



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO,
FILOSOFIA E HISTÓRIA DAS CIÊNCIAS**



CINDE DE SOUSA COSTA

**DISCURSOS INTERDISCIPLINARES NA LICENCIATURA:
UTILIZANDO O CINEMA COMO MEDIADOR**

Salvador, BA

2019

CINDE DE SOUSA COSTA

**DISCURSOS INTERDISCIPLINARES NA LICENCIATURA:
UTILIZANDO O CINEMA COMO MEDIADOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia – Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Física.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Cristina Martins Penido

Co-Orientador: Prof. Dr. Dielson Pereira Hohenfeld

Salvador, BA

2019

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI/UFBA),
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Costa, Cinde de Sousa
DISCURSOS INTERDISCIPLINARES NA LICENCIATURA:
UTILIZANDO O CINEMA COMO MEDIADOR / Cinde de Sousa
Costa. -- Salvador, 2019.
84 f.

Orientadora: Maria Cristina Martins Penido.
Coorientador: Dielson Pereira Hohenfeld.
Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-Graduação em
Ensino, Filosofia e História das Ciências) --
Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Educação -
UFBA, 2019.

1. Discurso Interdisciplinar. 2. Cinema no Ensino
de Física. 3. Formação de Professores. I. Penido, Maria
Cristina Martins. II. Hohenfeld, Dielson Pereira.
III. Título.

CINDE DE SOUSA COSTA

**DISCURSOS INTERDISCIPLINARES NA LICENCIATURA:
UTILIZANDO O CINEMA COMO MEDIADOR**

Esta dissertação foi julgada adequada à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Física e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia – Universidade Estadual de Feira de Santana. Salvador – BA, pela seguinte banca examinadora.

Prof^ª. Dr^ª. Maria Cristina Martins Penido
Universidade Federal da Bahia

Prof^º. Dr^º. Dielson Pereira Hohenfeld
Instituto Federal da Bahia

Prof^º. Dr^º. Helio da Silva Messeder Neto
Universidade Federal da Bahia

Prof^º. Dr^º. Marcus Túlio De Freitas Pinheiro
Universidade do Estado da Bahia

AGRADECIMENTOS

Agradeço este trabalho a todos aqueles que me ajudaram, direta e indiretamente, no primeiro passo do sonho de ser mais do que minha profissão me permite ser. Aos meus pais, Josenildes Sousa e Edmilson Costa por terem me proporcionado uma educação excepcional, me motivando sempre a buscar o melhor de mim em qualquer coisa que eu realizasse. Ao meu co-orientador e orientador de vida que acreditou em mim e no meu potencial para ser uma profissional e pesquisadora de qualidade, Dielson Hohenfeld. A minha orientadora Maria Cristina Penido, por ser paciente e solidária com este trabalho, me ensinando muito sobre como entender meus questionamentos e adequá-los a pesquisa. Agradeço aos professores que participaram do Cinema, Pipoca e Ciências, bem como os estudantes que estiveram conosco discutindo os filmes e contribuindo significativamente para a concretização da pesquisa. Ao LIPI, Laboratório de Inovações e Práticas Interdisciplinares, e meus colegas de Licenciatura em Geografia e Matemática que me ajudaram a manter o projeto vivo. E por fim, agradeço a mim mesma por não ter desistido, mesmo quando tudo dizia que esse trabalho não seria possível. Por ter acreditado no potencial que a pesquisa tem para a área de Ensino de Física, e espero que ele sirva como inspiração e estudo de muitos professores que pensam em um ensino de Física mais humano e inclusivo.

A partir das relações do homem com a realidade, resultantes de estar com ela, pelos atos de criação, recriação e decisão, vai ele dinamizando o seu mundo. Vai dominando a realidade. Vai humanizando-a. Vai acrescentando a ela algo de que ele mesmo é o fazedor. Vai temporalizando os espaços geográficos. Faz cultura.

Paulo Freire

RESUMO

As pesquisas atuais sobre Ensino de Ciências estudam novas formas e recursos didáticos que auxiliem o professor a melhorar sua prática buscando um ensino mais contextualizado. Inserir os filmes de ficção científica é uma estratégia utilizada para provocar discussões de conteúdos físicos no âmbito do fenômeno e tendo o cuidado com o rigor matemático dirigido para as séries cabíveis. Além disso, através do cinema temos a possibilidade de dialogar com diferentes áreas do conhecimento, trabalhando os problemas do cotidiano dos estudantes, dando significado ao conteúdo estudado. Esse tema vem das inquietações na graduação e no trabalho de conclusão de curso, o qual damos continuidade às discussões iniciadas e as aprofundamos no que se refere ao discurso interdisciplinar. O que trazemos para o cenário da pesquisa é: o que caracteriza o discurso interdisciplinar? Para respondê-la, iremos analisar o que os discursos dos licenciandos e professores nos mostram sobre a articulação de disciplinas utilizando o cinema como instrumento didático. Discutiremos os debates teóricos referentes à Interdisciplinaridade trazendo suas potencialidades e limitações para a formação docente. Assim como falaremos sobre o cinema enquanto recurso didático e as argumentações para seu uso na formação do professor de Física. Realizamos uma prática interdisciplinar baseada nas produções cinematográficas a fim de provocar o diálogo entre professores de diferentes áreas do conhecimento e estudantes de Licenciatura em Física, Geografia e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA). A partir dessa atividade, analisamos as gravações de áudio das discussões categorizando o discurso dos estudantes e professores que surgiam durante o debate sobre o filme. Através da análise textual discursiva defendida por Moraes e Galiuzzi, compreendemos que o discurso interdisciplinar aparece na medida em que a complexidade dos fenômenos discutidos leva as disciplinas a dialogar para superar as próprias limitações.

Palavras-chave: Discurso Interdisciplinar; Cinema no Ensino de Física; Formação de Professores.

ABSTRACT

Current research on Science Education studies new forms and didactic resources that help the teacher to improve his practice seeking a more contextualized teaching. To insert science fiction films is a strategy used to provoke discussions of physical contents within the scope of the phenomenon and taking care of the mathematical rigor directed to the appropriate series. In addition, through the cinema we have the possibility of dialoguing with different areas of knowledge, working with students' daily problems, giving meaning to the content studied. This topic comes from the restlessness in the undergraduate and the work of conclusion of course, which we continue the discussions initiated and deepen them as far as the interdisciplinary discourse is concerned. What we bring to the research scenario is: what characterizes interdisciplinary discourse? To answer this question, we will analyze what the discourses of undergraduate students and professors show us about the articulation of disciplines using cinema as a didactic instrument. We will discuss the theoretical debates regarding Interdisciplinarity bringing their potentialities and limitations to the teacher training. Just as we will talk about the cinema as didactic resource and the arguments for its use in the formation of the professor of Physics. We conduct an interdisciplinary practice based on the cinematographic productions in order to provoke the dialogue between teachers of different areas of knowledge and undergraduate students in Physics, Geography and Mathematics of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Bahia (IFBA). Out of this activity, we analyzed the audio recordings of the discussions categorizing the discourse of students and teachers that emerged during the debate about the film. Through the discursive textual analysis defended by Moraes and Galiuzzi, we understand that the interdisciplinary discourse appears to the extent that the complexity of the phenomena discussed causes the disciplines to dialogue to overcome their own limitations.

Key-words: Interdisciplinary discourse; Cinema in the Teaching of Physics; Teacher training.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	19
2.1 DESAFIOS E LIMITAÇÕES	26
2.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES	34
3 CINEMA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	40
3.1 O CINEMA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES.....	45
4 MÉTODOS DA PESQUISA	49
4.1 DESCRIÇÃO METODOLÓGICA.....	50
4.2 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA	55
4.2.1 CATEGORIZAÇÃO	56
5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS EPISÓDIOS	57
5.1 O NÚCLEO – MISSÃO AO CENTRO DA TERRA	57
5.2 APOLLO 13 – DO DESASTRE AO TRIUNFO	63
5.3 O JOGO DA IMITAÇÃO	68
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
7 REFERÊNCIAS.....	78

Índice de Figuras

Figura 1 - Desenho metodológico.....	44
--------------------------------------	----

Índice de Quadros

Quadro 01 - Possibilidades, Contradições e Limitações.....	25
--	----

Quadro 02 - Análise dos filmes.....	43
-------------------------------------	----

Lista de Abreviaturas e Siglas

ATD	Análise Textual Discursiva
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
IES	Instituições de Ensino Superior
IFBA	Instituto Federal da Bahia
LIFE	Laboratórios Interdisciplinar de Formação de Educadores
LIPI	Laboratório de Inovações e Práticas Interdisciplinares
OCEM	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
PCNEM	Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio
PCN+	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
SNEF	Simpósio Nacional de Ensino de Física
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora

1 INTRODUÇÃO

Observamos, cada vez mais latente nas pesquisas em Ensino de Física, um movimento de busca pela mudança da atitude do professor. Essa mudança é marcada, principalmente, pelos estudos em estratégias inovadoras que têm como principal objetivo incentivar os estudantes a se interessarem pela física. Essa transformação vem sendo discutida mediante as novas demandas do mundo contemporâneo, no qual o público jovem apresenta necessidades e expectativas acerca do conhecimento escolar diferentes dos jovens de 10 anos atrás. Além disso, muito se fala das limitações do Ensino Tradicional baseado na memorização de fórmulas e resolução de questões, e conseqüentemente fala-se da busca por alternativas didáticas para superar as dificuldades em trazer significado para o estudo da Física. Desta forma, uma das alternativas que vêm sendo discutidas nas investigações (POMBO, 2005; PIETROCOLA; ALVES FILHO; PINHEIRO, 2003; LISBOA; BEJARANO, 2013; CARMINATTI; PINO, 2015; PEREIRA; NASCIMENTO, 2016) são as abordagens Interdisciplinares e as potencialidades de trabalhar em parceria com outras disciplinas.

Nesta dissertação discutimos as características e potencialidades do diálogo interdisciplinar utilizando os filmes como ponte para esse diálogo, fazendo um estudo de caso na Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Campus Salvador. O trabalho surgiu ainda na graduação, em um projeto de Iniciação Científica, no qual discutíamos como e o que poderíamos utilizar para promover o diálogo entre as disciplinas do curso de Licenciatura em Física, visto que, essa interação não acontecia. Na disciplina de Metodologia e Prática do Ensino de Física falávamos sobre a Interdisciplinaridade, debatíamos sobre novas formas de abordar a física, aproximar as tecnologias de informação e comunicação (TIC) dos conteúdos, porém vivenciamos de forma isolada essas práticas. As disciplinas de Física, em particular, eram desvinculadas das demais disciplinas, o que dificultava ainda mais as associações e conexões que nós, futuros docentes deveríamos ter domínio. Visto essa problemática, idealizamos uma atividade que proporcionasse a interação entre diferentes áreas de conhecimento através do cinema.

