças, conferem um sentido próprio aos conteúdos, além daquele pretendido pelo autor. Segundo Silva (2010), as mensagens transmitidas pelo desenho interagem com as ideias da criança, mas não as substituem. A forma de pensar da criança transparece a influência do conteúdo dos desenhos, mas também evidencia seu jeito de tomar consciência da intencionalidade dos fatos, o que constitui sua subjetividade. Neste contexto, Belloni (2005 citado por Silva, 2010) ressalta a importância de os educadores buscarem uma educação para a mídia, com o intuito de problematizar as características técnicas e sociais dos programas de televisão.

Borba (2015) descreve os resultados da aplicação do filme *Contágio* para discutir o tema da epidemia no ensino de biologia, mas não apresenta uma análise desta obra cinematográfica. Isto pode ser justificado pelo objetivo da pesquisa, que é a busca por uma metodologia de ensino que valorize o conhecimento científico e que motive a aprendizagem significativa. Assim, o foco central não é a análise do discurso ou da imagem da ciência veiculada no filme, mas a aplicação do filme como um recurso didático motivador.

Doimo (2015) sugere aplicações de filmes para o ensino de filosofia. Em sua dissertação, apresenta um roteiro de aula para cada série do ensino médio a partir de filmes de gêneros diferenciados. Os roteiros apresentam a ficha técnica e a sinopse do filme, bem como uma parte interpretativa, com questões de sensibilização, problematização, investigação e conceituação. Apresenta, ainda no roteiro, uma parte formativa, com orientações ao professor e indicações de atividades complementares aos alunos.

Entre os trabalhos que analisaram as percepções do cinema no ensino, Faheina (2012) teve como intuito refletir sobre o uso de filmes na educação de jovens e adultos. Os educadores que participaram da pesquisa relatam que empregam os filmes principalmente para ilustrar o conteúdo.

O vídeo é utilizado quando eu sinto necessidade que é importante eles visualizarem um contexto maior da coisa ... O vídeo é usado como mais um recurso e não o vídeo pra se tirar conteúdos dali... Aí nós passamos esse filme “Ilha das flores” porque ilustrava muito bem o reaproveitamento dos alimentos. (Faheina, 2012, pp. 72-73)

Para a autora, tal percepção rejeita a possibilidade de os filmes serem considerados objetos mediadores de conhecimentos, pois eles são utilizados pelas educadoras como complemento à compreensão do conteúdo estudado em sala de aula, externo ao filme. Faheina (2012) apresentou, ainda, uma informação preocupante quanto à falta de planejamento para o uso de filmes, segundo uma das professoras entrevistadas para aquela dissertação: “A gente já utilizou o filme em algumas aulas, mas não de forma planejada; deveria fazer, mas a gente não faz” (Faheina, 2012, p. 79). Nascimento (2008) corrobora esse estudo ressaltando que, apesar de ser uma linguagem artística com mais de cem anos de existência, a aplicação do cinema nas salas de aula ainda não foi devidamente compreendida por muitos professores.

De acordo com Ramos Neto (2016), a falta de capacitação do docente para a utilização do filme é um dos motivos que prejudicam o uso adequado do cinema no ambiente escolar. Nesta mesma perspectiva, Passou et al. (2009) verificaram, em sua pesquisa, que apesar de um número expressivo de docentes utilizar filmes como recurso didático nas suas aulas, ainda existem deficiências na abordagem desta ferramenta didática.

Duarte (2002) ressalta que, para a atividade ser produtiva, é preciso ver o filme antes de exibi-lo, elaborar um roteiro de discussão, recolher informações sobre ele e destacar os elementos para os quais se deseja chamar atenção. Neste sentido, os filmes não devem apenas assumir o papel de substituto de um professor ausente ou ser aplicado para entreter os estudantes enquanto os professores realizam outras atividades. A aplicação do cinema no processo de ensino-aprendizagem deve ser uma atividade bem planejada, na qual os professores sabem claramente os objetivos que desejam atingir.

Andrade, Scareli e Estrela (2012) destacam que nem sempre os professores sabem *ler* estas mídias; por conseguinte, os alunos não aprendem a construir conhecimento a partir da interação com as animações. É importante considerar que os produtos cinematográficos são contextualizados com os ambientes nos quais estão inseridos, bem como apresentam elementos culturais, valores e costumes da época em que foram produzidos. Além disso, os autores ressaltam que os recursos fílmicos não devem assumir apenas a função de instrumento de ensino para disciplinas específicas, mas provocar reflexões em professores e alunos sobre o que nos é transmitido a partir deles.

