



**CIÊNCIA, ARTE E FILOSOFIA: MOBILIZANDO DISCURSOS NO USO EDUCATIVO DO CINEMA  
NUMA ATIVIDADE NÃO FORMAL**

*Science, art and philosophy: mobilizing discourses in the educational use of cinema in non-formal activity*

**Guilherme da Silva Lima** [glima@ufop.edu.br]

Departamento de Física, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas  
Universidade Federal de Ouro Preto  
Campus Morro do Cruzeiro, Ouro Preto, MG, Brasil

**Cassiano Rezende Pagliarini** [pagliarini@gmail.com]

Departamento de Física, Instituto de Ciências Exatas e Biológicas  
Universidade Federal de Ouro Preto  
Campus Morro do Cruzeiro, Ouro Preto, MG, Brasil

**Orlando Gomes Aguiar Jr.** [oaguiar.ufmg@gmail.com]

Faculdade de Educação  
Programa de pós-graduação em educação  
Universidade Federal de Minas Gerais  
Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha, Belo Horizonte – MG

**Resumo**

Este artigo tem como objetivo compreender o uso educativo do cinema na divulgação científica no âmbito de uma atividade não formal de ensino, que incluía o debate com um convidado após a apresentação do filme, do gênero ficção científica, “A Origem” para uma audiência diversificada (estudantes universitários, moradores da cidade e turistas). Analisamos o discurso empreendido pelo convidado considerando interfaces entre ciência, filosofia e arte, sob a perspectiva histórico-cultural, teoria da atividade e do materialismo histórico e dialético. Os resultados apontam para diferentes estratégias enunciativas, dentre elas: a mobilização de saberes de distintas esferas de criação ideológica - ciência, arte e filosofia - enquanto sistemas estruturados de produção e atuação humana; e o estabelecimento de vínculos ontológicos (ciência-realidade; ciência-ficção e filosofia-ficção) com os objetos discursivos da sessão comentada de cinema. O caso analisado mostra, ainda, que atividades educativas podem ser melhor compreendidas como compostas por subordinação de ações estruturadas e conscientes.

**Palavras-Chave:** Educação em Ciências; Cinema; Teoria da atividade; Educação não formal.

**Abstract**

This paper aims to understand the educational use of cinema in scientific communication in the context of a non-formal education, which included the debate with a guest after the presentation of the film, of the Sci-Fi genre, “Inception” for a diverse audience (university students, citizens and tourists). We analyzed the discourse undertaken by the guest considering interfaces between science, philosophy and art, from a historical-cultural perspective, activity theory and from historical and dialectical materialism. The results point to different enunciative strategies, among them: the mobilization of knowledge from different spheres of ideological creation - science, art and philosophy - as structured systems of production and human action; and the establishment of ontological links (science-reality; science-fiction and philosophy-fiction) with the discursive objects of the commented cinema session. The analyzed case also shows that educational activities can be better understood as composed by subordination of structured and conscious actions.

**Keywords:** Science Education; Cinema; Activity theory; Non-formal education.

## **INTRODUÇÃO**

O campo de pesquisa em Educação em Ciências tem voltado atenção às relações entre a ciência e a arte, bem como às potencialidades dessa aproximação para o ensino e aprendizagem em ciências da natureza há décadas. No Brasil, o trabalho iniciado por João Zanetic (1989) foi pioneiro e é referência para professores e pesquisadores neste campo.

As contribuições acerca da aproximação entre ciência e arte são variadas e contemplam diversos aspectos das relações entre a ciência e: as artes visuais (Gomes, Di Giorgi & Raboni, 2011; Galili, 2013; Güney & Şeker, 2017); o cinema (Gouyon, 2015; Almeida et. al., 2016; González & Albarracín, 2020; Fernandes, Lima & Aguir Jr., 2021); o teatro (Moreira & Massarani, 2015; Almeida et. al., 2018); a música (Moreira & Massarani, 2006; Barros, 2008; Menezes, Gomes & Piassi, 2020); e a Literatura (Zanetic, 2006; Ferreira & Raboni, 2013; Héraud, 2017). De modo geral, tais trabalhos indicam interfaces entre as esferas da ciência e arte na produção humana, apontando casos em que houve influências mútuas no desenvolvimento de ambas, bem como possibilidades de uso de tais aproximações na educação científica. Braund e Reiss (2019) ressaltam que a aproximação entre a Ciência e as Artes podem ocorrer em três níveis que articulam: as relações macro, entre os conteúdos e as possibilidades de estudá-las; relações meso, que se complementam na produção do currículo; e relações micro, que são estabelecidas pelas práticas pedagógicas. Vale ressaltar que, embora seja uma prática usada por professores, a abordagem integrada entre os campos das artes e das ciências ainda é escassa (Turkka, Haatainen & Akela, 2017).

O presente trabalho tem interesse nas interações do cinema com as ciências da natureza, de modo a examinar como essa interface pode contribuir com a educação no contexto da divulgação científica. Adicionalmente, entendemos que o cinema pode se constituir como espaço não formal, interpretação que amplia concepções conservadoras que “[...] insiste em definir os espaços como hermeticamente fechados, subjugando e deixando de fora uma gama de outras possibilidades de intervenções pedagógicas” (Oliveira & Almeida, 2019, p. 360). Reconhecendo a diferença entre educação e divulgação científica, estabelecemos alguns pressupostos em que nos baseamos para tratar esses campos. A educação científica busca a formação integral do sujeito e promove o domínio e apropriação de conceitos científicos em prol da produção de um sistema conceitual que permita a interpretação e atuação sobre os fenômenos naturais e sociais, as tecnologias e suas implicações sociais e quaisquer outros elementos relativos à cultura científica<sup>1</sup> em dado estágio de profundidade. A divulgação científica, por sua vez, está orientada para a comunicação de aspectos da cultura científica. Uma parte desta atividade é realizada pela indústria cultural, voltada para o grande público. Para estas, ainda que existam elementos educativos, eles não conduzem essa prática social sendo, por isso, secundários para seu contexto de produção (Lima & Giordan, 2021 prelo). Apesar dessa diferença, nas atividades não formais por vezes há a sobreposição de atividades e propósitos, uma vez que nem sempre é possível determinar fronteiras absolutas (Smith, 2001). A relação entre a educação científica e a divulgação científica é bastante complexa, especialmente porque existem interfaces entre elas, de modo que é possível identificar elementos da educação científica na divulgação científica (Lima & Giordan, 2021 – prelo).

Pesquisadores do campo de pesquisa em educação em ciências constantemente investigam as possibilidades de uso da interação entre o cinema e a ciência em situações de ensino (Piassi, 2013; Marcello & Ripoll, 2016; Ferreira & Barbosa, 2018) ou para a formação de professores (Pereira, 2020). Contudo, Rezende Filho, Pereira e Vairo (2011, p. 200), ao fazerem um levantamento bibliográfico das produções sobre recursos audiovisuais (RAV) na educação em ciências entre os anos de 2000 e 2008, indicam que os “dados encontrados [...] não são suficientes para afirmar que a temática de pesquisa RAVs tenha destaque na área de Educação em Ciências ou seja considerado especialmente relevante”. Baseados no fluxo irregular de publicações e na clareza de orientações da pesquisa, os autores indicam que o tema é inconstante e incipiente na pesquisa em Educação em Ciências no Brasil (Rezende Filho, Pereira & Vairo, 2011). Para a investigação, os autores selecionaram trabalhos a partir das palavras-chave: cinema, vídeo e filme; condição que nos permite estender a crítica e interpretá-la no âmbito da pesquisa em Educação em Ciências para o uso educativo do cinema. Entendemos que este trabalho contribui para o adensamento da discussão sobre o uso do cinema na educação em ciências e, em especial, destacando a possibilidade de usar obras cinematográficas em atividades de divulgação científica.

<sup>1</sup> Entendemos que a cultura científica é uma produção histórica e culturalmente situada que é composta pelo “conjunto de todas as práticas, histórias, valores, objetos, relações sociais, sujeitos que atuam e quaisquer outros elementos que estão diretamente relacionados às atividades científicas e tecnológicas ou mesmo orientados para elas ou pelo uso de seus produtos e processos” (Lima & Giordan, 2021 – prelo).

As interfaces entre a Ciência e a Arte instituem significados e proporcionam a produção de sentidos para diversos aspectos da cultura científica. Especialmente porque:

*“A ciência, sendo uma prática sociocultural situada historicamente, está presente no discurso de inúmeras obras, literárias ou não, didáticas ou não, que em todo caso instituem significados em relação à interpretação que a ciência dá aos fenômenos que são objeto de seu estudo e à natureza da própria ciência como prática social” (Piassi, 2015, p. 35).*

Tais relações são estabelecidas por gêneros como a ficção científica, a biografia de cientistas, os documentários científicos, ou ainda, gêneros híbridos que contam com elementos da cultura científica. Nesse sentido, o uso dessas obras em situações de ensino pode promover situações favoráveis para a educação e divulgação científica, pois ampliam as possibilidades de interpretação de elementos da cultura científica.