O próximo passo foi construir uma atividade que reunisse as licenciaturas do Instituto de forma que os estudantes dos cursos pudessem dialogar sobre determinados assuntos e temas através de um filme, e assim promovemos um evento chamado “Cinema, Pipoca e Ciências”. O projeto foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, amparado pelo grupo de pesquisa Laboratório de Inovações e Práticas Interdisciplinares (LIPI). Nosso objetivo era conhecer como os licenciandos em Física, Matemática e Geografia entendiam a prática interdisciplinar e a potencialidade dos filmes para essa prática (COSTA; HOHENFELD; LAPA, 2016).

Com essa ideia veio os questionamentos que envolviam a escolha e utilização do cinema como instrumento para o diálogo interdisciplinar: Quais as características de um discurso interdisciplinar? De que forma os filmes podem promover esse diálogo? Será que podemos construir, através desses filmes, categorias para a forma com que ocorre a interação entre as disciplinas na graduação? Essa é a base para a investigação que realizamos nessa pesquisa e que iremos discutir ao longo dos capítulos.

Mas por que o cinema? Em um mundo no qual as relações estão cada vez mais virtuais e as tecnologias de comunicação e informação se tornam uma extensão da realidade, a pesquisa em ensino de ciências vem se especializando em formas de aproximar esses recursos dos conteúdos de sala de aula. O cinema, por sua vez, pode ser utilizado como instrumento para estruturar conceitos científicos, que os estudantes têm dificuldades em alcançar por sua complexidade e abstração. A importância do tratamento do filme como recurso para o ensino foi apontada por pesquisadores que buscavam inserir discussões mais contextualizadas no ensino de ciências (DUARTE, 2002; NAPOLITANO, 2003; DANTAS, 2011; SANTOS, 2013). O cinema aborda os elementos fascinantes, dramáticos e inovadores da Ciência, com o objetivo de entreter e atrair o público, para a ficção científica não há limites.

[...] muitas vezes ocorre de essas mídias transmitirem apenas “pedaços da realidade”, pedaços esses que acabam por contagiar quem assiste, levando a emoções que poderão dificultar a reflexão crítica sobre a mensagem transmitida. (FERREIRA et al., 2010, p.2)

A utilização do cinema nas salas de aulas abre os caminhos para uma abordagem integradora, exigindo dos professores um planejamento cuidadoso e criativo para envolver os estudantes nos assuntos que estão sendo abordados no

filme. Com uma sociedade em constantes novidades sociais e tecnológicas, todo cidadão precisa entender que a Ciência está envolvida diretamente no seu dia a dia, tendo sua influência na maneira como essa comunidade pensa, age e se organiza (POMBO, 2005).

O cinema surgiu desse envolvimento entre as inovações tecnológicas e a organização social da época. As primeiras produções cinematográficas, que têm seu início oficial em 28 de dezembro de 1895 pelos irmãos Lumière, eram desenvolvidas de forma exibitiva, na qual eram passados quadros de acontecimentos, pessoas, lugares afastados, sem um enredo e história definida. O equipamento de filmagem era usado como instrumento de investigação científica e atração nas feiras que mostravam as novidades técnicas da época (KORNIS, 2008).

Le voyage dans la lune (Viagem à Lua) em 1902, foi o primeiro filme de ficção científica veiculado nas telas de cinema. Inspirado em um dos livros de Júlio Verne, o curta metragem francês conta a história de cinco astrônomos que viajam à Lua numa nave lançada por um canhão gigante. Lá eles são capturados por seres chamados selenitas, conseguindo posteriormente escapar e retornar à Terra. Para a época, este filme utilizou de técnicas inovadoras e inaugurou o que seria uma série de filmes que mostravam as possibilidades imaginadas pelo autor baseado nos avanços científicos e até onde ela pode nos levar. As pessoas começavam a se interessar por filmes que mostravam a Ciência com seu poder de transformar a natureza e a vida das pessoas. A produção cinematográfica surgiu em um ambiente no qual a informação e as inovações no campo tecnológico foi se tornando parte do dia a dia da sociedade (CUNHA; GIORDAN, 2009). De 1850 a 1900 nos encontramos na 2ª Revolução Industrial, surgem as primeiras hidrelétricas, novos derivados do petróleo, como a gasolina, desenvolvimento do transporte marítimo e terrestre, barcos e locomotivas a vapor. A Ciência faz parte deste processo de desenvolvimento da indústria do cinema, e é compreensível que isso se refletisse na própria produção dos filmes.

Star Wars, Hulk, Parque dos Dinossauros, Star Trek, são exemplos de filmes que tratavam de avanços científicos e tecnológicos além da imaginação e do alcance científico, mas que inspiravam o apreço pela ficção e progresso na Ciência. Cunha e Giordan (2009) sugerem que o imaginário de um cientista *nerd*, que tinha hábitos incomuns, antissocial e com estilo extravagante também foi divulgado e propagado por muito tempo pelo cinema. Logo, percebemos o quanto a

cinematografia influenciou na imagem popular da Ciência, quem a produz e como ela é produzida.

Sem o devido embasamento crítico e conceitual do que é transmitido, noções equivocadas da Ciência e do quanto algum fenômeno abordado pode ser real ou não, começam a se formar. De acordo com Piassi e Pietrocola (2009), os erros contidos em filmes de ficção são aspectos da história que é contada e, logo fazem parte dos caminhos epistemológicos e metodológicos que interligam o conhecimento e o discurso ficcional. Assim, digamos que o professor queira utilizar de um filme para abordar algum fenômeno físico que está sendo estudado em sala, Ferreira et al. (2010) aponta que o professor deve guiar o estudante nessa análise crítica do filme, apontando não apenas os erros, mas trazendo os aspectos fenomenológicos da física, sendo o planejamento da atividade um recurso indispensável.

Os filmes trazem representações de uma sociedade, seja ela fictícia ou não, abordando imagens e ideias sobre a ciência e do cientista, assim como apresenta possibilidades de discussões entre diferentes campos de conhecimento: a Física, a matemática, a química, a biologia entre outros. Sendo assim, uma sequência didática ou um plano de aula com uma abordagem utilizando o cinema, contendo um olhar integrador do fenômeno que está sendo transmitido, será mais enriquecedora. Apesar de não ser nossa intenção nesse trabalho falar sobre imaginário científico e a realidade representada pelas obras cinematográficas, entendemos que essa forma de entretenimento remete ao telespectador a sensação de que aquelas imagens são a tradução do real (OLIVEIRA, 2006). Essa expressividade do cinema nos faz imaginar o que é possível ou não na nossa realidade, provoca as nossas concepções de mundo e dos conhecimentos sobre ciência.

Logo, utilizar do cinema como instrumento didático na sala de aula perpassa por uma abordagem interdisciplinar do conhecimento. De acordo com Dantas (2011, p.15):

Aprender física não é apenas memorizar conceitos e fórmulas, deslocadas da história e da vida. O cinema pode ser usado como o mecanismo didático pedagógico, que, de uma forma interdisciplinar, contribui para que os alunos desenvolvam o senso crítico dentro da sociedade que se acham inseridos.

A abordagem interdisciplinar surgiu na problemática da excessiva e descontextualizada disciplinaridade que permeava o ensino universitário, se estendendo posteriormente para o ensino básico (FAZENDA, 1994). O currículo, os planos de aula, os exercícios, a organização da sala, segundo Doll (1997), são ações e documentos tratados como partículas, ou seja, as suas funções e objetivos organizados e separados sem muita comunicação. Convivemos com um sistema educacional no qual as disciplinas são arranjadas de forma fragmentada e sem conexões e diálogo entre elas. Mais especificamente nas disciplinas de Ciências Exatas e da Natureza, os assuntos propostos no currículo são abordados na sala de aula sem vínculos com o mundo real. Esta forma de ensinar ciências está tão enraizada na cultura educacional, que ao estar em contato com metodologias inovadoras e que articulem com outras áreas do conhecimento, os próprios estudantes, em certos momentos, não se sentem confortáveis. Questionamentos começam a surgir como: “Onde estão as fórmulas professor? Quais questões vão cair na prova? Esse assunto é Física mesmo?”. Farias e Santos (2015, p.268) argumentam que:

O aluno entende a sala de aula como um espaço para adquirir conhecimentos, transformando o professor em um transmissor de conhecimentos dentro de uma relação de poder na qual o aluno assume uma posição muito mais passiva (de receber informações) e muito menos ativa (de buscar informações).

Por isso, implementar uma metodologia inovadora e que rompa com a já estabelecida rotina “conteudista” de tratar o conhecimento, é tão difícil e provoca receio não apenas nos estudantes, mas também nos professores. A forma fragmentada como é abordada a física, por exemplo, é, para alguns fenômenos, desprovido de significado não tendo relação com as outras disciplinas (PIETROCOLA; ALVES FILHO; PINHEIRO, 2003). Para superar essa descontextualização, os futuros docentes devem estar atualizados das práticas de ensino que procuram fazer a ponte entre o que é produzido intelectualmente e suas consequências no cotidiano da sociedade.

Porém, assim como na educação básica, o ensino superior está atrelado ao tradicionalismo acadêmico, no qual o conteúdo e a avaliação se tornam mais importante que o aprendizado. Lembremos que a tradição disciplinar nasceu no berço da universidade, segundo Fazenda (1994), logo é natural que essa perspectiva de ensino seja levada para o Ensino Básico. E com isso, não queremos

dizer que a tradição expositiva não foi e não é importante para a formação intelectual do indivíduo, foi esse modelo que construiu o que hoje conhecemos de Ciência. Mas devemos chamar atenção para as problemáticas que decorrem do método expositivo de ensino.

Em uma perspectiva para a formação básica do cidadão, Camargo e Nardi (2004, p.2) problematizam o ensino tradicional: “[...] não despertam a curiosidade científica, a criatividade, também não geram compromisso com a formação de um cidadão ou futuro profissional crítico e comprometido com as exigências que o contexto contemporâneo requer.” Desta forma, mediante a essa questão, propomos uma investigação preocupada com a formação extremamente tradicional do professor de física e os caminhos que podemos trilhar que vai de encontro a esse atual regime.