Além disso, para Coelho e Viana (2011), há certa resistência na utilização de ferramentas didáticas alternativas em salas de aula. Uma postura ainda bastante comum entre os professores

fica evidenciada nas transcrições literais das falas dos alunos na dissertação de Assis (2007, p. 146): “A gente estuda numa escola que os professores ficam de costas para os alunos, entram na sala e só passam matéria no quadro”. No contexto da pesquisa, os alunos queixavam-se em relação à falta de interação entre professor e aluno, o que, segundo eles, prejudica o desenvolvimento do seu senso crítico.

Viana (2002) ressalta que os processos de ensino-aprendizagem privilegiaram o uso da língua escrita durante muito tempo, mas o mundo atual requer imagens, pois a cultura contemporânea é visual. Pinho (2013), em sua dissertação sobre o uso do cinema como recurso didático no ensino jurídico, questiona aos alunos de direito se o uso de trechos de filmes em uma disciplina específica contribuiu para sua ampliação de conhecimento de mundo e formação do seu pensamento crítico. Seguem as percepções de dois alunos:

[1] Além de elementos do tema proposto em si, os filmes trazem uma série de informações complementares de temas correlatos, contribuindo para a cultura geral do espectador. O uso de filmes incita a reflexão e o pensamento crítico sobre o tema proposto, dentro da já existente bagagem cultural de cada um... [2] Havia vários fatos desconhecidos por mim. As imagens causam mais impacto do que as palavras. Uma nova informação sempre ajuda na formação de uma crítica e do aprimoramento dela também. (Pinho, 2013, p. 116)

Medeiros (2012) identificou a percepção de alunos de pedagogia ao assistir filmes exibidos no Cineduca, projeto de pesquisa da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Juiz de Fora. O principal objetivo do projeto é criar um espaço de discussão de experiências com obras fílmicas. Uma das acadêmicas participantes relata:

eu acho bacana a gente construir este espaço aqui na Faculdade de Educação, que serão todos professores, pra gente criar essa cultura que permite a gente levar pra escola não o cinema, mas a lógica do cinema. Que é esse conhecimento que não é só racional, só lógico, mas é um conhecimento também afetivo. Quantos de nós aqui também não fomos afetados pelo filme? (Medeiros, 2012, p. 167)

Berti e Carvalho (2013) também discutem, em seu trabalho, os resultados de um projeto, mas neste caso se trata de um projeto de extensão. Evidencia-se mais uma fecunda possibilidade do cinema: contemplar um dos compromissos assumidos pelas instituições públicas de ensino superior, a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. No trabalho são compartilhadas as ricas experiências vivenciadas em escolas públicas dos municípios do Rio de Janeiro e Niterói no Cine Debate. De acordo com os autores, o projeto favoreceu a aproximação do cinema com

a escola, contribuiu para a ampliação do número de filmes brasileiros assistidos e ensinou os alunos a problematizar a produção cinematográfica.

Diversos gêneros fílmicos foram empregados nos trabalhos, e algumas pesquisas focaram apenas um, enquanto muitos (7) abordaram gêneros variados (Figura 3).

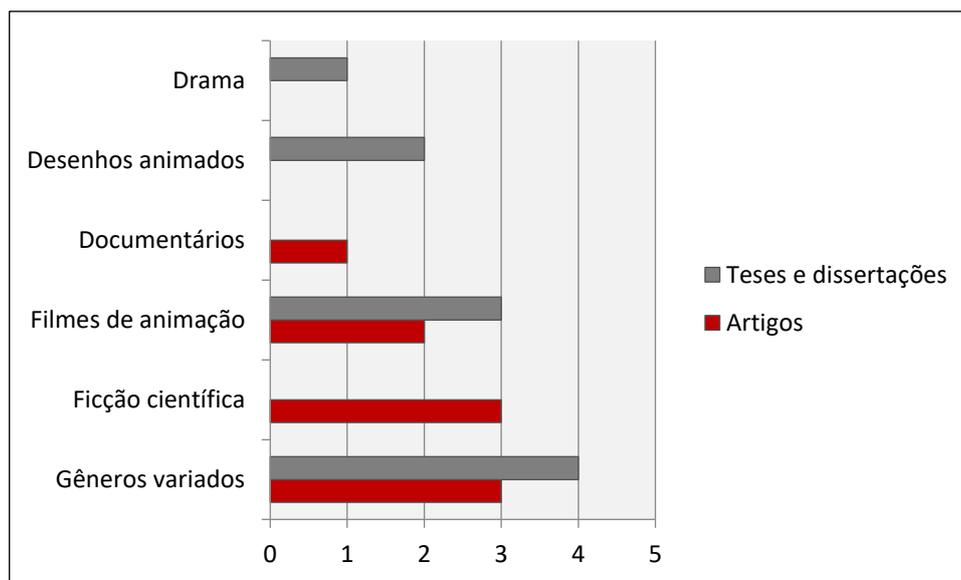


Figura 3 – Gêneros fílmicos abordados nas pesquisas

É interessante observar que apenas o artigo de Cuarterolo (2015) teve, como objeto de estudo, documentários. Nesse trabalho foram analisados os primeiros filmes científicos argentinos, demonstrando como o cinema foi parte integrante do mundo médico-científico da época e como a ciência foi um componente importante da indústria do entretenimento, visto que estes filmes eram frequentemente projetados para o público em geral e, por vezes, tornaram-se sucessos de bilheteria.