Ao desenvolver uma extensa revisão bibliográfica sobre educação e cinema, Almeida (2017) ressalta que, independentemente de ser uma atividade educativa, o espectador pode realizar diversas ações ao assistir a um filme, como: fazer suposições, estabelecer relações, reordenar a sequência dos eventos apresentados, antecipar ideias ou ações, etc. Portanto, pensar a relação educação e cinema implica reconhecer a negação da neutralidade do espectador, pois

*“Assistir a um filme requer o envolvimento de um processo psicológico-dinâmico que dispõe vários fatores, como as capacidades perceptivas, o conhecimento prévio e a experiência, o material e a estrutura do próprio filme, de modo que o espectador constrói a história, por meio de inferências e comprovações de hipóteses, a partir da organização das informações operadas narrativa e estilisticamente na película pelos realizadores” (Almeida, 2017, p. 15).*

O uso do cinema na educação científica geralmente está vinculado à escolha quase que automática do gênero ficção científica. Entendemos que a frequência dessa escolha talvez ocorra devido à incorporação de aspectos da cultura científica nesse tipo produção cinematográfica (argumentação científica, temáticas, personagens, etc.), ainda que possam produzir situações fantasiosas e/ou impossíveis no mundo real. Entendemos também que a ficção científica pode contribuir com a educação e divulgação científica à medida que instaura a possibilidade de estranhamento entre o mundo ficcional e o mundo real, condição que pode impulsionar a discussão de elementos importantes da cultura científica, como: conceitos científicos, aplicações técnicas, aspectos históricos e culturais da produção científica, interações do empreendimento científico com a sociedade, etc. Nesse sentido, corroboramos com a interpretação de Ferreira e Barbosa (2018, p. 82), ao indicarem que

*“Ciência e ficção científica provocam processos de conjectura simetricamente inversos, pois, enquanto a ciência recorre a um resultado factual do mundo real para a elaboração de uma lei possível (...), a ficção científica imagina um resultado contrafactual suscetível a uma lei real, cientificamente aceita ou não”.*

Considerando que o uso do cinema pode contribuir para a educação em ciências, este artigo tem como objetivo compreender o uso educativo do cinema no âmbito de uma atividade não-formal de ensino, bem como analisar a produção discursiva dessa atividade educativa que ocorre em meio ao encadeamento de ações. Para essa análise, nos apoiamos nas contribuições da teoria histórico-cultural da atividade (CHAT<sup>2</sup>) que ressalta: a atividade “é a abstração teórica de toda a prática humana universal, que tem um caráter histórico-social” (Davydov, 1988, p. 27 apud Asbahr, 2005, p. 109, tradução livre). Leontiev (2004) esclarece ainda que toda atividade é orientada por um motivo e é composta por ações, estas estabelecem etapas parciais que em sua síntese produzem a atividade. Ressaltamos que o encadeamento e subordinação de uma ação à outra será analisada buscando compreendê-la como ação complexa (Leontiev, 2004), ao passo que a análise discursiva será analisada a partir da mobilização de esferas de criação ideológica<sup>3</sup>, que indicam campos específicos da produção e atuação humana (Volóshinov, 2017). Entendemos que estudar o encadeamento de ações e a produção discursiva em atividades educativas pode

2 Do inglês: Cultural-Historical Activity Theory (CHAT).

3 De acordo com Narzatti (2013), o conceito de Ideologia é usado pelo Círculo de Bakhtin de três formas: “a ideologia enquanto elemento estrutural da sociedade; a ideologia enquanto campo dos signos; a ideologia enquanto representações do real” (p. 369). As esferas de criação ideológica podem ser compreendidas como sistemas ideológicos estruturados, tais como: Ciência, Religião, Arte, etc. (Lima, 2020).

contribuir tanto com a compreensão dessas atividades quanto para repensar e indicar possibilidades para a produção de novas estratégias. Para isso, apoiados em Leontiev (1974), assumimos o materialismo histórico e dialético como fundamento para investigar a mente e os processos psicológicos. No caso deste estudo, examinamos os tais processos envolvidos na interface entre ciência e cinema, por meio de uma abordagem metodológica qualitativa e discursiva de estudo de caso.

Ressaltamos que foi uma opção estilística dos autores a exclusão de uma seção destinada exclusivamente ao aprofundamento teórico. Em contrapartida, as discussões acerca das categorias e conceitos utilizados são apresentadas de forma integrada às análises.

## **METODOLOGIA**

Para investigar o encadeamento e subordinação das ações, bem como do desenvolvimento das interações discursivas durante sessões comentadas de cinema, acompanhamos o projeto de extensão “Luz, Câmera e... Ciência!” desenvolvido na Universidade Federal de Ouro Preto.

O projeto “Luz, Câmera e... Ciência!” é desenvolvido desde o ano de 2015 e tem como objetivo promover a divulgação da cultura científica e tecnológica para a comunidade por meio de sessões comentadas de cinema. As sessões ocorreram no Cine Vila Rica, que fica localizado na região central de Ouro Preto – MG. Para a exibição são selecionados filmes que dialogam com aspectos da cultura científica, em especial dos gêneros: ficção científica; biográficos de cientistas; documentários e filmes constituídos por gêneros híbridos que contemplem a cultura científica. Já os diálogos dessas sessões geralmente contam com um convidado (estudantes da graduação, pós-graduação ou professor da universidade) que tenha afinidade com o tema, além do público presente.

O projeto organiza sessões comentadas de cinema duas semanas por ano, uma no primeiro semestre e outra durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Nas semanas de execução do projeto, geralmente, são exibidos dois filmes comentados por dia. Com programação que aborda aspectos da cultura científica e tecnológica, a seleção dos filmes conta com a escolha de obras variadas tanto pela temática (favorecendo a diversidade de campos do conhecimento) quanto pelo gênero cinematográfico (ficção científica, biografia, drama, animação, etc.). Além disso, filmes contemporâneos e filmes clássicos são mesclados na programação visando oportunizar diferentes experiências cinematográficas seja com filmes do *mainstream* ou filmes considerados alternativos.

O público participante dessa atividade tem sido heterogêneo, com presença de moradores da cidade, estudantes e turistas, atraídos pela programação. As sessões de cinema foram uma atividade realizada dentro do cronograma do Cinema e não houve convite especial para determinados cursos da Universidade ou grupos específicos. A divulgação contou com as ferramentas do Cinema, além de infográficos encaminhados por redes sociais e cartazes colados no Cinema, nos ônibus de circulação urbana, em outros locais permitidos de Ouro Preto e da Universidade.

Além disso, o projeto busca fugir da abordagem conservadora para o uso do cinema em situações educativas (Almeida, 2017), que utiliza o cinema de forma instrumental. Ao contrário, o projeto adota uma abordagem que interpreta o cinema como revelador de realidades e produtor de sentidos, tal como indicada por Almeida (2017).

Devido aos objetivos do artigo e para não estender desnecessariamente o trabalho, apresentamos somente as informações relevantes para a discussão do encadeamento das ações e atividade, bem como análise das esferas de criação ideológicas mobilizadas para a produção discursiva, e não a totalidade da comunicação realizada na sessão comentada do caso aqui investigado.

Os dados selecionados para este trabalho foram extraídos em uma sessão comentada do filme “A Origem” (título original: *Inception*), dirigido por Christopher Nolan e lançado em 08 de julho 2010, cujo convidado foi um professor do Departamento de Física da Universidade Federal de Ouro Preto. Desse modo, a abordagem dessa investigação pode ser classificada como uma pesquisa qualitativa, cuja modalidade é o estudo de caso (Cohen, Manion & Morrison, 2007). O caso selecionado se justifica à medida que é um caso exemplar de um amplo conjunto de dados, além de conter as características centrais que determinam as atividades e permitem as análises: 1. do encadeamento e subordinação de ações; e 2. do desenvolvimento discursivo, concatenando aspectos de ciência, arte e filosofia. Ressaltamos ainda a relevância do filme, que é considerado uma obra prima da ficção científica no cinema. Sucesso com a

crítica, “A origem” também foi premiado pelo Oscar em quatro categorias: melhor fotografia, melhores efeitos visuais, melhor edição de som e melhor mixagem de som.

As sessões foram registradas em áudio e foram transcritas para a análise. Nas transcrições, foram utilizados três pontos (...) para representar pausas mais longas, foram suprimidos os vícios de linguagem e todos os nomes utilizados são fictícios. Além disso, incluímos comentários dos autores entre colchetes e categorias de análise entre chaves. Todas as gravações contaram com o consentimento livre e esclarecido dos participantes das sessões comentadas e a investigação respeitou as normas estabelecidas pela pelas diretrizes de ética na pesquisa em ciências humanas estabelecidas pela norma CNS 510/2016.

Para a análise dos dados adotamos as contribuições da CHAT e do materialismo histórico e dialético, portanto, analisamos os fenômenos em seus processos históricos. O estudo contou, especialmente, com a análise da historicidade das ações, da unidade dos contrários e das transformações quantitativas em qualitativas.

Para a análise da subordinação das ações, utilizamos a atividade como unidade de análise, visto que segundo Leontiev (1974, p. 10, tradução livre<sup>4</sup>) a: “[...] atividade é uma unidade da vida mediada pela reflexão mental, cuja função real é orientar o sujeito ao mundo dos objetos”. Vale ressaltar que as ações subordinadas possuem sentidos e são concatenadas pelo desenvolvimento da atividade, portanto é a atividade que determina a historicidade e encadeamento das ações. O filme foi selecionado previamente, por decisão dos organizadores no contexto de planejamento do projeto de extensão, com a consideração que após a exibição haveria uma discussão que teve como objetivo a divulgação da cultura científica e tecnológica. Nesse sentido, consideramos que seria um equívoco metodológico o foco exclusivo na ação (discussão sobre o filme), uma vez que ofuscaria os contextos e motivos que conduzem a atividade. Para a investigação da produção discursiva, usamos o sentido da palavra como unidade de análise. A análise foi baseada na decomposição discursiva (sentidos) visando compreender a pluralidade de posições sociais presentes na comunicação, para então analisar a composição enunciativa em meio às diferentes perspectivas mobilizadas pelos sujeitos. Essa decomposição nos indicou duas esferas de criação ideológicas que sustentam a comunicação durante a atividade, quais sejam: científica e filosófica; além da produção enunciativa na fronteira entre as esferas científica e artística (cinema).

Para a validação das análises, este trabalho contou com a abordagem transacional. Cho e Trent (2006, p. 321) estabelecem que esse tipo de validação é compreendido “[...] como um processo interativo entre o pesquisador, o pesquisado e os dados coletados com o objetivo de alcançar níveis relativamente altos de precisão e consenso por meio da revisão de fatos, sentimentos, experiências e valores ou crenças coletados e interpretados”<sup>5</sup>. Os autores destacam ainda que validade como um processo transacional consiste em técnicas ou métodos pelos quais mal-entendidos podem ser ajustados e, assim, corrigidos. Na maioria dos casos, os informantes estão empenhados em garantir que suas realidades correspondam às interpretações trazidas pelos pesquisadores”<sup>6</sup> (Cho & Trent, 2006, p. 322). A realização desse tipo de validação se baseou na apresentação das análises (interpretações) ao coordenador do projeto e ao comentador (professor universitário) da sessão de cinema selecionada, os quais concordaram com as análises realizadas após discussões e ajustes na interpretação dos registros.