A proposta desta pesquisa é analisar o discurso de licenciandos e professores ao discutir os fenômenos presente nos filmes comerciais de ficção científica, e assim suas potencialidades e características no que se refere a interdisciplinaridade.

Como a simples inserção de filmes nas atividades escolares não garante uma superação da atual pedagogia tradicional, ao longo das considerações sobre o que foi apresentado na atividade, iremos discutir o cinema enquanto recurso didático para a abordagem interdisciplinar. Assim, pretendemos fundamentar a inserção de filmes no ensino tendo em vista que:

O uso de filmes como procedimento de ensino para se configurar como alternativa consistente de superação de uma pedagogia tradicional, centrada na exposição do professor e na assimilação passiva do aluno, deve se constituir como elemento mediador de uma proposta pedagógica pautada em princípios como: relação professor-aluno dialógica; criação de espaço para a pergunta e a problematização; aluno como sujeito ativo de sua aprendizagem; relação teoria prática; contextualização do objeto ou assunto em estudo. (XAVIER et al., 2010, p.95)

No Capítulo 2 desta pesquisa trataremos as práticas interdisciplinares, explanando sobre a ação interdisciplinar e com que objetivo ela é defendida na busca de um ensino de ciências mais contextualizado e significativo. Discutiremos também a prática interdisciplinar e suas implicações para a Formação de Professores.

No Capítulo 3 discutiremos o papel do Cinema no ensino de ciências, especificamente no Ensino de Física, suas devidas potencialidades e limitações

relatadas em pesquisas da área. Faremos uma análise dos trabalhos que utilizam dos filmes para dialogar disciplinas e traremos os principais pontos que a literatura traz sobre o tema.

Para responder a nossa questão, no Capítulo 4 destinado a metodologia iremos resgatar o trabalho já iniciado na graduação que foi o Projeto de Iniciação Científica intitulado “Cinema, Pipoca e Ciências”. Esse projeto consistia na exibição de um filme para turmas do curso Licenciatura em Física, Geografia e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), seguida de uma discussão aberta com os especialistas e os licenciandos sobre os conhecimentos abordados na produção. Para a realização dessa prática, analisamos alguns filmes do gênero ficção científica e a partir de uma análise dos conhecimentos mais presentes na obra escolhemos as áreas do conhecimento científico que poderiam ser discutidos interdisciplinarmente. Baseado nessa análise preliminar, convidamos especialistas das disciplinas escolhidas e propomos sua participação na atividade. Iremos nesse Capítulo explanar melhor sobre a prática assim como as conclusões que surgiram dos questionários aplicados.

Como continuação da pesquisa já iniciada, estudamos as sessões realizadas através de material de áudio contendo as gravações das discussões entre os estudantes de licenciatura e os professores especialistas convidados para a sessão. Desta forma, temos o registro de dois domínios da aplicação da análise de conteúdo: a escrita, que atende a respostas de questionários; a oral, que atende as conversações em grupo (MORAES; GALIAZZI, 2011).

Nos questionários, investigamos o entendimento de interdisciplinaridade por parte dos licenciandos e se tiveram ou não contato com a prática interdisciplinar na graduação. As experiências vividas pelo licenciando na graduação e na própria formação dele como estudante de Ensino Básico, vão influenciar no discurso dele durante as discussões sobre o filme, segundo Orlandi (1983, p.19):

É preciso dizer que todo discurso nasce de outro discurso e reenvia a outro, por isso não se pode falar em um discurso, mas em estado de um processo discursivo, e esse estado deve ser compreendido como resultando de processos discursivos sedimentados, institucionalizados.

Logo, considerando que um licenciando tenha ouvido de seus professores durante sua formação, ou, em algum momento da sua carreira como estudante

tenha vivenciado uma atividade na qual foi intitulada como interdisciplinar, ele vai expressar ou não no seu discurso os conhecimentos adquiridos nessa experiência.

A partir da filmagem das sessões, selecionaremos episódios da discussão que serão analisados de acordo com a metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2011). Na ATD estabelecemos categorias e subcategorias seguindo para uma reconstrução teórica do discurso, mas também observando os objetos desse discurso. Com isso, essa técnica se aproxima da análise de conteúdo e da análise do discurso, sendo, porém, metodologias que, segundo Moraes e Galiazzi (2011), se encontram no domínio da análise textual. Desta forma, essa ferramenta possui categorias que descrevem o contexto discursivo das discussões sobre o conteúdo científico abordado no filme e nos será útil na descrição e análise do discurso problematizador dos licenciandos durante as sessões.

No Capítulo 5 mostramos a descrição e os resultados da análise dos episódios das sessões desenvolvidas.

Por fim, no Capítulo 6 temos as considerações finais para os dados obtidos e consolidados dos nossos sujeitos de pesquisa, apresentando perspectivas futuras de trabalho na área.

2 PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Ao mencionarmos “Interdisciplinaridade”, geralmente somos indagados: de qual interdisciplinaridade estamos falando? O que significa este termo? Como eu posso fazer uma prática interdisciplinar? Sobre essas perguntas, Pombo (2008) considera que elas surgem diante da instabilidade referente ao conceito de Interdisciplinaridade, que está relacionada com os vários contextos e situações nas quais o termo é utilizado. Decerto, não pretendemos responder a essas perguntas de forma precisa ou apresentando uma fórmula de como realizar a prática interdisciplinar, mas nos aprofundamos no assunto analisando os teóricos da área e discutindo suas considerações sobre a estratégia. Discutindo sobre a abordagem interdisciplinar, suas potencialidades e limitações, pretendemos colocar para o leitor nosso entendimento com a luz da proposta do nosso referencial teórico que desenvolvemos e acreditando ser coerente com a ideia de interação entre disciplinas.

Segundo Pombo, Guimarães e Levy (1993), esse termo advém da disciplinaridade, ou seja, comporta os conteúdos que as disciplinas estudam. A interação e o diálogo entre essas disciplinas é o que chamamos de Interdisciplinaridade, ou seja, a convergência ou combinação entre os saberes. Essa interação, necessariamente, deve acontecer de forma que responda a algum problema ou estudo que necessite dessas disciplinas trabalhando em conjunto. Outra autora que conversa sobre o tema é Minayo (2010), que traz a ideia de Interdisciplinaridade enquanto estratégia de ensino, e não como uma teoria que deva ser elaborada. Desta forma, uma abordagem interdisciplinar é estabelecida com o diálogo e articulação entre os fragmentos das disciplinas.

Em outras circunstâncias, nas quais disciplinas se põem em serviço de um determinado propósito, sem necessariamente necessitarem uma da outra para discutir o assunto, estamos lidando com o que chamamos de multidisciplinaridade (POMBO, GUIMARÃES E LEVY, 1993).

Existe também a possibilidade de, ao se deparar com uma questão na qual a disciplina por si só não avançaria nos estudos, ocorrer o movimento de união com outras áreas de conhecimento, trabalhando desta forma transdisciplinarmente (POMBO, 2008). A Biomedicina é atualmente uma área de conhecimento que surgiu

mediante a uma necessidade de unificação entre medicina clínica e as ciências naturais.

A disciplinaridade, por sua vez, se caracteriza pela especialização de determinado campo de estudo, o qual se torna importante para o aprofundamento de determinados conhecimentos. O processo de especialização ocorre numa perspectiva de que ao final dos estudos das menores partes do conhecimento, o todo seria alcançado. Sobre isso, Pombo (2008, p.16) aponta que:

[...] a ciência posterior verificou que assim não era. Aquilo que se pensava simples, sem partes, "atômico", veio a revelar-se como um universo abissal de multiplicidades, de complexidades ilimitadas. Quanto mais fina é a análise, maior é a complexidade.

O problema decorrente dessa disciplinaridade é vivenciado quando entramos no processo de escolarização, tanto no Ensino Básico quanto no Superior, no qual encontramos apenas a metodologia disciplinar e tradicional de ensino. "A ciência surge hoje um conjunto de instituições cindidas, fragmentadas, absolutamente enclausuradas cada qual na sua especialidade" (POMBO, 2008, p.17). Além disso, com a complexidade na qual o mundo contemporâneo vive, a disciplinaridade por si só é insuficiente para abarcar toda essa rede de informações conectadas entre si.

Portanto, os professores precisam ser formados com esse propósito e também com a compreensão de que a fragmentação do saber, tão necessária para a compreensão dos detalhes do universo, permite encontrar soluções para os problemas atuais quando temos a capacidade de reunir as diversas disciplinas prováveis para a elucidação da questão. (LISBOA, 2017, p.69)

Ainda assim, metodologias inovadoras, que mexem com um conjunto de práticas e decisões em sala de aula, não fazem parte dos planos de aula da maioria dos professores como: a contextualização, o diálogo entre as disciplinas, a argumentação, a abordagem histórica e social dos eventos estudados. Segundo Morin (2007, p.40):

[...] a instituição disciplinar acarreta, simultaneamente, um risco de hiperespecialização do investigador e um risco de 'coisificação' do objeto estudado, percebido como uma coisa em si, correndo-se o risco de esquecer que o objeto é extraído ou construído.

Logo, a fragmentação do conhecimento se torna uma questão para pesquisadores da área de ensino de ciências analisar e, conseqüentemente, propor

alternativas que superem essa realidade. Para Mometti, Saucedo e Pietrocola (2017) o ensino de ciências se encontra no dilema de superar a marcada e notável partição do conhecimento. Logo, se torna um desafio para as universidades formarem professores com essa visão crítica e com capacidade de transformar a sua prática.

Segundo Pombo (2008) devemos olhar para a etimologia do prefixo *inter* e analisar o que esse termo remete a disciplinaridade. Sendo assim, a nível de definição do que estamos considerando como prática interdisciplinar¹, entendemos que essa abordagem permite a convergência entre disciplinas. Essa aproximação segundo a autora tem relação com o objeto que se estuda e não necessariamente com aquele que faz a ciência. Ou seja, a complexidade dos fenômenos determina a investigação orientada pelo olhar interdisciplinar.

Lisboa (2017) ressalta a importância da integração das disciplinas no Ensino Básico, percebendo a relevância de cada disciplina no processo de aprendizagem do estudante. Compreender esse fenômeno do diálogo entre as disciplinas significa olhar para o conteúdo estudado e perceber a complexidade inerente a ele. Essa complexidade é o que traz a necessidade da Interdisciplinaridade para montar o quebra-cabeça do problema investigado. Sendo assim, a atitude de interligar o geral potencializa o estudo dos conteúdos específicos (MORIN, 2007).