De acordo com Oliveira (2006), desde o início da difusão do cinema de entretenimento os filmes foram empregados como materiais didáticos, especialmente no ensino de ciências. Contudo, apesar de conter imagens e exemplos esclarecedores, filmes produzidos com fins didáticos não mobilizam a mesma emoção que as demais narrativas.

A exatidão sem dramaticidade é algo monótono. É com personagens e suas histórias que nos identificamos e nos projetamos. É nas tramas dessas narrativas que somos pegos. Fantasias e ficções falam de realidades que não aparecem noutros registros. Elas apresentam de uma forma não argumentativa, mas figurativa, as possibilidades da ciência e seus desdobramentos, permitindo uma visualização e uma vivência através da transposição que a linguagem cinematográfica possibilita e que se faz tão marcante. (Oliveira, 2006, p. 137)

Cormick (2006), em seu artigo “Cloning goes to the movies”, examinou 33 filmes de diversos gêneros sobre o tema *clonagem humana*, produzidos entre 1971 e 2005. Os filmes analisados no artigo englobam os gêneros drama, aventura, ação, terror, suspense, ficção científica e comédia. É importante considerar que qualquer gênero fílmico pode trazer, em seu enredo, discussões sobre temas controversos, como no caso do artigo citado, que analisou vários filmes de comédia que tratam sobre clonagem. Ressalta-se a relevância de os professores mediar debates sobre este tipo de assunto na escola. Para Hodson (2014), os alunos precisam estar equipados com algumas ferramentas intelectuais para enfrentar e resolver questões controversas que não podem ser resolvidas unicamente por considerações científicas.

Segundo Oliveira (2006), a cultura atual é permeada pela expectativa de progresso científico e inovações tecnológicas, o que se reproduz, também, nos meios de comunicação. “Não apenas documentários e ficções científicas exprimem os conhecimentos desejados e os alcançados, mas até mesmo os dramas (profundos ou tolos) e as comédias revelam a penetração da ciência em nossa cultura” (Oliveira, 2006, p. 135).

Apesar de ser um dos focos desta revisão sistemática de literatura, apenas dois trabalhos tiveram como objeto de pesquisa os desenhos animados: a tese de Silva (2010) e a dissertação de Souza (2013). A relevância destes trabalhos é evidente, considerando a realidade da infância atual, na qual, de acordo com Kindel (2003), as crianças assistem desenhos dezenas de vezes, seja nas creches, nas escolas ou em suas próprias casas e, nesse processo repetitivo, são colocadas em destaque determinadas identidades e criam-se padrões.

Silva (2010, p. 41) ressalta a presença marcante dos desenhos animados na infância:

As crianças, ao assistirem desenhos animados, ficam atentas quando eles são atraentes o suficiente para tanto. Muitas vezes, alimentam-se assistindo TV, realizam as tarefas escolares e outras atividades. Os adultos sentem dificuldade em se comunicar com as crianças nessas ocasiões. Parecem “hipnotizadas” pelas mensagens televisivas, mergulhadas no mundo da fantasia.

A autora discute, ainda, como os desenhos animados transmitem padrões culturais e de consumo às crianças:

Periodicamente, os produtores lançam desenhos animados com novos personagens e enredos. Os de maior sucesso ganham versão para cinema e vídeo e passam a ilustrar uma série de outros produtos: capas de caderno, mochilas, chaveiros, camisetas e bonés. Os personagens principais do desenho tornam-se ainda bonecos. (Silva, 2010, pp. 44-45)

Siqueira (2002) também aborda o modismo gerado pelos desenhos animados de diversas gerações – na década de 1980 com *Smurfs*, *He-Man* e *She-Ra*; na de 1990 com *Cavaleiros do Zodíaco* e *X-Men*. Além do entretenimento e da diversão infantil, os desenhos animados envolvem conteúdos políticos, sociais, religiosos e econômicos (Siqueira, 2008). A ciência também é bastante explorada, sendo frequente o uso da figura do cientista em desenhos animados (Siqueira, 2002).

Os desenhos animados podem ser definidos como uma sequência de desenhos na qual um episódio difere ligeiramente do outro (Fusari, 1985 citado por Silva, 2010), e caracterizam-se pela repetição de cenários e por conter poucos personagens, diferente de filmes animados de longas-metragens exibidos nos cinemas (Ramalho, 2014). Os desenhos animados são apresentados em série nos canais de televisão e, deste modo, têm contato diário com o público infantil.