## **UMA BREVE SINOPSE DO FILME “A ORIGEM”**

Com o intuito de contextualizar os diálogos que analisamos a seguir, apresentamos aqui uma breve sinopse do filme “A origem”<sup>7</sup>. Longe de ter como objetivo produzir uma sinopse completa que contempla os diversos aspectos da obra cinematográfica, focaremos em componentes e cenas que circundam as ações analisadas por este artigo.

O filme aborda uma trama desenvolvida entre a realidade e o sonho. O aparato ficcional postula a existência de uma tecnologia que permite os seres humanos entrarem no sonho de uma pessoa. O

<sup>4</sup> Do original: “activity is a unit of life mediated by mental reflection whose real function is to orient the subject to the world of objects”.

<sup>5</sup> No original: “We define transactional validity in qualitative research as an interactive process between the researcher, the researched, and the collected data that is aimed at achieving a relatively higher level of accuracy and consensus by means of revisiting facts, feelings, experiences, and values or beliefs collected and interpreted”.

<sup>6</sup> No original: “Validity as a transactional process consists of techniques or methods by which misunderstandings can be adjusted and thus fixed. In most cases informants are engaged in making sure their realities correspond with the interpretations brought forth by the researchers”.

<sup>7</sup> Recomendamos que os leitores assistam ao filme “A origem” (Inception) para que as análises fiquem mais claras quanto ao objeto discursivo e às referências ao filme que são feitas pelos participantes da atividade.

protagonista do filme é Cobb (interpretado por Leonardo de Caprio), um trapaceiro que, junto com sua equipe composta por outros 4 comparsas (dentre eles Ariadne e Arthur, interpretados respectivamente por Ellen Page e Joseph Gordon-Levitt), se infiltra em sonhos visando obter segredos para obter vantagens ou negócios.

O enredo se desenvolve quando Cobb é contratado para, ao invés de obter informações, inserir uma nova ideia no subconsciente de um grande empresário para induzi-lo a vender parte de sua empresa. Para isso, o protagonista entra nas camadas mais elementares da consciência da vítima para produzir situações que o façam produzir a ideia desejada, fazendo-o pensar que é uma ideia genuína.

Os elementos de ficção são tão diversos que a tecnologia que permite o ingresso no sonho é apenas um item acessório da trama. Destaca-se a possibilidade de se adentrar em diferentes níveis da consciência da vítima, fato que é expresso por diferentes camadas de sonho (um sonho dentro do outro). Esse efeito implica em alterações substanciais no tempo vivido pelo personagem, uma vez que o tempo passa mais devagar nas camadas mais internas do sonho do que nas camadas mais externas e da própria realidade, fato que permite correlações com a dilatação do tempo defendida pela teoria da relatividade.

As transições entre realidade, sonho e suas camadas é muito intensa no longa-metragem, fato que promove a reflexão acerca da contradição entre realidade e sonho nos personagens e no próprio público. Para diferenciar o sonho da realidade, os personagens usam um totem, elemento material da realidade que possui valor emocional para cada um. O totem deve ser um objeto que apenas o seu possuidor conhece as características, para que, por meio dele, ele consiga identificar quando está no sonho e quando está na realidade. Cobb possui um pião de madeira como totem e conhece suas diversas características, como peso, textura e tempo que fica rodando.

O enredo se desenvolve em meio aos diversos dramas de Cobb, em especial: o suicídio trágico de sua esposa, pelo qual ele é procurado pela polícia como suspeito do crime; a fuga da polícia e o afastamento dos filhos. Esses dramas influenciam o desenvolvimento da história como uma espécie de memórias assombradas que complexificam as situações delituosas que ocorrem nas diversas camadas de sonhos. Na última cena do filme, Cobb roda seu pião e vai ao encontro dos filhos, momento que encerra o longa-metragem sem a indicação de que o pião tenha caído mostrando que de fato ele estaria na realidade.

Dentre as diversas cenas e sequências do filme ressaltamos aqui a sequência do elevador que ocorre no segundo nível de camada dos sonhos, pois ela é mobilizada pelo comentador durante a atividade analisada. Nela, o personagem Arthur, um dos assistentes de Cobb, está em um quarto de hotel cuidando da segurança dos outros personagens adormecidos para uma terceira camada dos sonhos, planejada como a camada final na qual a missão de “plantar” uma ideia na mente de seu alvo irá se concretizar. Porém, na primeira camada um imprevisto na trama faz com que o veículo no qual aqueles que estão sonhando para o segundo nível (cena que se passa em um hotel), caia precipitadamente de uma ponte sobre um rio.

Nas cenas que envolvem todos os níveis dos sonhos, as quedas são particularmente importantes pois elas operam como um gatilho por meio do qual se torna possível despertar do poderoso sedativo. Contudo, os despertares têm de ser numa sequência retrógrada, ou seja, do nível mais interno (ou profundo) ao mais externo (ou superficial). Daí a importância de tal imprevisto da queda precipitada do veículo na primeira camada de sonho: ao mesmo tempo que no segundo nível alguns personagens ainda estão sonhando no quarto de hotel, o que faz com que não seja possível despertarem do primeiro e original sonho, o veículo em queda livre da ponte altera a física natural do espaço no hotel fazendo com que a gravidade suma. É neste contexto que Arthur se coloca a seguinte questão ao ver os corpos dos personagens sonhando e flutuando no quarto de hotel: “como eu derrubo vocês sem gravidade?”

A solução encontrada por Arthur consiste em levá-los a um elevador e colocá-lo em movimento acelerado, simulando a restauração da gravidade durante incessantes explosões, de modo que ao final do fosso do elevador a colisão seja equivalente a uma queda sob o campo gravitacional.

## **AS RELAÇÕES ENTRE SUJEITOS E OBJETOS NA ATIVIDADE E A NATUREZA DA ATIVIDADE DESENVOLVIDA**

A sessão comentada de cinema foi iniciada com o coordenador do projeto (primeiro autor deste artigo), que apresentou o projeto e convidou os sujeitos presentes no cinema a participarem da sessão de

debate após a exibição do filme. O convite foi refeito ao final da exibição, momento em que ele também apresentou o convidado. É importante destacar que a permanência da audiência no espaço foi voluntária.

Ainda que já tenha sido apresentado como professor do departamento de Física da Universidade Federal de Ouro Preto, o convidado evidencia seu lugar de fala no início de sua apresentação:

*Trecho 1 [2:29], Professor convidado: “Como professor de Física eu queria apontar, eu já perguntei se o pião cai ou não cai no final, e é algo que está bem presente em uma passagem, já na parte final do filme, tem a ver com o fenômeno físico que é o que possibilita os corpos caírem: a gravidade. E é um dos fenômenos físicos que a atriz... a Ariadne está aprendendo a construir um mundo dentro de um sonho, começa a alterar e impressiona o Leonardo di Caprio, o Cobb, que é a capacidade dela de alterar diversos fenômenos físicos, que na realidade a gente não tem esse tipo de intervenção possível, por exemplo alterar a gravidade da terra que a gente está submetido” [3:22,0].*

O trecho acima indica quem é o sujeito da atividade, de qual comunidade participa e por isso apresenta uma perspectiva frente ao objeto. Para Leontiev (2004), a atividade é uma unidade que sintetiza a prática humana e é responsável pelo desenvolvimento da consciência. Ressaltamos a importância do sujeito para a teoria da atividade, uma vez que é ele que atua e é responsável por mobilizar o estado de necessidade, essencial para o estabelecimento do motivo. Para Leontiev (2004, p. 115):

*“A primeira condição de toda a atividade é uma necessidade. Todavia, em si, a necessidade não pode determinar a orientação concreta de uma atividade pois é apenas no objeto da atividade que ela encontra a sua determinação: deve, por assim dizer, encontrar-se nele. Uma vez que a necessidade encontra a sua determinação no objeto (se “objetiva” nele), o dito objeto torna-se motivo da atividade, aquilo que o estimula”.*

A relação entre motivo e objeto indicada por Leontiev se manifesta pela ação humana. Nesse sentido, o sujeito não pode ser interpretado como ser abstrato. De acordo com o materialismo histórico e dialético, o ser humano se molda no processo de realização do trabalho: “o trabalho pode ser considerado o fenômeno originário, o modelo do ser social” (Lukács, 2013, p. 44).

*“Somente o trabalho tem, como sua essência ontológica, um claro caráter de transição: ele é, essencialmente, uma inter-relação entre homem (sociedade) e natureza, tanto inorgânica (ferramenta, matéria-prima, objeto do trabalho etc.) como orgânica, inter-relação que pode figurar em pontos determinados da cadeia a que nos referimos, mas antes de tudo assinala a transição, no homem que trabalha, do ser meramente biológico ao ser social” (Lukács, 2013, p. 44).*

Considerando que a atividade também apresenta características do trabalho humano, ela também possui caráter transitório e estabelece um modo particular de inter-relação entre sujeito e objeto. Entendemos que o objeto da atividade analisada foi o conhecimento mobilizado pelos participantes, uma vez que a atividade está orientada para a divulgação científica. Portanto, trata-se de um objeto que está baseado na produção e reprodução da cultura humana, condição que estabelece uma relação particular entre o sujeito e o objeto.