Para Libâneo (2002, p.4), “A escola tem, pois, o compromisso de reduzir a distância entre a ciência cada vez mais complexa e a cultura de base produzida no cotidiano, e a provida pela escolarização.” Sendo o professor agente imprescindível nesse processo de aproximação entre ciência e cultura. Nos acostumamos com o docente sendo o centro das atenções na sala de aula, ele é o responsável por transmitir o conhecimento para os estudantes, e com o tempo percebemos que essa estratégia atinge muito pouco os objetivos que traçamos para o aprendizado em ciências. O que ocorre realmente é um acúmulo de informações, desvinculadas dos problemas reais dos discentes, e sem que haja troca de experiências e vivências sobre os conteúdos necessários para a formação do cidadão. Como superação dessa realidade, o papel do professor:

¹ Outros autores tratam da Interdisciplinaridade e sua definição segundo o seu entendimento sobre o tema como exemplo: Fazenda (1994), Japiassu (1976), Delizocoiv, Angotti e Pernambuco (2007), Fourez (2003). Apesar de todos esses autores trabalharem com o tema e terem relevância na pesquisa da área, resolvemos adotar a perspectiva de Olga Pombo, pois se encaixa enquanto visão de mundo e sobre o ensino de ciências com a proposta aqui apresentada.

[...] torna-se indispensável para a criação das condições cognitivas e afetivas que ajudarão o aluno a atribuir significados às mensagens e informações recebidas das mídias, das multimídias e formas variadas de intervenção educativa urbana a valor da aprendizagem escolar está justamente na sua capacidade de introduzir os alunos nos significados da cultura e da ciência por meio de mediações cognitivas e interacionais providas pelo professor. (LIBÂNEO, 2002, p.12)

E por que defendemos uma educação que trate de problemas e realidades do cotidiano do estudante de forma integrada e não apenas através da reprodução do conteúdo? Partindo do princípio que cada estudante possui sua forma única de aprender e entender determinado conteúdo e uma típica aula tradicional não alcança a todos, como podemos trabalhar as metodologias de forma a alcançar o máximo de estudantes possíveis? De acordo com Menezes e Vaz (2002), o ensino de física, desde que a disciplina entrou no currículo escola básico, guarda suas características de ensino-aprendizagem, sem mudanças efetivas na práxis docente. Temos de um lado o professor detentor do saber e que reproduz as mesmas aulas e conteúdos dados pelo seu professor em sua época, e do outro lado o estudante que vê na física um conhecimento inalcançável e acredita que não há objetivo prático no aprendizado dessa disciplina.

Esse ensino, ao tomar por base a transmissão e a recepção de informações, parte do pressuposto de que o aluno não tem experiências e concepções precedentes, sendo capaz apenas de devolver exatamente aquilo que recebeu na sala de aula nas avaliações realizadas. Trata-se, nesse caso, do chamado método tradicional de ensino. (DARROZ; ROSA; GHIGGI, 2015, p.71)

Segundo Pombo (2008), ao ter consciência de várias linguagens e formas de pensar uma situação ou problema o pesquisador tem a oportunidade de avançar cientificamente. “[...] uma das bases da psicologia cognitiva nos mostra que um saber só é pertinente se é capaz de se situar num contexto. Mesmo o conhecimento mais sofisticado, se estiver totalmente isolado, deixa de ser pertinente.” (MORIN; 2007, p.32)

Ou seja, o contexto no qual envolvemos os assuntos escolares a serem ensinados, se tornam relevantes para o estudante quando existe um problema para ele resolver, algo que o motive a estudar os saberes específicos. Na resolução desse problema, o estudante se encontra numa situação em que necessita utilizar de mais de uma disciplina para auxiliá-lo no processo. Desta forma, ele pode entender todos os aspectos do conhecimento estudado e possibilite uma formação

para o mundo fora da escola. É a educação formando para a vida. Segundo Morin (2007, p.20) “A atitude de contextualizar e globalizar é uma qualidade fundamental do espírito humano que o ensino parcelado atrofia e que, ao contrário disso, deve ser sempre desenvolvida.”

Com essa frase de Edgar Morin conseguimos abstrair a importância que práticas interdisciplinares trazem para a formação do indivíduo, visto que essa atitude de integrar conhecimentos faz parte da vida humana. Logo, qualquer problema que esteja envolvido com várias formas de conhecimentos e saberes, estes podem se tornam relevantes e pertinentes. Podem se tornar pertinentes, pois é preciso avaliar a realidade de cada região ou comunidade na qual a escola está inserida ao decidir trabalhar com um problema na sala de aula. Tomando como exemplos realidades vividas por estudantes da cidade e estudantes que vivem no campo, um mesmo professor que desejasse trabalhar com o mesmo conteúdo com uma abordagem interdisciplinar necessitaria conhecer cada região e estabelecer quais problemas são relevantes para cada um desses estudantes.

Segundo Pietrocola (2000), há conteúdos na ciência que interessam o estudante e despertam neles a curiosidade, mediante, principalmente, a relação com o cotidiano ou com fenômenos veiculados na internet, em vídeos ou filmes. Porém, o padrão escolar, que não faz as conexões necessárias nem as interlocuções entre os conhecimentos, não provocam essa vontade de estudar e pesquisar sobre ciência. Muito pelo contrário, afasta os estudantes da ciência. De acordo com Ricardo (2003, p.1) “O professor, ao estabelecer seus primeiros contatos com a turma, ou turmas, já possui uma relação com o saber paradigmático (biologia, física, química), mas o aluno ainda não tem essa relação.” Logo, entende-se que é necessário do professor uma mudança na sua didática e metodologia, que possibilite estabelecer uma ponte entre o conhecimento científico e o que o estudante já conhece (conhecimentos prévios). O que o estudante já conhece está relacionado com o cotidiano dele, com as informações que são comunicadas por meio das mídias sociais e eles acabam internalizando consciente ou inconscientemente. Desta forma, segundo Ricardo (2003, p.10): “As concepções prévias dos alunos terão que ser consideradas nas estratégias didáticas do professor, bem como o cuidado em perceber os diferentes estatutos do conhecimento científico e do senso comum.”

Para Thiesen (2013), o que é entendido pelos teóricos é que a Interdisciplinaridade depende de questões como atitude do docente, da organização

pedagógica, estrutura curricular e com a disponibilidade de instrumentos que permitam o trabalho integrado e diálogo entre disciplinas. Logo, não apenas o professor deve ser responsável por essa mudança na dinâmica da sala de aula. A instituição escolar deve estar alinhada junto com as práticas inovadoras para a promoção de um ensino menos tradicional e engessado. Mais ainda, a Universidade engajada em um projeto de formação de professores com habilidades de contextualização e integração de conhecimentos, estaria investindo nessas escolas básicas. Morin (2007) ainda acrescenta que o paradoxo envolvendo uma transformação da Universidade existe na medida em que entramos no conflito: quem educará os educadores?

Uma reforma da Universidade suscita um paradoxo: não se pode reformar a instituição (as estruturas universitárias), se anteriormente as mentes não forem reformadas; mas só se pode reformar as mentes se a instituição for previamente reformada. (MORIN, 2007, p.22)

Desta forma, já se percebe a complexidade em trabalhar de forma interdisciplinar, não apenas dentro da sala de aula, mas em um contexto macro: universidade, escola, formação docente.

O desafio de integrar os conhecimentos, seja para conhecer ou resolver problemas do cotidiano, ou para discutir conteúdos de ciência complexas e uma disciplina apenas não dê conta, perpassa por uma atitude de descobrir novas formas de ensinar e aprender. Buscamos, através do diálogo entre as áreas específicas de conhecimento, um trabalho docente que proporcione para os estudantes um ensino mais significativo. Assim como Fazenda (1992) e Libâneo (2002), não propomos uma mudança curricular no sentido de torná-lo interdisciplinar ou de extinguir com as disciplinas. Porém, devemos considerar o que Saviani (2010, p.127): “O vertiginoso aumento dos conhecimentos do mundo atual coloca problemas novos à educação escolar, quando a preocupação é retribuir à educação escolar o papel de transmissão de conhecimento.” Porque temos um currículo extenso e que por muitas vezes o professor não dá conta de finalizar ou cumprindo de forma superficial os conteúdos, há lacunas que esses saberes deixam ao longo do processo de transmissão de conhecimento. Desta forma, deixamos de utilizar dos conteúdos para transformar o indivíduo em um cidadão crítico e ciente dos fenômenos que o cercam, assim como utilizar desses conhecimentos para sua carreira profissional

futura. Estamos apenas cumprindo tabelas, tabelas essas que há muito já não fazem mais sentido da maneira como são colocadas para nossos estudantes.

A consciência de que existem dificuldades para enfrentar, ao se propor uma prática que integre disciplinas, pode ajudar o professor a pensar em novas formas de superar essas barreiras. Como toda abordagem metodológica e inovadora, existem potencialidades, que favorecem sua utilização e promoção dentro do Ensino de Ciências. Por outro lado, também existem limitações e problemas envolvidos nessas práticas, com a Interdisciplinaridade não é diferente. Assim como defendemos sua utilização dentro do processo de aprendizado, de acordo com muitas respostas positivas trazidas pelos estudos e investigações, reconhecemos que existem limitações nas práticas que integram disciplinas.

2.1 DESAFIOS E LIMITAÇÕES

Para discutir melhor as possíveis limitações dessa prática no Ensino de Ciências, analisamos alguns artigos que investigaram os desafios em aderir a Interdisciplinaridade. O fato de existir dificuldades para determinada prática e haver essa discussão entre a comunidade acadêmica é um passo essencial para a efetivação dessas metodologias em sala de aula. Um dos desafios mais importantes que envolve a prática interdisciplinar é o conhecimento do professor a respeito de como ela pode ser feita. O estudo aprofundado e sistemático da abordagem, além da reflexão sobre suas ações, é essencial para o planejamento da atividade.