Várias séries de desenhos animados apresentam conteúdos de ciências, e elas poderiam ser importantes aliadas no processo de ensino-aprendizagem dessa disciplina. Contudo, seguindo os passos descritos na metodologia desta revisão sistemática, não foram encontrados trabalhos que relacionassem desenhos animados com o ensino de ciências, o que evidencia a escassez de pesquisas com esta temática (Quadro 3).

Quadro 3 – Identificação das áreas e gêneros dos trabalhos diretamente relacionados à ciência

Área	Título (Autoria, ano)	Gênero
Alfabetização científica (n=4)	“Relações de gênero, ciência e tecnologia no currículo de filmes de animação” (Cardoso, 2016)	Filme de animação
	“O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgadas em filmes de animação infantil” (Tomazi et al., 2009)	Filmes de animação
	“Cloning goes to the movies” (Cormick, 2006)	Filmes de gêneros variados
	“Cinema e imaginário científico” (Oliveira, 2006)	Filmes de gêneros variados
Ensino de ciências (n=4)	“Clássicos do cinema nas aulas de ciências: a física em <i>2001: uma odisseia no espaço</i> ” (Piassi, 2013)	Ficção científica
	<i>O uso de filme como recurso pedagógico no estudo das epidemias: possibilidades na aprendizagem significativa</i> (Borba, 2015)	Drama
	“Filmes de ficção científica como mediadores de conceitos relativos ao meio ambiente” (Machado, 2008)	Ficção científica
	“Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de ‘encontrar erros em filmes’” (Piassi & Pietrocola, 2009)	Ficção científica
Educação ambiental (n=1)	<i>Ecologização e convivialidade: aproximações entre a educação ambiental e o cinema</i> (Colla, 2014)	Filme de animação
Ciência médica (n=1)	“El cine científico en la Argentina de principios del siglo 20: entre la educación y el espectáculo” (Cuarterolo, 2015)	Documentários

Dentre os trabalhos relacionados à ciência (Quadro 3), três tiveram como objeto de estudo exclusivamente filmes de ficção científica. Deve-se considerar, ainda, que nos trabalhos que analisaram filmes com diversos gêneros, várias obras de ficção científica estavam presentes. A ficção científica surgiu como forma de projetar o futuro, em um contexto marcado por grandes avanços da ciência no século XIX e pela expectativa de novas conquistas científicas do início do século XX (Cunha & Giordan, 2009). Neste sentido, a ficção científica transforma-se em uma fonte de informação em tempo real e imaginário. Para Gomes-Maluf e Souza (2008), no tempo real apresenta-se ao público o que a ciência está discutindo atualmente e as direções indicadas pelas novas pesquisas; no tempo imaginário, a ficção científica possibilita vislumbrar os resultados a serem alcançados pela ciência.

Em seu artigo, Piassi (2013) teve como objetivo argumentar o interesse da comunidade de educadores de física pelo filme *2001: uma odisséia no espaço*, dirigido por Stanley Kubrick. O autor considera o filme uma referência praticamente obrigatória nas aulas de física. Segundo ele, esta obra cinematográfica chama a atenção de quem tem conhecimentos sobre a matéria porque as cenas respeitam as leis da física e contrastam com outros filmes congêneres, nos quais esta obediência não ocorre. A partir de análise semiótica greimasiana, o autor conclui que a referida obra vai muito além de um recurso didático atraente, sendo uma referência cultural importante sobre a ciência e os desejos humanos.

Machado (2008) analisou as relações entre filmes de ficção científica e conceitos científicos relativos ao meio ambiente, bem como sugeriu possibilidades de seu uso no ensino de ciências. Segundo o autor, os filmes têm uma história, diferenças estéticas e narrativas que precisam ser mencionadas em contextos de ensino. As ficções científicas são impregnadas de fantasia e, por isto, estimulam a imaginação e a criatividade. Com isso, não devem ser consideradas apenas como recursos para trabalhar certo conteúdo curricular, mas como uma forma de arte.

Ao relacionar a ciência com o cinema, automaticamente pensamos nas ficções científicas. Entretanto, como já mencionado anteriormente, outros gêneros, como filmes de aventura, drama, comédia e animação, projetam imagens sobre a ciência, os cientistas ou as sociedades neles centradas, e contribuem para a formação de estereótipos e da percepção sobre ciência e técnica por grande parte da sociedade (Oliveira, 2006).

Três trabalhos relacionados à ciência utilizaram filmes de animação (Quadro 3), sendo um deles o trabalho de Colla (2014), voltado para a área de educação ambiental, que analisou a percepção de professores sobre o filme de animação *Wall-E*. Os outros dois trabalhos foram incluídos na categoria “alfabetização científica” (Cardoso, 2016; Tomazi et al., 2009).