Essa relação entre sujeito e objeto deve ser compreendida como unidade para interpretação da atividade. Duarte (1998, p. 102) ressalta que “[...] mais importante do que apenas superar os unilateralismos na análise da relação sujeito-objeto é buscar compreender as especificidades dessa relação quando sujeito e objeto são históricos e quando a relação entre eles também é histórica”. Sobre o tema, Abrantes e Martins (2007, p. 315-316) esclarecem que:

*“a unidade sujeito–objeto reitera o papel do pensamento no processo de conhecer a realidade, ao mesmo tempo em que afirma a primariedade da realidade em relação ao pensamento. O conhecimento não emana nem do pólo concreto, representado pelo objeto (realidade), nem do pólo abstrato, representado pelo sujeito (pensamento), concentrando-se no movimento entre estes pólos, na relação entre a realidade e a consciência sobre ela. É na base desta tensão que se consolida o trabalho intelectual sobre a realidade, trabalho este que, ao colocar*

*o real a descoberto, pela apreensão de suas múltiplas determinações sintetizadas na unidade aparência–essência, o representa e o expressa teoricamente”.*

Em síntese, entendemos a relação sujeito-objeto como unidade dialética elementar da atividade e do trabalho, pois, ao mesmo tempo, determina historicamente tanto o sujeito quanto o objeto. O sujeito ao interagir com o objeto se apropria de elementos externos, ao mesmo tempo em que ao objeto pode ser atribuído novas funções, agora socialmente determinadas.

Nesse sentido, quando o professor convidado começou a falar, ele indicou tanto sua função social quanto o modo pelo qual interagira com o objeto. Essa orientação para a interpretação do filme e mobilização do conhecimento foi evidente na fala do convidado, uma vez que ele utilizou um conceito científico (gravidade) para interpretar cenas e sequências do filme. Além disso, o conceito não foi apresentado exclusivamente como unidade abstrata do pensamento humano, ele foi estabelecido por meio do seu vínculo com um fenômeno concreto que lhe deu origem (queda dos corpos), isto é, a interpretação sobre o objeto contemplou um domínio ontológico do fenômeno segundo certas teorias científicas. Ressaltamos que domínio ontológico<sup>8</sup> não deve ser interpretado como estático ou subsumido diretamente à apresentação do fenômeno em si, pois a compreensão ontológica depende do estágio de desenvolvimento científico, ou seja, ela está fundada em uma relação dialética entre objeto e conhecimento. Nesse sentido, entendemos que a compreensão e mobilização do domínio ontológico fundamentou a produção enunciativa e a atividade realizada pelo convidado. Além do convidado, outros sujeitos participam da atividade. Entretanto, eles contaram com diferentes graus de consciência sobre atividade. Foi possível identificar esses diferentes graus de consciência na medida em que alguns sujeitos não participaram de todas as ações, apenas assistiram ao filme e foram embora. Entendemos que isso pode ter sido fruto de um conflito entre significações (do projeto) e sentidos (pessoal), que por sua vez é responsável pela alienação. Os sujeitos nessas situações não atribuíram motivos equivalentes para a atividade, sendo que para eles o principal motivo, provavelmente, foi o consumo de um bem cultural. Essa relação pode ser comparada com o trabalho alienado, situação em que o operário é motivado pelo salário e não pela atividade e sua importância social – condição que acentua o processo de alienação do sujeito e da sociedade. Leontiev esclarece que:

*“A alienação da vida do homem tem por consequência a discordância entre o resultado objetivo da atividade humana e o seu motivo. Dito por outras palavras, o conteúdo objetivo da atividade não concorda agora com o seu conteúdo objetivo, isto é, com aquilo que ela é para o próprio homem. Isto confere traços psicológicos particulares à consciência” (Leontiev, 2004, p. 130).*

Assim, devido aos diferentes níveis de consciência sobre a sessão comentada de cinema, houve uma aparente contradição entre a atividade de alguns participantes e a atividade do comentador e organizadores. Enquanto para o comentador e organizadores a exibição do filme era uma etapa essencial (meio), mas que fundamentava uma atividade de divulgação científica por meio da sessão comentada de cinema (fim), para alguns participantes a exibição pode ter sido a etapa primordial (fim). Nesse caso, a atividade do sujeito foi reificada ao passo que a obra de arte se transformou em mercadoria passível ao consumo. Assim quando a necessidade de consumo foi saciada não houve motivos para esses sujeitos permanecerem na atividade.

Outra forma de compreender os diversos graus de consciência sobre a atividade está relacionada a projeção teleológica<sup>9</sup> do objeto/motivo da atividade. Para os organizadores, todas as etapas estavam orientadas para o momento em que será estabelecido o diálogo sobre o filme. Assim, o planejamento, seleção de obras, divulgação, convite aos colaboradores e exibição foram consideradas ações orientadas para a atividade. Cada uma dessas ações possuía propósitos específicos que não coincidiam com o motivo da atividade, mas representavam momentos essenciais para a sua realização. Isso significa que desde o início a projeção teleológica da atividade contemplava a produção do diálogo sobre a obra exibida. Por outro lado, nem sempre os participantes interagem com a atividade da mesma forma. Considerando que alguns optaram por não participar do diálogo, entendemos que para eles a projeção teleológica e motivo da

8 De acordo com Abbagnano (2007, p. 662) a ontologia pode ser compreendida como “a doutrina que estuda os caracteres fundamentais do ser”. Assim, entendemos que o domínio ontológico contempla necessariamente as características essenciais do ser (fenômeno ou coisa) ao qual a linguagem faz referência, não apenas à sua representação puramente abstrata em um plano de ideias.

9 Toda atividade possui uma idealização prévia. Entendemos que a projeção teleológica da atividade expressa o encadeamento de ações para a realização da atividade. Assim, se o motivo da atividade é diferente (devido à alienação, tal como já apresentado) a projeção de ações também será.

atividade foram encerrados no consumo do filme visando o entretenimento. Em posse dessas interpretações, é essencial entender o objeto dessa atividade e como ele foi mobilizado, especialmente porque isto se deu por meio da subordinação de ações que compõem a atividade.

Para Leontiev a atividade e a ação são diferentes. A ação não tem uma relação direta com o motivo e conteúdo da atividade (excetuando-se o caso de a atividade ter exclusivamente uma ação), ela se constitui como parte integrante da atividade. Leontiev destaca que uma ação é: “[...] um processo estruturado por uma representação mental do resultado a ser alcançado, ou seja, um processo estruturado por um propósito consciente” (Leontiev, 1974, p. 23, tradução livre<sup>10</sup>). Contudo, a ação não é uma realização humana independente, “[...] a ação só existe como integrante de um todo maior que é a atividade” (Duarte, 2004, p. 54). Portanto, a ação é elemento mediador da atividade, que se realiza por meio da síntese das ações realizadas. Nesse sentido, o motivo está relacionado diretamente à atividade, ao contrário das ações que podem indiretamente vislumbrar o motivo. De acordo com Leontiev, (2004, p. 83)

*“a separação entre o motivo e o objeto da atividade individual é o resultado do parcelamento em diferentes operações de uma atividade complexa, inicialmente ‘polifásica’, mas única. Essas diversas operações, absorvendo doravante todo o conteúdo de uma dada atividade do indivíduo, transforma-se para ele em ações independentes, continuando bem entendido a não ser senão um só dos numerosos elos do processo global do trabalho coletivo”.*

O exemplo da caça coletiva utilizado por Leontiev (2004) é muito pertinente para compreender a diferença entre a atividade e a ação.

*“O batedor, quando assusta o animal, submete igualmente a sua ação a uma certa ligação, a uma relação determinada, que une a fuga da presa à sua captura ulterior; mas não encontramos na base desta ligação uma relação natural, mas uma relação social, a relação de trabalho do batedor com os outros participantes na caçada coletiva” (Leontiev, 2004, p. 86).*

Isoladamente, a ação de assustar o animal não está relacionada diretamente à caçada, muito pelo contrário, o animal se afastará e será mais difícil capturá-lo. Todavia, ao analisarmos essa ação como componente do trabalho coletivo, ao assustar a presa o sujeito produz uma relação indireta entre a ação realizada e a captura; ele assusta tendo em vista a futura captura da presa por seus companheiros. Trata-se da divisão social do trabalho que produz relações indiretas entre as ações e motivo da atividade desenvolvida. É por isso que entendemos a atividade como síntese das ações.

A sessão comentada (atividade), por sua vez, foi composta por uma variedade de ações como a seleção de obras cinematográfica, divulgação, organização do espaço de exibição e debate. Sua objetivação ocorreu por meio da exibição do filme e, em seguida, pelo estabelecimento do diálogo entre os sujeitos participantes. O desenvolvimento de tais etapas indicou funções diferentes ao filme em cada momento. A análise a seguir focou especialmente a exibição e o diálogo, pois foram os únicos momentos que todos os participantes podiam atuar.

Durante a exibição, o filme foi o principal objeto da ação. Por outro lado, durante o diálogo, o filme não foi mais o objeto principal da ação, as interações entre os sujeitos e o objeto colocaram em evidência as interpretações acerca do filme (conhecimento), por isso, ao iniciar o diálogo, o filme passou a ser um objeto secundário da atividade. Assim, o filme se constituiu como objeto da exibição, mas durante o diálogo, o objeto é o conhecimento que se manifestou por expressões acerca das interpretações sobre o filme. Logo, a obra cinematográfica passou a ser um elemento que agregou o contexto da comunicação e subsidiou o diálogo.

Ao analisar a totalidade da atividade ‘sessão comentada de cinema’ a exibição do filme é entendida como ação, uma vez que ela é uma etapa da atividade planejada cujo motivo (divulgação científica) não é atingido. Entretanto, considerando os diferentes níveis de consciência sobre a atividade, podem existir contradições entre a compreensão da atividade por alguns participantes.

O desenvolvimento da atividade, por sua vez, influencia o grau de consciência dos sujeitos, pois, com o encadeamento das ações e início do diálogo eles podem ressignificar o motivo da atividade. Por

<sup>10</sup> Do original: “a process that is structured by a mental representation of the result to be achieved, i.e., a process structured by a conscious goal”

exemplo, aqueles que estavam presentes exclusivamente para o consumo de um bem cultural podem ter dado outro sentido para a atividade proposta, uma vez que participar do diálogo poderia fazê-los compreender outras nuances do filme, inclusive aquelas associadas à cultura científica e tecnológica. Com essa ressignificação, os motivos dos participantes estariam mais próximos do motivo da atividade que visava a divulgação científica e o estabelecimento de um diálogo envolvendo Ciência, Arte e Filosofia. Nesse momento, eles passaram a atuar de forma que a exibição era entendida como meio para a realização da sessão comentada de cinema.