Para uma escolha que favoreça a interdisciplinaridade é necessário que o professor tenha ciência do que é, realmente, este conceito, tomando o devido cuidado para não cair em concepções errôneas ou insuficientes. [...] O que se nota, infelizmente, é que a interdisciplinaridade permeia mais o âmbito do discurso do que o da prática. (CARMINATTI; PINO, 2015, p.106)

Carminatti e Pino (2015) realizam uma investigação em duas escolas do Norte Gaúcho sobre as concepções dos docentes da área das ciências da natureza acerca da Interdisciplinaridade no ensino médio politécnico. Os autores relatam em seu estudo que a maioria dos professores entrevistados não tinham uma ideia clara de como realizar uma prática interdisciplinar, sendo um entrave para a sua aplicação no ensino. A confusão mais comum que fazem sobre a prática interdisciplinar é planejar uma atividade que envolve várias disciplinas em torno de um tema específico, porém esse tema é tratado pelas ciências de forma separada e sem diálogo. Para Carminatti e Pino (2015, p.106), esse diálogo é importantíssimo no trabalho interdisciplinar: “Outros fatores imprescindíveis para a ação interdisciplinar são a cooperação dos professores, a interação entre seus saberes e a disposição para trabalho coletivo e colaborativo.”

Ainda neste estudo, é relatado por uma das professoras a dificuldade de reunião entre os professores, pelo tempo e pela dinâmica de mais de um emprego, que não assegura ao grupo um ambiente de compartilhamento de ideias e práticas.

Em outra pesquisa realizada por Halmenschlager (2014), é feito uma revisão bibliográfica de práticas docentes realizadas a partir de temas segundo as propostas nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), nas Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) e nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCM).

Neste trabalho encontramos discussões que mostram os desafios de implementar práticas interdisciplinares.

Desafios para articulações interdisciplinares e de contextualização estão intrinsecamente incorporados no planejamento educativo de temas desse tipo de Abordagem Temática, sendo que seus enfrentamentos envolvem a formação inicial e continuada de professores. (HALMENSCHLAGER, 2014, p.212)

Ou seja, o debate que envolve práticas inovadoras de ensino perpassa necessariamente por olhar para a formação do docente, que é uma das vertentes do problema. Mas, por que a maioria dos professores se sente mais confortáveis em realizar aulas tradicionais e disciplinares, mesmo sabendo que os estudantes não conseguem entender a maioria dos conteúdos de Física e não sabem fazer relações desses assuntos com o mundo real? A resposta para isso abrange alguns fatores, sendo um deles a história de formação básica e profissional desse educador. É certo que, em geral, temos uma certa ideia de qual é o trabalho do professor muito antes de se formar enquanto docentes. Observamos nossos professores de física entrar na sala, despejar os conteúdos sem contexto nem significado para o estudante e sair da sala imaginando fazer o mesmo processo no dia seguinte.

O constante contato com a prática disciplinar e tradicional nos condiciona a realizar de forma mais segura essa metodologia. Segundo Cortela e Nardi (2009, p.165) “Diversos autores mostram que os professores, em todos os níveis de ensino, desde o fundamental ao universitário, deixam marcas nos futuros docentes.” Porém, quando nos deparamos com algo diferenciado, que transforme nosso pensamento cartesiano em algo globalizado e dialogado, nos sentimos despreparados.

Sobre a análise dos documentos oficiais e dos artigos estudados, Halmenschlager (2014, p.305) concluiu que a investigação: “[...] possibilitou a identificação de aspectos dúbios nos documentos oficiais, especialmente no que se refere à natureza e papel do tema, à contextualização e à interdisciplinaridade.” Ou seja, as várias interpretações que os artigos analisados mostravam a respeito da Interdisciplinaridade e de utilização de Abordagens Temáticas no ensino, sinalizou que os documentos não apresentam de maneira clara o que esses termos significam. Essa evidência mostra a falta de apropriação do conceito sobre as práticas inovadoras e reverbera necessariamente no exercício docente.

Além disso, Halmenschlager (2014) fala que, especificamente no Ensino de Física, os professores costumam agir de forma desvinculada do cotidiano do

estudante, focando em memorização e tratamento de fórmulas. O estudante não entende boa parte do que está sendo trabalhado em sala, e quando entende essa informação não está fundada em nenhum problema que ele resolva no seu dia a dia, por isso é facilmente esquecido. Logo, o intuito de trabalhar com a Interdisciplinaridade no Ensino de Física permitiria ao estudante compreender os significados dos conteúdos (HALMENSCHLAGER, 2014).

Seguindo com as limitações apontadas pelos estudos na área da Prática Interdisciplinar, Pereira e Nascimento (2016) fazem uma análise dessa abordagem nas universidades brasileiras apresentando os principais conceitos relacionados ao tema. Ao falar sobre os bacharelados interdisciplinares, que representam um dos movimentos das universidades em formar profissionais preparados para problemas e questões do mundo real, Pereira e Nascimento (2016, p.226) destacam algumas questões envolvidas nesses cursos: “E o consenso sobre esse tipo de formação (interdisciplinar) é menor, na medida em que a formação disciplinar ainda é considerada relevante, inclusive pelos cursos de pós-graduação interdisciplinares.

Ou seja, o alicerce disciplinar se encontra ainda bastante sólido no âmbito da graduação, e conseqüentemente é reproduzido no Ensino Básico. Porém, é destacado por Pereira e Nascimento (2016) que gradativamente vem havendo uma evolução do pensamento disciplinar para o interdisciplinar, não para sua substituição e sim para a inovação da prática.

Duso, Hoffmann e Silvério (2013) fazendo uma pesquisa em três eventos brasileiros de Ensino de Ciências e Biologia, nos anos de 2010, 2011 e 2012, com professores que participavam dos mesmos, observou e discutiu uma proposta de prática interdisciplinar diante de seus limites e possibilidades. Uma tabela construída a partir do questionário respondido pelos professores aponta justamente o sentimento geral de docentes que ainda não se sentem preparados para realizar uma prática Interdisciplinar. Além disso, a tabela tem como objetivo mostrar o que é realizável e o que restringe a abordagem interdisciplinar:

Quadro 01 – Possibilidades, Contradições e Limitações

Possibilidades	Contradições	Limitações
Articulação entre disciplinas	-Falta de tempo para planejamento conjunto -Pouco diálogo -Falta de apoio dos gestores	Dificuldade de articular diferentes áreas de conhecimento
Planejamento conjunto	-Falta de tempo/espço -"Pouco" conhecimento -Falta de motivação	Especificidades de cada disciplina
Conscientização e engajamento político	-Pouca flexibilidade do currículo -Falta de apoio dos gestores -Tensões/ relações de poder	Resistência à mudança

Duso, Hoffmann e Silvério. 2013. "Quadro 3: Contradições entre as possibilidades e limitações de uma prática interdisciplinar com uso de Controvérsias Sociocientíficas". *Controvérsias sociocientíficas: limites e possibilidades de uma atividade interdisciplinar no ensino de ciências*, p.5. Santo Ângelo: Sbenbio

Nos estudos que analisam a opinião do professor em relação a práticas interdisciplinares, a falta de tempo para planejamento, a dificuldade em reunir os colegas para discutir a elaboração das atividades e a falta de formação adequada são sempre citados. Perdomo Junior, Puntel e Folmer (2015) também realizam a análise das percepções de professores do ensino médio sobre abordagens que integram disciplinas e encontram as mesmas limitações apresentadas pelos docentes. Uma informação importante trazida por este artigo é a proposta do trabalho de, a partir das dificuldades dos professores de entender como funciona uma Prática Interdisciplinar, projetar um curso de formação continuada.

Assim evidencia-se uma das razões da realização deste estudo, pois a partir destes resultados podemos propor aos professores do grupo um curso de formação continuada com o intuito de auxiliar no planejamento, estruturação e efetivação de ações interdisciplinares. Com esta medida estaremos possibilitando a superação de duas categorias (formação e planejamento) que limitam a efetivação de práticas interdisciplinares. (PERDOMO JUNIOR; PUNTEL; FOLMER, 2015, p.23)

Por fim, gostaríamos de citar um trabalho que faz uma análise da Interdisciplinaridade e da Contextualização na prova do Enem. Segundo Stadler e Hussein (2017, p.392):

[...] o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), em especial após sua reformulação em 2009, apresenta-se como um meio de acesso ao Ensino Superior bastante importante, pois possibilita que o estudante, após realizar um único exame, concorra a vagas potenciais em universidades públicas e privadas por meio de diferentes programas.

Logo, considerando essa importância do exame para a profissionalização da juventude que sairá do ensino básico traz para nós, educadores, uma responsabilidade de formar esses indivíduos a fim de prepará-los para uma nova etapa da vida adulta. Desta forma, o artigo expõe a problemática de um Enem Interdisciplinar e Contextualizado no Caderno de Ciências Naturais, entre os anos de 2009 e 2014, analisando o perfil dessa prova. A categoria Contextualização é dada segundo uma perspectiva de que a questão trabalha uma disciplina apenas e faz menção a situações históricas, sociais e ambientais. Já a categoria Interdisciplinar é dada a questões que trabalham duas disciplinas (Física e Química, Física e Biologia, Química e Biologia). De acordo com as análises feitas por Stadler e Hussein (2017, p.398), o Novo Enem, no período estudado, contém 87% das questões trabalhadas de forma contextualizada, e 13% de forma interdisciplinar, evidenciando que: “[...] apesar do que é estabelecido pelos PCN+ (BRASIL, 2002), a interdisciplinaridade não é prática recorrente nas questões, explicitando a fragmentação do conteúdo.”

Essa informação é essencial no que se refere a ideia da necessidade de um ensino interdisciplinar justificado pelo Exame Nacional, porém não se fundamenta por si mesma. Ou seja, se é orientado para o ensino médio práticas interdisciplinares, ou um currículo interdisciplinar, com o pretexto de preparar os estudantes para o Enem, o referente trabalho quebra com essa lógica. Esse resultado bate com as conclusões trazidas por Halmenschlager (2014), que em seu estudo dos documentos oficiais encontrou aspectos dúbios no que se refere a natureza da prática interdisciplinar e contextualizada, acarretando diferentes interpretações do que elas significam.

Além disso:

Conflitos em classificar questões como interdisciplinares ou apenas contextuais podem ser causados pela diversidade de definições e pressupostos metodológicos acerca da interdisciplinaridade e

contextualização como práticas de ensino em sala de aula. (STADLER; HUSSEIN, 2017, p.398)

Novamente a dúvida do que se entende por Interdisciplinaridade (que neste caso pode ser aplicada a Contextualização) confunde os pesquisadores e traz a insegurança do que é considerado interdisciplinar ou não.