Cardoso (2016) teve como objetivo analisar as relações de gênero, ciência e tecnologia nos filmes de animação *Tá chovendo hambúrguer* e *Tá chovendo hambúrguer 2*. A autora compara a imagem veiculada do personagem principal Flint e da coadjuvante Sam Sparks:

Apesar de Sam Sparks ser uma personagem exibida com inteligência e capacidade equiparadas com as de Flint, ... a ela é dada uma função menor, apenas de acompanhar e ajudar o cientista. Em TCH1 [*Tá chovendo hambúrguer*], quando Flint faz um sucesso inicial por conta da chuva de comidas, Sam tenta avisá-lo da formação de um tornado, mas é logo repreendida por ele, que pede que ela fique feliz por ele e que “vá cuidar da previsão do tempo, por favor”. (Cardoso, 2016, p. 473)

De acordo com Cardoso (2016), a imagem do cientista estabelece uma conduta em torno do que é e do que não é considerado um comportamento de cientistas. Por um lado, convida algumas crianças a se perceberem como potenciais cientistas; por outro, afasta aquelas que não nasceram com tais características. Deste modo, cientistas seriam sujeitos diferentes, no sentido de distintos e distantes do restante.

Tomazi et al. (2009) identificaram, a partir dos filmes de animação analisados, que o principal estereótipo transmitido é de um cientista homem, adulto, trajado na maioria das vezes com jaleco, mesmo nos momentos em que não está trabalhando em sua pesquisa. Corroborando este achado, Rosa et al. (2003) descrevem que os cientistas retratados são geralmente cômicos, malucos, têm laboratório em casa, realizam experimentos perigosos e vestem o famoso jaleco branco.

De acordo com a análise de Cardoso (2016), os cientistas apresentam hábitos diferenciados, inteligência notável e, por estas características, sofreram rejeições em sua infância. Têm a pretensão de serem conhecidos mundialmente por salvar a humanidade, o que representa a ciência dominadora e salvacionista, em que o cientista assume a posição de herói.

Apesar de não ocorrer de forma explícita, as questões abordadas nos quatro trabalhos incluídos na categoria “alfabetização científica” vêm ao encontro dos ideais do movimento CTS. Entretanto, nenhum deles aplicou os filmes em sala de aula, com o intuito de identificar suas contribuições para debater criticamente a concepção de ciência e tecnologia veiculadas. Segundo

Gheno (2008), o objetivo central do movimento CTS é reivindicar maior participação da sociedade em decisões políticas sobre ciência e tecnologia, contrapondo-se à ideia de que, com o desenvolvimento científico e tecnológico, os problemas de diversos âmbitos seriam facilmente resolvidos.

Em consonância com os pressupostos do movimento CTS, Tomazi et al. (2009) discutem que as imagens dos professores acerca da natureza da ciência e da atividade científica (as quais podem estar muito distantes da realidade) são repassadas aos seus alunos. Estas visões distorcidas podem ser observadas quando se apresenta a ciência e a tecnologia aos alunos a partir de:

- a) uma concepção descontextualizada e socialmente neutra, esquecendo-se de problematizar os impactos nos meios naturais-sociais-culturais ou os interesses socioeconômicos em seus desenvolvimentos; b) de uma visão de cientista/pesquisador individualista e elitista como se o conhecimento científico e tecnológico fosse obra de um “gênio”, ignorando o trabalho de equipe e reforçando o papel de pessoas especialmente dotadas intelectualmente; c) uma concepção empírico-indutivista-teórica, que defende o papel da observação e da experimentação neutra e desconsidera o papel das teorias que orientam todo o processo; d) a percepção acumulativa e de “evolução” linear do conhecimento científico, reforçada pela transmissão aproblemática e a-histórica das informações do livro didático; e) a visão de um método científico único, que torna os resultados das pesquisas científicas e tecnológicas infalíveis e como certezas absolutas. (Cachapuz et al., 2005 citado por Tomazi et al., 2009, pp. 336-337)

Nessa mesma perspectiva, Tomazi et al. (2009) criticam a visão salvacionista identificada em algumas animações analisadas, nas quais a ciência é veiculada apenas como um instrumento para o bem comum, desconsiderando os interesses sociais, políticos e econômicos envolvidos em seu desenvolvimento.

É transmitida a ideia de que o que é produzido pelas verdades científicas não pode ser questionado, pois é apresentado à população como algo imprescindível. Além disso, é ilustrada uma suposta inocência da ciência, como se os possíveis malefícios de suas descobertas não pudessem ser previstos (Cardoso, 2016). Nesse mesmo contexto, Tomazi et al. (2009) verificaram que em algumas animações a ciência é aplicada em benefício próprio e os experimentos são feitos com o intuito de dominar o mundo.