Ao focarmos a totalidade da atividade planejada e vivenciada pelos participantes, entendemos que a exibição do filme foi uma condição primária para a realização da sessão comentada: uma ação subsidiou outra, isto é, a exibição subsidiou o diálogo sobre o filme. Em meio a esse encadeamento de ações, o filme passou a compor o contexto de produção discursiva e permitiu a inserção de elementos apresentados e compartilhados pelos sujeitos presentes. Marx (2013) e Leontiev (2004) indicam o encadeamento de ações no trabalho e na atividade humana, respectivamente, assim como Lima e Giordan (2018) os indicaram em processos educativos.

Leontiev (2004, p. 109–110) contribui com esse debate ao abordar as transições entre as ações complexas:

*A produção exige cada vez mais de cada trabalhador, um sistema de ações subordinadas umas às outras e, por consequência, um sistema de fins conscientes que por outro lado, entram num processo único, numa ação complexa única. Psicologicamente, a fusão de diferentes ações parciais numa ação única constitui a sua transformação em operações. Por este fato, o conteúdo que outrora ocupava, na estrutura, o lugar de fins conscientes de ações parciais, ocupa doravante, na estrutura da ação complexa, lugar de condições de realização da ação. Isto significa que doravante as operações e condições de ação também elas podem entrar no domínio do consciente. Em contrapartida, não entram aí da mesma maneira que as ações e os seus fins.*

Nesse sentido, a sessão comentada de cinema pode ser compreendida como uma atividade composta por ações complexas, isto é, uma atividade produzida pela subordinação de ações que foram estruturadas por meio de propósitos conscientes. Desse modo, a exibição do filme pode ser entendida como ação subordinada ao diálogo que irá ser promovido após o final do filme. Esta subordinação é, inclusive, sustentada pelo propósito da atividade: divulgar a cultura científica e tecnológica.

## **O DESENVOLVIMENTO DA PRODUÇÃO DISCURSIVA**

A sessão comentada foi composta especialmente pelo discurso do professor convidado para dialogar sobre o filme “A origem”. Ainda que haja intervenções pontuais em que ele busca participação da audiência por meio de perguntas, é ele quem sustenta o controle e fluxo da conversação, como pode ser observado no trecho a seguir:

*Trecho 2: [4:38] Professor convidado - “E eu falo isso, porque a partir dessa ideia engenhosa que ele [Cobb] tem, a gente pode fazer uma associação com uma teoria física bem famosa, que é a teoria da Gravi(...) relatividade do Einstein. Geralmente (...) vocês já ouviram falar da teoria da relatividade do Einstein?” [4:59]*

No trecho 2 é possível notar tanto o equívoco do convidado ao trocar o termo relatividade por gravidade, que foi corrigido rapidamente, quanto a reformulação de algo que seria dito após a palavra “geralmente”. O equívoco do uso do termo provavelmente está ligado a uma confusão linguística, coisa que pode acontecer na oralidade, especialmente se considerarmos que o convidado havia planejado falar sobre os dois conceitos. Por outro lado, a reformulação discursiva indica uma estratégia de antecipação que tenta promover o diálogo. A estrutura narrativa nos indicia que a pergunta foi feita por meio de uma interrupção no encadeamento discursivo. Essa ruptura é evidente quando analisamos a palavra “geralmente”, que parece ter função de ligação entre o que foi dito (teoria da relatividade) e algo que seria dito, mas foi reelaborado pelo convidado no sentido de promover a fala dos participantes. Notamos que a palavra geralmente não tem ligação direta com a pergunta posterior e é seguida por uma pausa longa, condições que fortalecem a

interpretação acerca da reformulação discursiva. A pergunta, por sua vez, nos parece retórica uma vez que havia a espera da resposta positiva, assim a reformulação discursiva indica o direcionamento da discussão em prol de um engajamento simulado.

Vale ressaltar que em situações educativas é comum o uso de estratégias de antecipação na produção discursiva (Orlandi, 1996), por exemplo, estudantes responderem aquilo que antecipadamente projetam ser o esperado pelos professores em avaliações ou situações dialogadas. No caso que analisamos, o mecanismo de antecipação por parte do discurso do convidado, típico de esferas pedagógicas, funciona num sentido inverso, mas para garantir o mesmo fim: antecipa-se um atendimento às suas próprias expectativas, instaurando um aspecto pedagógico que simula a interação e o engajamento para abordar conceitos físicos relacionados ao filme.

Após a resposta afirmativa, o convidado faz outra pergunta, provavelmente para ajustar as interpretações e sentidos conforme o domínio dos participantes. Tal como podemos notar na sequência:

Trecho 3: [4:59] Público - *“sim (outros acenam com a cabeça)*

*Professor Convidado - O quê, basicamente? (...) assim: alguma propriedade, algum resultado, alguma coisa que incorre nessa teoria?*

*Participante - (incompreensível)*

*Convidado - Tem as relações de entropia, tempo, velocidade, espaço sendo alterado e tudo mais. Mas tem um princípio utilizado no filme que não se fala muito (...), quando está envolvido a ideia de relatividade do Einstein, que é algo que mexe com a própria gravidade.*

*Participante - O tempo” [5:35]*

A interação com o público ocorreu, ainda que sem uma grande participação, fato que é muito comum durante os primeiros minutos do diálogo após a exibição do filme. Pelo que pudemos notar durante os cinco anos em que o projeto é desenvolvido, a interação entre os participantes aumenta proporcionalmente ao tempo do diálogo, portanto as interações mais intensas são realizadas próximas ao final da sessão comentada e essa sessão seguiu o mesmo padrão.

Durante essa pequena interação, após o convidado realizar novamente a pergunta, ele começa a introduzir o conceito que pretende desenvolver que está relacionado com a gravidade. Entretanto, nesse momento um dos participantes enfatiza um elemento relacionado a teoria da relatividade, o tempo. A partir dessa fala, o convidado tenta contemplar o elemento mencionado, como podemos ver a seguir:

*Trecho 4: [5:35] Professor convidado - “Tem a questão do tempo, a questão do tempo passar diferente para as diversas pessoas dependendo de quão rápido elas estão. Isso aparece nas diversas camadas de sonho. O tempo no sonho passa diferente dependendo de onde eles estão. Dá para fazer um paralelo com essa parte mais conhecida da teoria da relatividade que lá a gente chama de dilatação do tempo, que é o tempo passar diferente. Só que na teoria fala que depende da velocidade das pessoas, aqui [no filme] dependia do sonho. Quanto mais profundo eles estavam sonhando dentro de um sonho dentro outro sonho o tempo ia passando mais lento, ele era mais alongado” [6:36].*

O trecho 4 indica como o convidado usa um elemento indicado por um participante para interpretar um aspecto exibido pelo filme. Além disso, durante a fala do convidado, ele se preocupa em explicar qual é a relação entre o tempo e a teoria da relatividade, fato que indica um propósito educativo, pois para ele não basta saber quais elementos estão relacionados, mas como estão relacionados e como essa relação pode ser interpretada no filme. Assim, houve a produção de sentidos com a inter-relação entre o que foi dito, o que a ciência diz e o que o filme apresentou.

Para além da interação entre os participantes da sessão comentada, o trecho acima indica elementos acerca da relação entre o sujeito e o objeto. Para essa análise usamos o conceito de heterodiscurso, proposto por Bakhtin (2010). De acordo com Bakhtin, o heterodiscurso faz referência a multiplicidade de vozes presentes na comunicação discursiva, porém sua análise deve ir além da simples

identificação das vozes presentes. Maciel (2018, p. 101) ressalta que “[...] importa ver no conceito bakhtiniano que as vozes se tornam diferentes por oposição a outras. A pluralidade é conquistada em face do outro: o discurso se torna dessemelhante (mas não necessariamente contrário) no contraste com os demais que o cercam”.

A produção discursiva realizada pelo convidado é mediada por diversos elementos, mas destacamos especialmente aqueles produzidos pela esfera da ciência, da filosofia e da experiência cinematográfica do público. As enunciações formuladas por meio de mediações da esfera científica se baseiam, sobretudo, no uso de conceitos científicos. As expressões mediadas pelo campo filosófico estão fundamentadas na dicotomia entre sonho e realidade, presentes especialmente na narrativa do filme. A terceira estrutura enunciativa é produzida pela experiência cinematográfica que nesse caso também articula uma interface entre a Ciência e a Arte (cinema). Consideramos essencial diferenciar a experiência cinematográfica da esfera científica devido ao vínculo do objeto com a ficção, diferentemente das mediações da esfera científica que estão baseadas num vínculo com a realidade. Assim, para a categorização das formulações enunciativas nos baseamos na não equivalência entre realidade e ficção, pois na esfera científica, há um compromisso em sustentar uma correspondência entre suas proposições e o comportamento de sistemas naturais, históricos e sociais. Ao contrário disso, as narrativas ficcionais não têm limites para o processo criativo, podendo gerar situações que deturpam a ordem dos fenômenos naturais e, por isso, seriam impossíveis na realidade concreta.

Os sentidos presentes no discurso do convidado, aqui analisados, transitam pelas diferentes esferas de criação ideológicas mobilizadas pelo sujeito (Ciência, Filosofia e experiência cinematográfica). O trânsito entre as esferas promove transformações qualitativas na forma com a qual o sujeito interage com o objeto discursivo. Sobre as alterações na significação, Aniceto (2015, p. 439) ressalta que: “A possibilidade de transformação não provém dos atos acidentais de falantes que respeitam as regras [da língua], mas de marcos sociais de compreensão que envolvem tanto o discurso próprio quanto o discurso alheio no tempo da comunicação discursiva”<sup>11</sup>. As transformações nos sentidos expressos na comunicação apresentada circulam em torno de mediações estabelecidas pelas relações: Ciência – Realidade; Ciência – Ficção; e Filosofia – Ficção. Tais eixos articulam as esferas de criação ideológicas mobilizadas durante a atividade e estabelecem o vínculo ontológico do objeto discursivo:

1. Ciência – Realidade, o vínculo está fundamentado no uso de saberes da cultura científica para pensar a realidade;
2. Ciência – Ficção, o vínculo está fundamentado no uso de saberes da cultura científica para pensar a ficção representada pelo cinema;
3. Filosofia – Ficção, o vínculo está baseado nos questionamentos mobilizados pelo filme.