Apesar dos trabalhos discutidos aqui trazerem as limitações e contrapartidas das Práticas Interdisciplinares, encontramos as contribuições e potencialidades que esse tipo de abordagem pode acarretar para o Ensino de Ciências. Pensar em um ensino que envolva uma mudança de perspectiva disciplinar para algo mais abrangente, que movimente os indivíduos e seus diferentes conhecimentos pode ser uma tarefa desafiadora, mas que ao final mostra-se bastante promissor oportunizando, desta forma, o aprendizado (BRASIL, 2002). Ao dialogar com os problemas e situações que solicitam mais de um campo de conhecimento, estamos provocando a natureza investigativa e científica do estudante, além de estimular a capacidade de observar os conteúdos disciplinares e o mundo com outros olhares.

Além da necessidade já discutida em inserir a Interdisciplinaridade nas práticas de sala de aula, a abordagem traz consigo potencialidades bem fundamentadas pelos pesquisadores e professores que se propõe a estudar desenvolvê-la.

Primeira possibilidade que gostaria de destacar é a oportunidade de colaboração entre as disciplinas. O trabalho interdisciplinar permite que os professores conversem sobre temas em comum, bem como problemas que podem ser discutidos com os estudantes enriquecendo as aulas e engajando os estudantes em novos caminhos para o aprendizado.

Só há interdisciplinaridade se somos capazes de partilhar o nosso pequeno domínio do saber, se temos a coragem necessária para abandonar o conforto da nossa linguagem técnica e para nos aventurarmos num domínio que é de todos e de que ninguém é proprietário exclusivo. (POMBO, 2005, p.13)

Isso quer dizer que para acontecer uma ação interdisciplinar, as disciplinas devem fazer concessões que possibilite a construção de um novo objeto, que faça parte do todo. Essa característica se torna importante na medida em que a escola permite a participação ativa de seus docentes na caminhada para um ensino humano, crítico e reflexivo. Não há construção de conhecimento sem diálogo, sem

investigação e colaboração. Quando o professor de Física se propõe a trabalhar com disciplinas que, de maneira geral, não possui tanta afinidade de conteúdo, como História ou Geografia, pode ocorrer nesse momento um enriquecimento nas aulas. Desta forma, o trabalho interdisciplinar exige do docente um estudo mais aprofundado dos fenômenos que pode levar a outros saberes, encontrando questões em comum com outra disciplina.

Outra competência que é possível explorar na abordagem interdisciplinar é a capacidade de contextualizar o conteúdo ensinado. Segundo Macedo e Silva (2014), o termo Contextualização também apresenta caráter de definição polissêmico, mas que de maneira geral os autores tratam a abordagem como uma forma de aproximação entre o conhecimento e a realidade do estudante. Desta forma, o contexto é que determina os significados daquele conteúdo que o professor vai trabalhar na sua prática. Muitos são os questionamentos por parte dos estudantes de ensino médio da razão pela qual ele deve estudar Física. Quando o professor contextualiza com elementos do dia-a-dia, falando sobre filmes, tecnologia, ou fazendo associações com outras disciplinas, esse conhecimento passa a fazer mais sentido para o discente. De acordo com Ricardo (2005, p.215) os estudantes geralmente “[...] apreendem a estrutura formal do conhecimento científico, mas têm dificuldades em relacioná-lo com o mundo real, cujo modelo é objeto de estudo da ciência.” Logo, ao entendermos que o estudo de ciências tem por objetivo o entendimento do mundo e da realidade pela perspectiva das contribuições científicas para nossa sociedade, buscar a interação entre as disciplinas seria uma forma compreensiva de aprofundar esses conhecimentos. Práticas que envolvam diferentes disciplinas resolvendo problemas do cotidiano favorecem a aproximação do conhecimento do estudante.

Explorar a abordagem interdisciplinar também abre caminhos para discutir com os estudantes a História, Filosofia e a Natureza da Ciência. Certamente os estudantes chegam à sala de aula com ideias pré-concebidas do que é ciência, como ela funciona e das pessoas que realizam esse trabalho, muito em razão da grande divulgação midiática. Sendo assim, é papel do professor discutir esses assuntos e desmitificar grande parte do que é divulgado para nós como verdade absoluta.

Há um risco permanente de erros e ilusões. Ensinar àqueles que irão se defrontar com o mundo onde tudo passa pelo conhecimento, pela informação veiculada em jornais, livros, manuais escolares, Internet é algo de fundamental importância. É necessário também ensinar que o conhecimento comporta sempre riscos de erros e ilusões, e tentar mostrar quais são suas raízes e causas. (MORIN, 2007, p.85)

Entender como o conhecimento é construído não é exclusivo da Física, mas é uma discussão que deve ser feita em conjunto com outras disciplinas. Da mesma maneira que especializamos e criamos campos de estudo para aprofundar determinado saber, é importante estabelecer o caminho de volta, da complexidade. Segundo Morin (2007), é preciso que as ciências humanas, que ainda se encontram distantes das ciências da natureza, sejam reconectadas para estabelecer o vínculo histórico e social do conhecimento. Essa consideração nos leva a julgar a importância de articular as disciplinas, explorando a história do mundo e sua relação com a ciência, problematizando os conteúdos de física. Para o autor, a História:

[...] deve ser concebida em toda a sua riqueza multidimensional, porque ela não é apenas constituída por acontecimentos, crises, bifurcações, mas também por mentalidades, processos econômicos e costumes, pela vida cotidiana e pelas relações que trava com a morte, o amor, a natureza. (MORIN, 2007, p.63)

Desta forma, encontramos na Interdisciplinaridade o caminho necessário para momentos nos quais o professor entenda a importância do diálogo com outras áreas de conhecimento em questões que ultrapassam os limites da sua disciplina. Por isso, escolhemos o cinema como instrumento para fazer a ponte entre as disciplinas. A capacidade dos filmes de trazer situações que mexem com nossa imaginação e noção de realidade, passado, presente e futuro, pode ser um potencializador de discussões que envolvam mais de uma disciplina.

A seguir, vamos discutir como os futuros professores de física (que são os sujeitos da pesquisa) tem se adequado a prática interdisciplinar. Assim como iremos olhar para o atual quadro das Licenciaturas de Física e as expectativas em relação ao exercício de abordagens interdisciplinares durante a formação do docente.

2.2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Como já foi mencionado no capítulo anterior, evidenciamos a importância de uma formação docente que contemple as mais diversas metodologias inovadoras, que possibilitem o professor diversificar sua prática e proporcionar, desta forma, um melhor aprendizado ao estudante. Especificamente para a Prática Interdisciplinar, a promoção de trabalhos e discussões na Licenciatura que propicie ao licenciando apropriação do conceito do termo e como ocorre uma ação interdisciplinar é essencial para que o exercício dessa abordagem aconteça efetivamente no Ensino Básico. Por essa razão, iremos neste Capítulo mostrar as implicações da abordagem interdisciplinar na Licenciatura em Física, considerando que este é o público que iremos realizar a investigação.

Em 1996, foram publicados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), que, baseados em modelos usados na educação espanhola, visam apresentar, por meio de concepções interacionistas, conteúdos, metodologias e formas de avaliação para todas as disciplinas e séries da educação básica. (CORTELA; NARDI, 2009, p.164)

Ou seja, a lógica de transmissão de conhecimento não mais era recomendada pelos documentos que orientam tanto a atuação dos professores no Ensino Básico quanto a própria formação desses profissionais. A organização do trabalho escolar e das disciplinas deveriam abranger as mais diversas metodologias e formas de alcançar o aprendizado do estudante, fazendo parte do planejamento curricular e docente. Essas mudanças, provocadas por estudos na área de pesquisa em ensino, motivaram investigações na área de Ensino de Ciências: como podemos utilizar as novas práticas de ensino? Quais os resultados que encontramos ao adotar essas novas técnicas? Não apenas motivou as pesquisas, mas também um olhar mais crítico sobre as Licenciaturas e como estavam sendo formados os professores, que deveriam estar preparados para essa nova realidade. Logo, redirecionar a formação do professor para uma licenciatura que abarque essas necessidades trazidas para o ensino básico pelas pesquisas e documentos oficiais que orientam a formação do indivíduo se tornou fundamental. Desta forma, segundo Cortela e Nardi (2009) aliada a reforma no Ensino Básico veio a reforma do Ensino Superior com as Diretrizes Curriculares para formação de professores.

Foi evidenciado no trabalho de Cortela e Nardi (2009) que os professores das disciplinas específicas relataram não utilizar de práticas interdisciplinares, não

dispõe de tempo para dialogar com outros docentes, e o currículo do curso de Licenciatura tem o perfil de um Bacharelado de Física. Logo, caímos nos problemas evidenciados no capítulo anterior, que discutimos as limitações das práticas interdisciplinares. Além disso, Cortela e Nardi (2009) perceberam que existe uma separação entre os professores das disciplinas específicas e os professores das disciplinas de educação. Ou seja, esses fatores demonstram o porquê dos licenciandos terem dificuldade em promover as metodologias inovadoras e em seus estágios, mesmo tendo conhecimento delas.

Se formos estender um pouco mais este cenário, não seria surpresa encontrar outros cursos de Licenciatura em Física com esse mesmo perfil. A tradição bacharelesca do curso de Física acaba de forma contundente se fortalecendo nas Licenciaturas, formando, desta forma, mais físicos do que necessariamente professores de física. Isso se encontra tão enraizado nos discursos dos docentes que:

Parece haver uma crença entre alguns professores de que mesmo que a estrutura curricular mude, os colegas continuarão a ministrar suas aulas da mesma forma que estão fazendo hoje. Fica subentendido que as coisas podem mudar no papel, mas que a prática continuará sendo a mesma. (CORTELA; NARDI, 2009, p.173)

Carvalho e Pérez (2009) ressaltam a necessidade de que, durante a formação inicial dos professores e professoras, haja uma análise crítica e reflexiva do ensino tradicional, apontando principalmente suas insuficiências e limitações dos: currículos e livros didáticos; da comumente forma de abordar os conteúdos, sem observar as concepções prévias do estudante; das práticas experimentais habituais, que abordam uma visão deturpada do trabalho científico; das avaliações; da organização escolar que dificulta o trabalho coletivo. Sem essa análise, o licenciando não reflete apropriadamente sobre sua prática, apenas reproduzindo a ação de transmissão de conhecimento.