Vale ressaltar que os filmes se tornam um dos principais veículos de entendimento de como a ciência funciona na prática, uma vez que, frequentemente, a ciência que se aprende na escola não privilegia essa dimensão. Preponderantemente trata-se a ciência como resultado de

descobertas geniais, de mentes inspiradas, considerando os produtos tecnológicos como simples aplicação das descobertas teóricas (Oliveira, 2006).

Oliveira (2006) identificou a conjunção entre ciência e tecnologia nos filmes analisados – visto que a ciência é abordada em seus possíveis usos, torna-se difícil percebê-la como algo distinto da tecnologia. Além disso, o autor verificou que a ciência é geralmente retratada no cinema como civilizadora, progressiva, racional e neutra. O conhecimento científico é apresentado como apolítico, não dogmático, inteiramente fundamentado e comprovado, mas perigoso. No entanto, ele salienta que as representações negativas do cientista não implicam necessariamente desencanto com a ciência. O perigo consistiria no seu mau uso, e ela permaneceria neutra e em aperfeiçoamento. Dessa maneira, apenas seria necessário evitar que ela fosse instrumentalizada por pessoas egoístas e malvadas.

Neste sentido, a alfabetização científica, baseada nos preceitos do movimento CTS, entra em confronto com o ensino tradicional de ciências, o qual não leva em consideração as questões históricas ou as relações entre a ciência e as circunstâncias em que ela se desenvolve, supondo que ela seja neutra em relação ao contexto histórico-cultural (Pinheiro, Silveira, & Bazzo, 2009).

Entretanto, ainda se perpetua nas escolas um ensino de ciências baseado na memorização, que prioriza conteúdos desvinculados de temas sociais e ambientais. Dessa maneira, a perspectiva CTS não é contemplada e, conseqüentemente, formam-se indivíduos acrílicos quanto às questões que permeiam o desenvolvimento científico e tecnológico.

Conclusão

Tendo em vista os aspectos observados, retorna-se à pergunta inicial desta revisão sistemática: de que forma o cinema tem sido incluído nos processos de ensino-aprendizagem e como a ciência tem sido abordada neste contexto?

As pesquisas analisadas demonstraram amplas potencialidades para o uso do cinema nos processos de ensino-aprendizagem, bem como para a alfabetização midiática dos alunos. No entanto, evidenciaram que a falta de capacitação docente pode prejudicar o uso adequado do

cinema, pois é imprescindível a análise crítica dos produtos fílmicos antes de serem aplicados em sala de aula, o que, infelizmente, nem sempre ocorre.

A mediação docente também é essencial para alfabetização científica dos alunos, pois os resultados revelaram que o cinema pode veicular uma concepção ingênua do desenvolvimento científico e tecnológico, além de um estereótipo equivocado dos cientistas. Neste sentido, são perpetuadas as imagens benevolentes da ciência e da tecnologia, sem considerar as questões ambientais, econômicas e sociais envolvidas nesse contexto.

Em relação ao ensino de ciências, além de documentários e ficções científicas, vários gêneros fílmicos podem ser empregados. Existem, por exemplo, várias séries de desenhos animados que retratam conteúdos de ciências, mas estes não foram objeto de estudo dos trabalhos analisados nesta revisão sistemática.

Ademais, verificou-se que nenhum dos trabalhos analisados utilizou o cinema para incluir as discussões do movimento CTS no ambiente escolar. Assim, evidenciou-se uma lacuna, especialmente em relação a produtos fílmicos que estão diariamente em contato com o público infantil, tais como os desenhos animados.

Trabalhos futuros nesta perspectiva poderão incentivar professores e alunos a refletir criticamente sobre as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade, as quais podem estar explícitas, implícitas ou ausentes nos produtos fílmicos. Este último caso é o mais preocupante, pois a ausência deste tipo de debate evidencia a veiculação de uma imagem de ciência neutra e desvinculada do seu contexto social.

Assim, os resultados obtidos desvelam a relevância de desenvolver pesquisas que, além de analisar as concepções de ciência e tecnologia veiculadas pelo cinema, verifiquem, na prática, a possibilidade de usar este recurso para incluir as reflexões CTS nos processos de ensino-aprendizagem. Evidencia-se ainda a importância de contemplar produtos fílmicos próximos da realidade e da linguagem dos alunos, como as séries de desenhos animados.

Por fim, denota-se a ausência de formação dos professores para trabalhar com o cinema e, também, com o enfoque CTS. Esse cenário remete à necessidade de se promover ações de formação continuada para os docentes com o intuito de lhes dar condições de explorar este recurso com vistas à alfabetização científica dos alunos.