A seguir reapresentamos o trecho anterior para destacar as alterações dos vínculos ontológicos que são estabelecidos no discurso do convidado acerca dos objetos discursivos. Para facilitar a identificação dos vínculos ontológicos indicamos entre chaves a categoria antes do início da sentença:

*Trecho 5: [5:35] Professor convidado – {Ciência – Realidade} “Tem questão tempo, a questão do tempo passar diferente para as diversas pessoas dependendo de quão rápido elas estão. {Ciência – Ficção} Isso aparece nas diversas camadas de sonho. O tempo no sonho passa diferente dependendo de onde eles estão. {Ciência – Realidade} Dá para fazer um paralelo com essa parte mais conhecida da teoria da relatividade que lá a gente chama de dilatação do tempo, que é o tempo passar diferente. Só que na teoria fala que depende da velocidade das pessoas. {Ciência – Ficção} Aqui (no filme) dependia do sonho, quanto mais profundo eles estavam sonhando dentro de um sonho dentro outro sonho o tempo ia passando mais lento, ele era mais alongado” [6:36].*

A composição discursiva do convidado transitou alternadamente da relação da Ciência com a Realidade para a relação da Ciência com a Ficção. Em seu discurso, o convidado apresentou demarcações que estabelecem o vínculo do objeto discursivo: enquanto a demarcação da relação entre a Ciência e a

11 Do Original: La posibilidad de transformación no proviene de actos accidentales de hablantes que custodian las reglas, sino de marcos sociales de comprensión que rodean tanto al discurso propio como al discurso ajeno en el tiempo de la comunicación discursiva.

Realidade circulou ao redor da ideia de velocidade, a demarcação da relação entre Ciência e Ficção ocorreu por meio do termo sonho, que é uma palavra-chave da descrição do filme.

O trecho apresentado indicou ainda que os vínculos que chamamos de ontológicos entre os objetos discursivos foram estabelecidos pelo próprio falante, à medida que utilizou demarcadores e explicitou que se tratava de uma correlação “paralela” com a teoria da relatividade. Se por um lado a alternância dos vínculos ontológicos dos objetos discursivos indicaram uma orientação para a interação entre o sujeito e o objeto, por outro estava orientada para a produção e socialização de significações sociais acerca dos temas discutidos.

Dentre as estratégias para a produção discursiva, o convidado transitou em meio a contradição Realidade-Ficção, que foi estabelecida pelo sujeito desde as primeiras enunciações: “Ariadne está aprendendo a construir um mundo dentro de um sonho, [corte], que é a capacidade dela de alterar diversos fenômenos físicos, que na realidade a gente não tem esse tipo de intervenção possível”. Essa contradição é usada para produção de relações colaborativas para o desenvolvimento discursivo em vez de relações antagônicas. Assim, as múltiplas vozes, ainda que diferentes e ancoradas em fundamentos contraditórios, corroboraram para a produção de sentidos.

Para articular múltiplas vozes, o convidado promoveu o acúmulo quantitativo de correlações do tipo Ciência-Realidade e Ciência-Ficção para então explicitar sua interpretação principal, que estava baseada no princípio da equivalência. Após a apresentação do conceito, o convidado indicou a produção de uma metáfora<sup>12</sup> para interpretar aspectos narrativos do filme. Para explicitá-la ele fez uma pergunta, como pode ser observado a seguir:

*Trecho 6: [6:36,0] Professor convidado – {Ciência – Ficção} “Mas ali ele (Cobb) tem que lidar com a gravidade e aí vocês viram que para lidar com a gravidade ele explode o elevador? E aí, o elevador que estava flutuando sem gravidade como todos os outros corpos começa a se movimentar a acelerar e aquilo simula uma gravidade. Seria como se lá dentro do elevador os corpos flutuando caíssem, mas o que acontece na verdade é que por fora o elevador é acelerado por causa das explosões e começa a subir. Não que o corpo lá dentro [do elevador] por uma ação de uma gravidade, que na verdade está ausente, cai, mas é o elevador que sobe devido às explosões. {Ciência – Realidade} Isso na teoria do Einstein é conhecido como princípio de equivalência. E eu estou falando desse princípio de equivalência porque eu queria fazer uma metáfora com as interpretações possíveis do filme, que é a seguinte: Quem aqui ficou com a sensação de que o filme acabou com a sua trama numa realidade presencial, na realidade de último nível, sem sonho nenhum envolvido? Ou seja, que em algum momento aquele pião ia cair e mostrar de fato que ele [Cobb] está na realidade?” [7:38,0]*

Até então, o discurso se desenvolveu examinando as relações entre ciência e ficção por meio do uso direto dos saberes da esfera científica para compreender o filme. No entanto, observamos, na sequência, uma mudança abrupta, sugerida pelo convidado e conduzida por meio da metáfora, que resulta em uma complexificação nas relações entre realidade e ficção (ou entre ciência e arte) na interpretação da obra. Reproduzimos esta ação discursiva no fragmento seguinte:

*Trecho 7: [10:30] Professor convidado – {Ciência – Realidade} “Eu queria fazer um paralelo com um princípio da relatividade geral que é o princípio da equivalência. No princípio físico do Einstein, fala que (...) acelerações e campos de gravidade são equivalentes. {Ciência – Ficção} Então ali, mostra essa cena clara no filme, e eu uso em aulas de física com estudantes para isso em específico, é para simular alguém caindo sem gravidade que é o problema que ele [Arthur] tem que enfrentar no filme, não tem como ele restaurar a gravidade, então não tem como cair normalmente com a gravidade. Então ele simula, o elevador subindo, acelerando para cima com a explosão. Se a gente olhar de fora é o elevador que sobe, mas de dentro para quem está flutuando sem gravidade, o elevador encontra e parece que ele está (...) ele restaura a gravidade e é a hora que o elevador para eles [personagens] iria para cima, “caindo” [gesto indicando aspas]. Então aquela aceleração com a explosão restaura a gravidade para*

<sup>12</sup> De acordo com Mozzer e Justi (2015) Metáfora é compreendida como uma comparação implícita entre os atributos e relações não coincidentes de dois domínios, ao contrário da analogia cuja comparação é explícita.

*depois, quando a explosão acabar ou quando eles encontrarem o teto do poço, eles caírem de fato.*

*Mas eu usei isso, por duas coisas. A primeira porque ele [Cobb] faz uma citação que remete ao Einstein, assim. Talvez vocês já tenham escutado, tem uma frase (...), uma linha famosa, do Einstein que ele fala que uma mente original (...), Desculpa, uma mente com uma nova ideia jamais (...), uma mente aberta a uma nova ideia jamais volta ao seu tamanho original. É a ideia que ele [Cobb] fala no filme, lá, que é a coisa mais resiliente que há no corpo humano, no ser humano, [mais] que um vírus, um verme uma bactéria é uma ideia. **{Ciência – Realidade}** Mas aí, o princípio da equivalência, mais especificamente, que é aceleração, acelerações e campo gravitacionais, **{Filosofia – Ficção}** aqui [no filme] eu acho que há uma equivalência entre realidade e sonho. No sentido de que pode ter acontecido as duas coisas, tanto realidade quanto sonho. A gente pode ter visto alguns momentos de ali [filme]. No fim eu acho que, se essa ideia for válida, terminaria num momento de sonho, porque, talvez, é possível que haja duas histórias cruzadas aí [filme]. Uma história da realidade e uma história dentro de sonhos, que talvez cumpra um papel (...) secu... Ah (...) um papel principal sobre esse, que é mostrado como principal que é realizar a missão. Mas a ideia de que talvez possa ser equivalente tanto realidade quanto sonho, ou seja equivalência no sentido de coexistirem ali no filme” [13:15].*

Durante sua fala, o convidado enuncia a metáfora no final do trecho 6 (em forma de pergunta) e início do trecho 7, cuja expressão “fazer um paralelo” indica a comparação (ainda implícita) entre os pares sonho e realidade e campos e acelerações. Em seguida, ele explicita quais as relações comparativas entre os diferentes domínios, fato que pode ser compreendido como a transformação da metáfora em analogia, tal como indicado por Mozzer e Justi (2015). Essa transição mantém a orientação ideológica da interação verbal, uma vez que ambas as comparações mantêm os mesmos domínios, Ciência/Ficção e sonho/realidade, que se relacionam de forma equivalente. A diferença ocorre na explicitação dos elementos comparados. Na metáfora, trecho 6, a aproximação da relação entre a proposição científica ‘acelerações e campos são equivalentes’ e a interpretação ficcional ‘sonho e realidade são equivalentes’ não é direta, é implícita. Na analogia, trecho 7, há a explicitação da relação “o princípio da equivalência, mais especificamente, que é aceleração, acelerações e campo gravitacionais, aqui [no filme] eu acho que há uma equivalência entre realidade e sonho”.

De acordo com a enunciação do convidado, um dos sentidos que é dado destaque é a correlação da ideia central do filme com o princípio da equivalência. Com isso, ele contempla um dos propósitos da atividade que é promover a divulgação da cultura científica e tecnológica, que no caso baseia-se especialmente na interpretação do filme por meio de conceitos científicos e nas possibilidades de correlacionar a esfera artística e a esfera científica. Portanto, fica evidente o motivo da atividade que orienta o sujeito desde o início de sua fala.