Percebe-se a importância de se propor a formação de um professor disciplinar, no caso em Física, que conheça a necessidade e a possibilidade de fazer a sua ciência dialogar com outras disciplinas, e um processo de construção do conhecimento. (LISBOA, 2017, p.69)

Em entrevistas realizadas com licenciandos e professores recém-formados, Mendonça (2011) investigou as contribuições e limitações dadas pelo

curso de licenciatura em Física da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) para a formação. Os aspectos observados foram: a formação crítico-reflexiva para o Ensino de Física; prática de Ensino de Física e estágio; currículo do curso de Física. Entre as impressões analisadas pelo autor, os estudantes e formados não encontravam em seu curso uma discussão aprofundada e direcionada para uma reflexão dos processos de ensino crítico e que ofereça os recursos necessários para entender e praticar uma transformação didática. Além disso, foi evidenciada a tradição fragmentada e conteudista das disciplinas específicas em contraste com as disciplinas pedagógicas, que apresentavam maior diálogo, ainda que essas ainda se apresentem de forma superficial sobre as questões relacionadas a um ensino reflexivo e crítico. Sendo assim, para os entrevistados: “[...] todas as referências que eles levam de sua formação, no tocante aos recursos didáticos e a relação dialógica, estão impregnadas do modelo da racionalidade técnica.” (MENDONÇA, 2011, p.82)

Ou seja, há uma visão geral entre esses estudos que mostram clara insatisfação do corpo docente e discente das Licenciaturas em relação a atual forma com que os professores estão sendo formados. O despreparo dos professores em promover práticas interdisciplinares, entre outros fatores envolvidos, pode acontecer devido a falta de discussão dos conceitos e prerrogativas dessa abordagem na licenciatura e não observarem a aplicação dela nas disciplinas que cursam. Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior e para a formação continuada, as IES devem proporcionar ao licenciando:

[...] a) sólida formação teórica e interdisciplinar; b) unidade teoria-prática; c) trabalho coletivo e interdisciplinar; d) compromisso social e valorização do profissional da educação; e) gestão democrática; f) avaliação e regulação dos cursos de formação. (BRASIL, 2015, p.2)

A articulação entre as disciplinas e conhecimentos diversos é um dos princípios que permeia e direciona as Diretrizes voltadas para a formação do professor. Ou seja, ao longo do curso o licenciando deve experimentar situações de interlocução entre as disciplinas, tanto as específicas da área quanto as disciplinas de educação.

Analisando artigos de periódicos nacionais que propõe práticas Interdisciplinares na Formação de Professores, Lisboa e Bejarano (2013) discorrem como está sendo discutido o tema nos cursos de Licenciatura de Física. Como

resultado os autores encontram uma preocupação em trabalhar a Interdisciplinaridade nos cursos com a intensão de serem aplicados na educação básica. Porém, não há um foco em práticas inseridas nas disciplinas do curso superior. Na verdade, é constatado dentre os trabalhos analisados uma vertente para a pluridisciplinaridade, na qual as disciplinas continuam compartimentadas, cada uma discutindo seus conteúdos sem um diálogo efetivo. Em contrapartida, foi ressaltado o surgimento de projetos de pesquisa que buscam investigar sobre a Interdisciplinaridade e entender melhor sobre a prática (LISBOA; BEJARANO, 2013).

Para Auth (2016), durante a formação inicial do professor os Projetos Pedagógicos são de grande importância para provocar mudanças na estrutura curricular, além de provocar no estudante a busca pela colaboração e diálogo com outros campos do conhecimento. Os Projetos Pedagógicos é uma modalidade de ação que tem como objetivo promover atividades interdisciplinares através da colaboração entre cursos diferentes a fim de explorar temas em comum. É destacado pelo autor que:

A participação assídua dos professores nas atividades interdisciplinares vem permitindo certa flexibilidade na estrutura disciplinar de algumas escolas parceiras desse processo, com influências na organização de horários e atribuição de tempos aos professores. Espera-se que a continuidade das atividades possibilite novos pensamentos pedagógicos que venham a permear as escolas e possam desencadear maior flexibilidade nas configurações curriculares. (AUTH, 2016, p.85)

A simples inserção da interdisciplinaridade em atividades pontuais ou apenas com disciplinas de educação não é suficiente para o futuro professor entender de forma mais abrangente como funciona uma prática Interdisciplinar. Ou seja, o ideal seria o estabelecimento de um currículo que proporcione espaço para a prática interdisciplinar dentro da própria Licenciatura, na qual os professores das disciplinas específicas e de educação estejam em constante diálogo (LISBOA, 2017). A autora também ressalta a relevância que as experiências de formação anteriores a graduação dos licenciandos tiveram no que se refere a apropriação da abordagem Interdisciplinar. Isso mostra que entender a interação entre diferentes conhecimentos a fim de responder a um problema não é trivial e precisa de constante prática.

Investir na Formação docente significa também pensar formas, cada vez mais eficazes, de unir a Universidade com a Escola Básica. O professor se constrói

também dentro da sala de aula, no exercício da profissão, ouvindo o estudante suas dúvidas, dificuldades e visões de mundo. Muito se discute o impacto que a pesquisa causa no Ensino Básico, e apesar da área Ensino de Física ter se consolidado o que observamos é professores ainda reproduzindo as ultrapassadas metodologias tradicionais. “A interdisciplinaridade e a transdisciplinaridade são confundidas com não disciplinaridade e tiram a identidade da Física.” (MOREIRA, 2018, p.73). Segundo este autor, isso decorre da falta ou pouca participação dos docentes em discussões nos simpósios, palestras e encontros, e quando a pesquisa entra na escola não voltam para apresentar e debater com os estudantes e a comunidade os resultados a fim de buscar uma melhora naquele ambiente.

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) tem uma forte presença da pesquisa e da prática docente dentro das escolas públicas do país. O programa é uma estratégia interessante de como é possível unir o que é produzido de pesquisa na Universidade e as salas de aula, transformando não apenas o estudante da licenciatura, mas os professores da rede pública. No momento em que os estudantes de licenciatura levam os projetos e atividades para a escola, há uma oportunidade de todos os envolvidos, estudantes, professores e licenciandos aprenderem no processo, desde o planejamento até o desenvolvimento das práticas. Além disso, uma característica forte do PIBID é levar a inovação para as escolas, sendo um bom ensejo para trabalhar de forma interdisciplinar, inclusive em parceria com outras áreas do conhecimento. Alguns princípios do programa dão espaço para a prática interdisciplinar:

3. formação de professores atenta às múltiplas facetas do cotidiano da escola e à investigação e à pesquisa que levam à resolução de situações e à inovação na educação;
4. formação de professores realizada com diálogo e trabalho coletivo, realçando a responsabilidade social da profissão [...] (CAPES, 2013, p.29)

A intenção é oferecer aos futuros docentes as ferramentas metodológicas necessárias para uma boa formação para que uma nova cultura escolar seja construída. Para isso, a mobilização de todos os envolvidos na dinâmica educacional é importante e fundamental, desde professores, licenciandos até a equipe de coordenação pedagógica. Porém, é reconhecido que, apesar do espaço que o programa oferece para a atuação de projetos Interdisciplinares, ainda há contradições na própria dinâmica do PIBID. Nem todas as disciplinas oferecidas na

escola estão inseridas no processo de integração do PIBID, sendo o diálogo entre os professores da escola e licenciandos enclausurados na área do conhecimento. Farias e Rocha (2012) colocam sua preocupação nas limitações do programa e que dificultam a concretização de seus objetivos em aproximar a inovação da sala de aula. Os autores questionam se o PIBID tem ido de encontro a fragmentação do conhecimento, buscando de forma estrutural superar a precariedade e a desvalorização do professor nas instituições públicas do país.

Assim, chamamos atenção para a importância de estratégias de trabalho colaborativas entre pares que integrem os professores universitários de diferentes áreas para discutir intenções, práticas, dificuldades e possibilidades do processo formativo, certamente um espaço dinâmico de formação pedagógica para esses profissionais. (FARIAS; ROCHA, 2012, p.48)

3 CINEMA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

As pesquisas atuais sobre Ensino de Ciências estudam novas formas e instrumentos didáticos que auxiliem o professor a melhorar sua prática buscando um ensino mais contextualizado. O objetivo é motivar o estudante a gostar de Ciências e entender que sem esse conhecimento não seria possível entender boa parte da história, e das ferramentas que nos levou a desenvolver tanto em tecnologia. Entre os recursos didáticos estão as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), que podem ser descritas como ferramentas produzidas a partir do avanço intelectual científico, proporcionando a humanidade interagir e compartilhar informações e culturas.

Segundo Sacerdote (2010), as TIC provocaram mudanças em toda a dinâmica social, política, econômica e educacional, passando a ser parte integrante e ativa do dia a dia das pessoas. Estar atualizado e inserido nas dinâmicas sociais, atualmente, sem o apoio do celular ou até mesmo do *email* é quase que impensável, visto que as relações comerciais e sociais se adaptaram a essa nova realidade virtual. Ou seja, “As relações do homem moderno com o mundo estão, de modo crescente, sendo mediadas por recursos tecnológicos.” (SACERDOTE, 2010, p.29)

Além deste fator social que as TIC englobam, há o esforço de cientistas em desenvolver constantemente materiais tecnológicos mais avançados. Aparelhos menores, porém, com maior capacidade de armazenamento de dados e qualidade de informação e que apresente uma bateria que dure mais tempo, são exemplos de resultados de pesquisas que avançam no objetivo de atrair o consumidor e descobrir novos horizontes para a Tecnologia. Logo, trazer esses recursos para a sala de aula com a prerrogativa de atrelar o conhecimento curricular com o conhecimento científico prático, pode levar o estudante a um entendimento mais crítico e reflexivo da ciência. Angotti (2015) a participação da Tecnologia e da Ciência no cotidiano, por si só deveria justificar a sua inserção nos conteúdos escolares, apesar dessa necessidade não ser inteiramente atendida.

Um dos recursos tecnológicos de informação e comunicação mais consumidos e conhecidos atualmente é o cinema. Ao colocar várias imagens seguidas de forma a causar impressão de movimento, Auguste e Louis Lumière, inspirados pela invenção de Tomas Edison, o cinetoscópio, construíram o cinematógrafo. Este aparelho registrava uma sequência de fotogramas que criavam

a ilusão de movimento, essas imagens eram transmitidas em um anteparo em tela. Ainda não havia tecnologia que associasse o filme ao som até meados da segunda década do século XX, desta forma, os filmes eram de curta duração e mudos, alguns até tinham orquestra ao vivo. As obras nessa época tinham caráter de apresentar situações do dia a dia das pessoas como a passagem de um trem, trabalhadores saindo das fábricas ou a dinâmica das cidades.