Referências

- Acevedo Díaz, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-15.
- Andrade, L. L. S., Scareli, G., & Estrela, L. R. (2012). As animações no processo educativo: um panorama da história da animação no Brasil. In *Anais do VI Colóquio Internacional "Educação e Contemporaneidade"*. Educon Sergipe, São Cristóvão. Recuperado de http://educonse.com.br/2012/eixo_08/PDF/52.pdf
- Assis, H. L. (2007). *Outros modos de ver: imagens cinematográficas no ensino de artes visuais*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- Auler, D., & Bazzo, W. A. (2001). Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro. *Ciência & Educação*, 7(1), 1-13.
- Berti, A., & Carvalho, R. M. (2013). O Cine Debate promovendo encontros do cinema com a escola. *Pro-Posições*, 24(3), 183-199.
- Bizzo, N. (2009). *Mais ciência no ensino fundamental: metodologia de ensino em foco*. São Paulo: Editora do Brasil.
- Borba, E. M. B. (2015). *O uso de filme como recurso pedagógico no estudo das epidemias: possibilidades na aprendizagem significativa*. Dissertação de Mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.
- Borges, R. M. R., & Lima, U. M. R. (2007). Tendências contemporâneas do ensino de biologia no Brasil. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(1), 165-175.
- Braz, C. S. (2013). *Infância e cinema de animação: o poder da mídia na (re)construção das identidades*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- Cardoso, L. R. (2016). Relações de gênero, ciência e tecnologia no currículo de filmes de animação. *Estudos Feministas*, 24(2), 463-484.
- Coelho, R. M. F., & Viana, M. C. V. (2011). A utilização de filmes em sala de aula: um breve estudo no Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da UFOP. *Revista da Educação Matemática da UFOP*, 1, 89-97.

- Colla, R. A. (2014). *Ecologização e convivialidade: aproximações entre a educação ambiental e o cinema*. Dissertação de Mestrado, Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Cormick, C. (2006). Cloning goes to the movies. *História, Ciência, Saúde – Manguinhos*, 13(suplemento), 181-212.
- Cuarterolo, A. (2015). El cine científico en la Argentina de principios del siglo 20: entre la educación y el espectáculo. *História da Educação*, 19(47), 51-73.
- Cunha, M. B., & Giordan, M. (2009). A imagem da ciência no cinema. *Química Nova na Escola*, 31(1), 9-17.
- Doimo, D. A. (2015). *A filosofia vai ao cinema: o uso do filme como recurso didático no ensino de filosofia*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Oeste Paulista, Presidente Prudente.
- Duarte, R. (2002). Cinema na escola. In *Cinema & educação* (pp. 85-96). Belo Horizonte: Autêntica.
- Faheina, E. F. A. (2012). *Um estudo sobre os modos de apropriação do cinema por educadoras na escolarização de jovens e adultos*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- Fischer, R. M. B. (2007). Mídia, máquinas de imagens e práticas pedagógicas. *Revista Brasileira de Educação*, 12(35), 290-299.
- Fonseca, V. A. (2016). Cinema, educação e estado: a inserção da Lei 13.006/14 e a obrigatoriedade da exibição de filmes nas escolas. *Laplage em Revista*, 2(1), 138-145.
- Gheno, R. S. (2008). *Uso de artigos científicos como ferramenta para a alfabetização científica*. Dissertação de Mestrado, Universidade Luterana do Brasil, Canoas.
- Gomes-Maluf, M. C., & Souza, A. R. (2008). A ficção científica e o ensino de ciências: o imaginário como formador do real e do racional. *Ciência & Educação*, 14(2), 271-282.
- Gordillo, M. (2005). Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación CTS. *Revista CTS*, 6(2), 123-135.
- Hodson, D. (2014). Becoming part of the solution: learning about activism, learning through activism, learning from activism. In L. Bencze, & S. Alsop (Eds.), *Activist science and technology education* (pp. 67-98). Toronto: Springer.

- Kindel, E. A. I. (2003). *A natureza no desenho animado ensinando sobre homem, mulher, raça, etnia e outras coisas mais...* Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Lei nº 13.006, de 26 de junho de 2014. (2014, 27 de junho). Acrescenta § 8º ao art. 26 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, para obrigar a exibição de filmes de produção nacional nas escolas de educação básica. *Diário Oficial da União*. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13006.htm
- López Cerezo, J. A. (1998). Ciencia, tecnología y sociedad: el estado de la cuestión en Europa y Estados Unidos. *Revista Iberoamericana de Educación*, (18), 41-68.
- Lorenzetti, L., & Delizoicov, D. (2001). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1), 45-61.
- Macedo, C. C., & Silva, L. F. (2010). Contextualização e visões de ciência e tecnologia nos livros didáticos de física aprovados pelo PNLEM. *Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 3(3), 1-23.
- Machado, C. A. (2008). Filmes de ficção científica como mediadores de conceitos relativos ao meio ambiente. *Ciência & Educação*, 14(2), 283-294.
- Medeiros, S. A. L. (2012). *Imagens educativas do cinema/possibilidades cinematográficas da educação*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.
- Morin, E. (2008). *Ciência com consciência* (12a ed.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Nascimento, J. (2008). Cinema e ensino de história: realidade escolar, propostas e práticas na sala de aula. *Revista de História e Estudos Culturais*, 5(2), 1-23.
- Oliveira, B. J. (2006). Cinema e imaginário científico. *História, Ciência, Saúde – Manguinhos*, 13(suplemento), 133-150.
- Passou, A. S., Melo, W. V., Andrade, L., & Pereira, R. M. M. (2009). Fatores que influenciam na utilização de filmes como recurso didático pelos docentes de ciências. In *Anais do VIII Encontro Nacional de Pesquisa e Educação em Ciências*. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Campinas. Recuperado de <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1240-1.pdf>