Além disso, o motivo da atividade é estabelecido pela relação entre sujeito, objeto e estado de necessidade, sendo possível ser verificado especialmente ao analisarmos a totalidade da atividade. Os propósitos das diversas ações, por sua vez, estão orientados especificamente para determinado ato e contribuem para o motivo da atividade somente quando a análise contempla a pluralidade de ações e seu encadeamento. Nesse sentido, ao analisar de forma fragmentada motivo e propósito é possível que existam contradições, tal como indicado por Leontiev (2004) ao analisar a caça coletiva – o batedor ao espantar o animal contribui para essa atividade somente quando consideramos a captura futura por outra pessoa que atua na mesma atividade. O motivo da atividade que analisamos é desenvolver uma a divulgação científica, portanto envolve a abordagem de uma forma específica de compreender e interpretar o mundo. Contudo, existem propósitos parciais presentes nos enunciados do convidado, como a análise do filme que por vezes se distanciam do motivo, mas em sua totalidade corrobora para o desenvolvimento da atividade. Um exemplo pode ser observado no fragmento transcrito acima, quando o convidado indica a equivalência entre o sonho e a realidade que é estabelecida pela obra cinematográfica. Essa equivalência é rechaçada pelas principais correntes da filosofia da ciência, portanto não contribui diretamente para o motivo da atividade. Entretanto, essa interpretação é muito importante para uma compreensão mais profunda do filme, que é essencial para o desenvolvimento da atividade e objetivação do motivo.

Se considerarmos que a abordagem do princípio da equivalência é um objetivo do convidado desde o início de sua fala (fato que foi comprovado no processo de validação da análise), podemos

interpretar toda produção discursiva como o desenvolvimento de ações para atingir um determinado fim. Assim, consideramos pertinente evidenciar o processo teleológico durante a realização do trabalho humano, indicado por Marx. Segundo ele:

*Uma aranha executa operações semelhantes às do tecelão, e uma abelha envergonha muito arquitetos com a estrutura de sua colmeia. Porém, o que desde o início distingue o pior arquiteto da melhor abelha é o fato de que o primeiro tem a colmeia em sua mente antes de construí-la com a cera. No final do processo de trabalho, chega-se a um resultado que já estava presente na representação do trabalhador no início do processo, portanto um resultado que já existia idealmente (Marx, 2013, p. 255-256).*

A representação ideal do produto é uma etapa essencial do trabalho humano que pode ser ampliada para a compreensão da atividade. A partir da representação, o sujeito é capaz de desenvolver uma série de ações para pôr em movimento o objeto da atividade e transformá-lo no produto concebido idealmente. Ao interpretar a ação do sujeito durante a sessão comentada de cinema, podemos notar uma sucessão de objetos discursivos e argumentos utilizados por ele ao abordar o princípio da equivalência. Resta-nos, agora, entender como o convidado articula essa série de elementos em seu encadeamento discursivo, buscando com isso envolver a audiência.

A principal estratégia utilizada pelo convidado para mobilizar meios visando atingir o fim desejado foi a transição alternada entre vozes produzidas em esferas de criação ideológicas diferentes. A análise mostrou que essa alteração transitou entre as esferas de criação ideológicas e entre os vínculos ontológicos dos objetos discursivos que variaram entre a relação entre Ciência e Realidade e a relação entre Ciência e Ficção. Porém, quando aborda a questão do princípio da equivalência e suas relações com a obra, o convidado produz uma relação qualitativamente nova. Antes disso, as relações entre Ciência e Ficção estavam ancoradas no uso direto do conhecimento científico para interpretar cenas e seqüências do filme. Ao fazer considerações sobre o princípio da equivalência, o convidado apresentou relações comparativas paralelas entre os conceitos de aceleração e campo gravitacional, oriundos da esfera da cultura científica, e as concepções de realidade e sonho apresentadas pelo filme. Essa produção discursiva induz o sentido: a realidade e o sonho são equivalentes na ficção (filme), assim como as acelerações e os campos gravitacionais são equivalentes na realidade, de acordo com a teoria geral da gravitação de Albert Einstein.

Essa relação qualitativamente nova pode ser compreendida pelo desenvolvimento do discurso que promoveu uma transformação das mediações, em que a contradição realidade – ficção pode ser compreendida como unidade motora do desenvolvimento discursivo. Até o momento da explicitação da analogia sobre o princípio da equivalência, o professor convidado atua no sentido de produzir um acúmulo de informações acerca da ciência e a possibilidade de interpretar o filme, isto é, propõe o acúmulo quantitativo, baseado na relação de aplicação do conhecimento científico para conduzir uma leitura científica da obra cinematográfica. Somente a partir desse acúmulo, que o convidado enuncia uma relação qualitativamente nova para interpretar o filme por meio do conhecimento. Moroz (1955) destaca que:

*Explicando a natureza da transformação das modificações quantitativas em qualitativas, é necessário ter em vista que a nova precisão qualitativa do objeto ou do fenômeno, precisão que se formou como resultado de modificações quantitativas graduais, é, ao mesmo tempo, uma nova precisão quantitativa.*

A transformação qualitativa do objeto discursivo não se encerrou na relação entre Ciência e Ficção, ela promoveu a emergência da voz de outra esfera de criação ideológica: a Filosofia, que permitiu um novo acúmulo quantitativo. A emergência de outra esfera indicou que a transformação qualitativa do objeto discursivo foi mobilizada pela correlação entre campos distintos cujas relações são similares. Considerando que a base para essa correlação foi o saber científico abordado pelo convidado anteriormente, é possível notar o encadeamento discursivo e o uso do conhecimento científico como condição elementar para a transição temática e transformação qualitativa. O acúmulo da análise do filme com base no princípio da equivalência conduziu o sujeito a uma mudança qualitativa do objeto de análise. Trata-se de um salto para apontar uma das principais discussões presentes no filme, que é estabelecida pela dualidade entre realidade e sonho. A transformação qualitativa ocorre após a interação entre as duas vozes presentes no discurso. O discurso científico e o discurso proveniente da experiência cinematográfica interagem até o momento em que os acúmulos quantitativos impulsionaram a compreensão do objeto por meio de uma nova mediação (Filosofia). Isso significa que o encadeamento dos discursos promoveu um movimento dialético e progressivo na produção enunciativa.

Na Física, assim como em outras ciências, as relações de elaboração de conhecimento são extremamente complexas e se baseiam no uso de uma linguagem altamente formalizada de natureza lógica/matemática. Assim, podemos considerar que em seu discurso o professor convidado se baseia muitas vezes numa terminologia científica que tem sobretudo um caráter informativo, uma vez que não se sustenta naquela linguagem formalizada, mas sim na dita comum.

Em acréscimo, essa formalização, frequentemente, torna-se um fator limitante para devida compreensão do objeto científico referente, uma vez que o conhecimento dos fatos fica subsumido ao conhecimento dos mecanismos específicos dessa linguagem (Orlandi, 1996). No entanto, essa troca de terminologias pode tornar-se também saturada e seu mal uso causar perda de objetividade acerca do conhecimento que se aborda (Orlandi, 2012, p. 158). Portanto, mesmo sem utilizar a linguagem formal da Física, ou seja, baseando-se em termos familiares da linguagem considerada comum, a comunicação no âmbito da divulgação científica não está isenta de dificuldades de compreensão dos fundamentos, processos e da consistência interna de certa teoria científica (Pagliarini, 2016, p. 88).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Neste trabalho, nos valemos da CHAT para examinar o desdobramento e subordinação das ações para promover uma atividade de divulgação científica por meio de filmes de ficção. Esta análise corrobora com as considerações de Lima e Giordan (2018), que indicam o encadeamento de atividades educativas, quando o professor faz uso da divulgação científica em situações formais de ensino. Ressaltamos que além do uso educativo do cinema podem existir diversas outras atividades subordinadas nos processos de ensino e aprendizagem, sejam em ambientes formais ou não-formais. Contudo, não é comum a interpretação da mobilização, articulação e relações entre essas atividades e ações subordinadas no campo do ensino de ciências, fato que pode ser aprofundado em estudos futuros.

É importante destacar o estudo de ações e atividades subordinadas, pois “as atividades humanas são, em sua grande maioria, atividades complexas, constituídas por várias ações conectadas umas às outras, relacionadas entre si” (Eidt & Duarte, 2007, p. 59). Neste sentido, esperamos contribuir para uma superação do pensamento de tipo conservador no qual temáticas das ciências naturais são possíveis de serem trabalhadas em práticas educativas em função somente do nível de conhecimento atingido em dado momento formal prévio. Entendemos que tal pensamento é limitante do ponto de vista do materialismo histórico-dialético, pois se baseia num ideal de ciência pura e neutra, a partir da qual se constroem explicações rigorosamente exatas e isoladas de um contexto histórico-cultural. Portanto, nos posicionamos em outro domínio, no qual visamos trabalhar com aproximações sucessivas considerando os sujeitos históricos, na tentativa de estabelecer uma continuidade com seus interesses, mas buscando rupturas (Snyders, 1978, p. 365), aqui exemplificada numa atividade complexa que envolve sentidos específicos da Física e baseada numa relação privilegiada com o cinema.

Além disso, os resultados indicaram uma série de ações realizadas pelo sujeito durante a exibição, tal como indicado por Almeida (2017). Tais ações foram perceptíveis no discurso do convidado, pois foi possível evidenciar interações entre as experiências e saberes do sujeito com as experiências e saberes proporcionados pelo filme. A produção de relações e suposições nos parece uma estratégia interessante para aproximar as esferas da Ciência e da Arte em prol da divulgação científica, uma vez que permite abordar assuntos específicos por meio de deslocamentos hipotéticos da história contada ou dos elementos não ditos pelo filme.

Devido aos motivos específicos das atividades artísticas e científicas, devemos considerar que os sujeitos interagem com essas esferas de criação ideológica de diferentes maneiras e, por isso, podem existir contradições entre os motivos dos sujeitos para a participação das atividades. Se por um lado essas contradições podem estar baseadas na alienação, fato que pode induzir a uma interpretação reificada da arte e seu consumo acrítico, por outro a atividade pode produzir situações que contribuam para que os sujeitos superem a alienação e se engajem na atividade proposta aprofundando a capacidade de atuar nos campos da Ciência e da Arte.

## REFERÊNCIAS

- Abrantes, A. A., & Martins, L. M. (2007). A produção do conhecimento científico: relação sujeito-objeto e desenvolvimento do pensamento. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*, 11(22), 313-325. <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-32832007000200010>
- Almeida, C., Correa, M. F. N., Bento, L., Jardim, G. A., Ramalho, M., & Dahmaouche, M. (2018). Ciência e teatro: um estudo sobre as artes cênicas como estratégia de educação e divulgação da ciência em museus. *Ciência & Educação (Bauru)*, 24(2), 375-393. <https://doi.org/10.1590/1516-731320180020008>
- Almeida, J., Silva, C., Suppia, A. L. P. O. & Stalbaum, B. (2017). Passages on Brazilian scientific cinema. *Public Understanding of Science*, 26(5), 579-595. <https://doi.org/10.1177/0963662516683638>
- Almeida, R. (2017). Cinema e educação: fundamentos e perspectivas. *Educação em Revista*, 33, 1-27. <http://dx.doi.org/10.1590/0102-4698153836>
- Aniceto, P. D. (2015). El tiempo de la comunicación discursiva. La segunda voz del carnaval y las estrategias de la inversión. *Trabalhos em linguística aplicada*, 54(3), 435-455. <http://dx.doi.org/10.1590/010318134799171841>
- Asbahr, F. S. F. (2005). A pesquisa sobre a atividade pedagógica: contribuições da teoria da atividade. *Revista Brasileira de Educação*, 29, 108-118. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782005000200009>
- Barros, I. M. (2008). Cântico dos Quânticos: ciência e arte nas canções de Gilberto Gil. *Revista Fronteiras – estudos midiáticos*, X(1), 14-22.
- Braund, M., & Reiss, M. J. (2019). The ‘Great Divide’: How the Arts Contribute to Science and Science Education. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 19, 219–236. <https://doi.org/10.1007/s42330-019-00057-7>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research Methods in Education*. 6th edition. London, England: Routledge.
- Duarte, N. (1998). Relações entre ontologia e epistemologia e a reflexão filosófica sobre o trabalho educativo. *Perspectiva*, 16(29), 99-116. <https://doi.org/10.5007/%25x>
- Duarte, N. (2004). Formação do indivíduo, consciência e alienação: o ser humano na psicologia de A. N. Leontiev. *Caderno CEDES*, 24(62), 44-63. <https://doi.org/10.1590/S0101-32622004000100004>
- Eidt, N. M., & Duarte, N. (2007). Contribuições da teoria da atividade para o debate sobre a natureza da atividade de ensino escolar. *Psicologia da Educação*, 24, 51-72. Recuperado em 02 de novembro de 2020, de [http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-69752007000100005&lng=pt&tlng=pt](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-69752007000100005&lng=pt&tlng=pt)
- Fernandes, J., Lima, G. S., & Aguiar Jr., O. G. (2021). The Representations of Stephen Hawking in the Biographical Movies. *Revista brasileira de pesquisa em educação em Ciências*, 21, p. e29624-30. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u195224>
- Ferreira, J. C. D., & Barbosa, R. G. (2018). Os discursos nos filmes de ficção científica: ensino de ciências e a produção de sentidos na perspectiva socioambiental. *ACTIO: Docência em Ciências*, 3, 80-97. <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v3n2.7484>
- Ferreira, J. D., & Raboni, P. A. (2013). A ficção científica de Júlio Verne e o ensino de Física: uma análise de “Vinte Mil Léguas Submarinas”. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 30, 84-103. <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2013v30n1p84>
- Galili, i. (2013). On the Power of Fine Arts Pictorial Imagery in Science Education. *Science & Education*, 22, 911–1938. <https://doi.org/10.1007/s11191-013-9593-6>
- Gomes, T. C., Di Giorgi, C. A. G., & Raboni, P. C. A. (2011). Física e Pintura: dimensões de uma relação e suas potencialidades no ensino de física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 33, 1-10. <http://dx.doi.org/10.1590/S1806-11172011000400014>

- González, N. A. Z., & Albarracín, L. M. M. (2020). La producción discursiva de profesores de química en formación inicial: una experiencia en la enseñanza de ciencias mediada por el cine. *Educación Química*, 31 (1), 127-137. DOI: <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2020.1.70383>
- Gouyon, J. (2015). Science and film-making. *Public Understanding of Science*, 25 (1), 17-30. <https://doi.org/10.1177/0963662515593841>
- Güney, B.G., & Şeker, H. (2017). Discovering Socio-cultural Aspects of Science Through Artworks. *Science & Education*, 26, 867–887. <https://doi.org/10.1007/s11191-017-9924-0>
- Héraud, J., Loutesse, P., Ferlin, F., & Chabot, H. (2017). Representing the Quantum Object Through Fiction in Teaching. *Science & Education*, 26, 299–322. <https://doi.org/10.1007/s11191-017-9890-6>
- Leontiev, A. N. (1974). The Problem of Activity in Psychology, *Soviet Psychology*, 13 (2), 4-33. <http://dx.doi.org/10.2753/RPO1061-040513024>
- \_\_\_\_\_. *O desenvolvimento do psiquismo*. São Paulo, SP: Centauro, 2004.
- Lima, G. S. (2020). O conceito de compreensão em Bakhtin e o Círculo: reflexões para pensar o processo educativo. *Bakhtiniana – revista de estudos do discurso*, 15(3), p. 297-317. <http://dx.doi.org/10.1590/2176-457348458>
- Lima, G. S., Giordan, M. (2018). The Teacher's Movements Toward the Use of Science Communication in the Classroom: A Model from the Activity Theory. *Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências*, 18, 521-547. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018182521>
- Lima, G. S., & Giordan, M. (2021 - prelo) Da reformulação discursiva a uma práxis da cultura científica: reflexões sobre a divulgação científica. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*.
- Lukács, G. (2013). *Para uma ontologia do ser social*, 2; tradução: Nélio Schneider, Ivo Tonet, Ronaldo Vielmi Fortes. 1ª ed. São Paulo, SP: Boitempo.
- Maciel, L. V. C. (2018). Considerações sobre heterodiscurso a partir de Dom Quixote. *Bakhtiniana, Revista de Estudos do Discurso*, 13(2). <http://dx.doi.org/10.1590/2176-457333837>
- Marcello, F. A., & Ripoll, D. (2016). A educação ambiental pelas lentes do cinema documentário. *Ciência & Educação (Bauru)*, 22(4), 1045-1062. <https://doi.org/10.1590/1516-731320160040013>
- Marx, K. (2013). *O capital: crítica da economia política: Livro I: o processo de produção do capital*. Trad. Rubens Enderle. São Paulo, SP: Boitempo.
- Menezes, V. M., Gomes, E. F., & Piassi, L. P. (2020). Refletindo sobre Ciências e Astronomia através do Rock em um Projeto de Divulgação Científica na Escola. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática (REnCiMa)*, 11, 293-308. <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i1.2260>
- Moreira, I. C., & Massarani, L. M. (2006). (En)canto científico: temas de ciência em letras da música popular brasileira. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 13(supl.), 159-175. <https://doi.org/10.1590/S0104-59702006000500018>
- Moreira, L. M., & Marandino, M. (2015). Teatro de temática científica: conceituação, conflitos, papel pedagógico e contexto brasileiro. *Ciência & Educação (Bauru)*, 21, 511-523. <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320150020015>
- Moroz, K. V. (2005). *O desenvolvimento como passagem das mudanças quantitativas às transformações radicais de qualidade*. Trad. Fernando A. S. Araújo. Disponível em: <https://www.marxists.org/portugues/tematica/livros/materialismo/04.html>
- Mozzer, N. B., & Justi, R. (2015). “Nem tudo que reluz é ouro”: Uma discussão sobre analogias e outras similaridades e recursos utilizados no ensino de Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 15(1), 123-147. Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4305>

- Oliveira, E. M., & Almeida, A. C. P. C. (2019). O espaço não formal e o ensino de ciências: um estudo de caso no centro de ciências e planetário do Pará. *Investigações em Ensino de Ciências*, 24(3), 345-364. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2019v24n3p345>
- Orlandi, E. P. (1996). Para quem é o discurso pedagógico? In: \_\_\_\_\_. *A linguagem e seu funcionamento – as formas do discurso* (pp. 25-36). Campinas, SP: Pontes.
- \_\_\_\_\_. (2012). Divulgação científica e efeito leitor: uma política social urbana. In: \_\_\_\_\_. *Discurso e Texto – formulação e circulação dos sentidos* (pp. 149-162). Campinas, SP: Pontes.
- Pagliarini, C. R. (2016). *Leituras de cientistas do início da física quântica no ensino médio: fronteiras com a física clássica*. Tese (Doutorado), Instituto de Física “Gleb Wataghin”, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP. <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/276900>
- Pereira, A. A. G. (2020). Documentários de ciências na formação inicial de professores: contribuições para uma leitura crítica sobre o aquecimento global. *Investigações em Ensino de Ciências*, 25(2), 1-18. <http://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p01>
- Piassi, L. P. (2013). Clássicos do cinema nas aulas de ciências - A física em 2001: uma odisseia no espaço. *Ciência & Educação (Bauru)*, 19(3), 517-534. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132013000300003>
- \_\_\_\_\_. (2015) A ciência implícita na literatura e suas possibilidades didáticas. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 15(1), 33-57. Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4301>
- Reis, J. C., Guerra, A. & Braga, M. (2006). Ciência e arte: relações improváveis? *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, 13 (supl.), 71-87. <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702006000500005>
- Rezende Filho, L. A. C., Pereira, M. V., & Vairo, A. C. (2011). Recursos Audiovisuais como temática de pesquisa em periódicos brasileiros de Educação em Ciências. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 11(2), 183-204. Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4202>
- Smith, M. K. (2001) ‘What is non-formal education?’, *The Encyclopaedia of Informal Education*. <http://infed.org/mobi/what-is-non-formal-education/>
- Snyders, G. (1978). *Para onde vão as pedagogias não-directivas?* Lisboa, Portugal: Moraes Editores.
- Turkka, J., Haatainen, O., & Akela, M. (2017). Integrating art into science education: a survey of science teachers’ practices. *International Journal of Science Education*, 39 (10), 1403-1419. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1333656>
- Zanetic, J. (1989). *Física também é cultura*. Tese (Doutorado), Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- \_\_\_\_\_. (2006) Física e literatura: construindo uma ponte entre as duas culturas. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 13, 71-87.

**Recebido em:** 11.11.2020

**Aceito em:** 12.04.2021