- Piassi, L. P. (2013). Clássicos do cinema nas aulas de ciências: a física em 2001: *uma odisséia no espaço*. *Ciência & Educação*, 19(3), 517-534.
- Piassi, L. P., & Pietrocola, M. (2009). Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de ‘encontrar erros em filmes’. *Educação e Pesquisa*, 35(3), 525-540.
- Pinheiro, N. A. M., Silveira, R. M. C. F., & Bazzo, W. A. (2007). Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. *Ciência & Educação*, 13(1), 71-84.
- Pinheiro, N. A. M., Silveira, R. M. C. F., & Bazzo, W. A. (2009). O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. *Revista Iberoamericana de Educación*, 49(1), 1-14.
- Pinho, A. C. O. M. C. (2013). *O cinema como recurso didático-pedagógico no ensino jurídico: quebrando paradigmas*. Dissertação de Mestrado, Universidade Metodista de São Paulo, São Bernardo do Campo.
- Ramalho, F. C. (2014). *Cinema de animação: filmes e metáforas para crianças e adultos*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Ramos Neto, L. A. (2016). Cinema e história: o uso de filmes no ensino de história. In *Anais do XVII Encontro Estadual de História* (pp. 135-144). Associação Nacional de História, Guarabira. Recuperado de <http://www.ufpb.br/evento/index.php/xviiieeh/xviiieeh/paper/viewFile/3238/2748>
- Rosa, L. R. (2016). *O filme de animação O Lorax: em busca da trufula perdida na perspectiva dos estudos culturais*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- Rosa, M. I. P., Ludwig, B. E., Wirth, I. G., Franco, P. C., & Duarte, T. F. (2003). Os cientistas nos desenhos animados e os olhares das crianças. In *Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru. Recuperado de <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL134.pdf>
- Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática × revisão narrativa. *Acta Paulista de Enfermagem*, 20(2), v-vi. Recuperado de <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001>
- Sampaio, R. F., & Mancini, M. C. (2007). Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11(1), 83-89.
- Santos, W. L. P. (2007). Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. *Ciência & Ensino*, 1(número especial), 1-12.

- Santos, W. L. P., & Mortimer, E. F. (2002). Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia– Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 2(2), 110-132.
- Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16(1), 59-77.
- Silva, M. S. M. M. (2010). *Desenho animado e educação: calça quadrada, cabeça redonda?* Tese de Doutorado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- Silva, S. A. (2011). *Os animês e o ensino de ciências*. Dissertação de Mestrado Profissional, Universidade de Brasília, Brasília.
- Siqueira, D. C. O. (2002). Ciência e poder no universo simbólico do desenho animado. In L. Massarani, I. C. Moreira, & F. Brito (Orgs.), *Ciência e público: caminhos da divulgação científica no Brasil* (pp. 107-119). Rio de Janeiro: Casa da Ciência.
- Siqueira, D. C. O. (2008). *Comunicação e ciência: estudos de representações e outros pensamentos sobre mídia*. Rio de Janeiro: Eduerj.
- Souza, K. R. (2013). *Desenhos animados e educomunicação: as brincadeiras das crianças e a prática pedagógica da educação infantil*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado de Santa Catarina, Florianópolis.
- Strieder, R. B. (2012). *Abordagem CTS na educação científica no Brasil: sentidos e perspectivas*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Tomazi, A. L., Pereira, A. J., Schüller, C. M., Piske, K., & Tomio, D. (2009). O que é e quem faz ciência? Imagens sobre a atividade científica divulgadas em filmes de animação infantil. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 11(2), 335-353.
- Viana, M. C. V. (2002). *Perfeccionamiento del currículo para la formación de profesores de matemática en la UFOP*. Tese de Doutorado, Instituto Central de Ciências Pedagógicas, Havana.

Submetido à avaliação em 11 de dezembro de 2017; revisado em 7 de dezembro de 2018; aceito para publicação em 9 de maio de 2019.