Sendo assim, os filmes, assim como qualquer outro meio de comunicação, fazem parte do cotidiano social e refletem as práticas e costumes de uma cultura. Logo, é natural que ao assistir uma obra no cinema nos identifiquemos com os personagens ou com a situação transmitida (OLIVEIRA-SILVA, 2013). Podemos até “participar” de algum evento político que ocorreu em épocas anteriores em nosso país, ou em outros lugares do mundo, através de uma releitura desse episódio através de obras cinematográficas. De acordo com Oliveira (2006), através das histórias, dos personagens, das imagens e sons que somos levados a identificar e projetar nossas crenças, conhecimentos sobre o mundo e novas realidades. A linguagem utilizada pelos filmes é o da representação das relações sociais do ser humano interagindo com a razão, os sentimentos e toda a complexidade que envolve a criação de uma história.

Essa capacidade dos filmes de transportar o leitor para um outro universo, ou fazer ele refletir sobre as práticas humanas e sociais, faz o cinema ser um instrumento rico para ser utilizado nas salas de aula.

Quando utilizado como aporte pedagógico, não se propõe apenas auxiliar na fixação de conteúdos, mas deve pretender ajudar na discussão e reflexão do cotidiano escolar, contrapondo-se com os personagens do mundo educacional e as problemáticas da área, entre outras contribuições. (OLIVEIRA-SILVA, 2013, p.39)

Em uma investigação feita sobre os eventos do Simpósio Nacional de Ensino de Física (SNEF) e Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), de 2011 à 2017, realizamos uma revisão de literatura que buscava artigos que discutiam a utilização do cinema e séries de TV como recurso didático no Ensino de Física (COSTA; PENIDO; HOHENFELD, 2019). Focamos nossa busca nas comunicações orais e pôsteres e foi encontrado poucos artigos que fazem essa abordagem, 27 artigos no SNEF e 8 artigos no ENPEC. Entendemos, através desse estudo, que os artigos encontrados utilizam com mais frequência o cinema para trabalhar com os estudantes conceitos e assuntos em sala de aula. Os

filmes, através da imaginação, emoção e representação da realidade, auxiliam o estudante na percepção de fenômenos, que muitas vezes a fórmula que o professor coloca no quadro não alcança. Por esse motivo, muitos estudos estão voltados para a exploração de alguns conteúdos, os quais os estudantes têm dificuldade, através das obras cinematográficas. Também percebemos nesse trabalho que a Interdisciplinaridade é evidenciada como uma abordagem possível através do cinema, apesar de pouco explorada no que tange o diálogo entre disciplinas. Logo, se mostra necessárias mais investigações que utilizem cinema como meio de dialogar com as disciplinas, visto as vantagens que essa abordagem pode trazer para o Ensino de Física, sendo justamente essa vertente que propomos nessa pesquisa.

Os estudos que procuram investigar a utilização do cinema no Ensino de Física (DANTAS, 2011; MORAIS et al., 2016; NEVES et al., 2000; EFTHIMIOU; LLEWELLYN, 2004) colocam como justificativa a falta de interesse que os estudantes apresentam em estudar essa disciplina, e na própria dificuldade em relacionar esse conhecimento com os fenômenos do dia a dia. Segundo MORAIS et al., (2016, p.198):

Com o uso do cinema em sala de aula estará tendo a inserção de temas da Física que muitas vezes não se tem tempo necessário para serem ministrados, ou até mesmo por que não há um interesse por parte dos alunos nessa matéria considerada monótona, que precisa ser apresentada de uma forma mais simples, prazerosa e atrativa aos estudantes.

Logo, inserir os filmes de ficção científica seria uma estratégia para provocar discussões e formas de abordar conteúdos físicos no âmbito do fenômeno e não apenas com o rigor matemático e conteudista. É uma possibilidade da sala de aula se tornar um ambiente de debate sobre os conhecimentos que os estudantes trazem da sua vida cotidiana. E a partir disso, formar as estruturas cognitivas necessárias para aprofundar na física utilizando a matemática.

Durante anos e anos, a Física é aprendida na escola na forma dogmática. Estudantes são vistos como pequenos cérebros vazios (Tábulas rasas), o qual é necessário encher com tópicos pré-definidos de um currículo escolar. Não é preciso dizer que este tipo de ensino produz um grande dano educacional na vida do estudante, proibindo ele/ela para a possibilidade de construir o conhecimento dele/dela. (NEVES et al., 2000, p.99, tradução nossa)

Esse ensino dogmático da Física obriga o adolescente a decorar inúmeras fórmulas que não fazem absolutamente nenhum sentido na vida dele. O

tempo todo a pergunta surge na sala de aula: para que eu irei utilizar isso? E pouco se é feito, ou pouco tempo é dedicado para o tratamento das ideias que deveriam ser construídas sobre ciência e seus saberes. O cinema como estratégia para a Física, surge justamente da necessidade dos estudantes de se apropriarem dos problemas da área e entenderem que o mundo abarca esses problemas.

Contudo, sabemos que existem cuidados que precisam ser tomados pelos docentes antes (no processo de escolha do filme) e durante a realização de uma aula utilizando o cinema. Champoux (2007) coloca algumas questões em seu trabalho que os professores devem estar cientes para que a atividade atenda ao seu objetivo:

- Desinteresse do estudante para filmes estrangeiros;
- Filmes que não estão muito próximos da realidade do estudante;
- Conhecer o estudante e suas possíveis reações para escolher os filmes ou cenas;
- Alguns conteúdos podem distrair o estudante do foco da discussão como cenas violentas;
- Tempo para realizar a atividade.

Em um olhar sobre o uso do cinema na formação docente, Oliveira-Silva (2013) realiza entrevistas com os discentes provocando várias discussões envolvendo essa abordagem. Em uma das vertentes debatidas, os estudantes relataram que os filmes seriam uma abordagem metodológica interessante para deixar a aula mais dinâmica e rica. Porém, há uma consciência entre eles de que essa prática não deve ser realizada sem o devido planejamento para que haja reflexão e criticidade na discussão do filme. Desta forma, planejar uma aula usando a cinematografia é um desafio para o professor que não está acostumado a dialogar com os conteúdos com o estudante.

Neves et al. (2000) sugere que atividades utilizando os filmes de ficção científica sejam iniciados cedo, ainda no ensino fundamental, para que o estudante tenha a oportunidade de relacionar os fenômenos transmitidos nas películas com o conhecimento físico, reforçando o ensino de maneira divertida.

“Filmes são meios excelentes para dar significado para teorias e conceitos. O visual e os efeitos auditivos de grandes filmes podem transmitir uma

mensagem melhor do que palavras impressas ou faladas.” (CHAMPOUX, 2007, p.8, tradução nossa)

Ao analisar obras literárias aplicadas ao ensino de ciências, Piassi (2015) ressalta que a ficção e a ciência, quando trabalhadas em conjunto, geralmente tem a finalidade de divulgar as produções científicas. Além disso, é destacado: “[...] a construção ficcional, além de supostamente cativar o leitor e facilitar o entendimento, também poderia levá-lo a estruturar seu raciocínio.” (PIASSI, 2015, p.36). Ou seja, encontramos na arte, seja ela literária ou cinematográfica, espaço para um trabalho didático que ultrapasse as barreiras do recorrente ensino tradicional e engessado. Ao inserir o filme, por exemplo, nas aulas de física, estamos permitindo ao estudante uma mudança na forma de pensar os conteúdos físicos. Segundo Champoux (2007), o cinema tem a habilidade de criar novas experiências para o telespectador, podendo ser utilizado desta forma como uma ferramenta de ensino.

É destacado que os filmes como instrumento tecnológico, que interage conosco a partir dos sentidos, deve ser refletido e problematizado a partir do olhar do telespectador, como ele percebe as experiências vividas através da história do filme (ROSA, 2017). Logo, estamos através da ficção e da história contada, envolvendo o estudante em um ambiente mais próximo da realidade dele, ou para o caso de filmes com uma ficção fora da realidade, construímos um alicerce imaginário para o discente fazer as conexões com as aulas e o que foi aprendido. Segundo Oliveira (2006, p. 141):

Filmes expressam o olhar não só das pessoas envolvidas em sua montagem, mas, indiretamente, revelam o imaginário de seus telespectadores, pois antes mesmo de vir a contribuir na formação e reforço de hábitos culturais, a produção de um determinado filme leva em conta a visão de seu público alvo, seu universo de referências, conhecimentos e expectativas. Nesse sentido revelam, mais do que outras produções artísticas como um livro ou pintura, o olhar de uma época ou de uma sociedade.

3.1 O CINEMA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A utilização de recursos como o cinema durante a formação do professor explora espaços e momentos de reflexão e crítica sobre a obra, discutindo metodologias e abordagens que irão construir a sua identidade docente (ROSA, 2017). Se entendermos que o professor se forma a partir das vivências no curso, sem contar com a própria experiência dele enquanto estudante, encontramos a necessidade do licenciando em estar em contato com práticas que promovam novas perspectivas do ensino (TARDIF, 2002). Os filmes, enquanto meio possível para o aprendizado, pode provocar discussões acerca do Ensino de Física e das suas nuances. Ademais, o cinema pode ser uma fonte para discussões sobre a própria licenciatura: qual o objetivo de um curso de formação de professores de física, ensinar para ser um especialista de física, ou formar docentes que tenham a habilidade de transpor o conhecimento da Física para formar cidadãos conscientes do seu papel na sociedade?

Assim, a vivência com obras fílmicas pode proporcionar melhorias à formação do professor, uma vez que por meio do filme, o professor pode ampliar suas percepções sobre o que está no conteúdo e na forma do filme, propondo-se a refletir e pensar questões que podem estar mais próximas de si, por exemplo, na realidade escolar. (ROSA, 2017, p.49)

A prática cultural do docente deve ser levada em conta quando planejamos discutir filmes na Licenciatura, considerando sua dimensão social e econômica (SILVA et al., 2014). Se problematizarmos essas condições de uma região do país em que não há cinema ou que esse recurso seja escasso, pensar nos filmes pode ser um fator a ser investigado. Isso significa que é necessário um debate mais profundo sobre a importância e dimensão que o cinema na formação do professor.

Assim, a formação de que se quer falar e ver acontecer no mundo da vida é da pessoa-homem-mulher que se transforma em professor/a e passa a necessitar de intensa formação à pessoa-homem-mulher-docente, inseparável, por sua vez, da formação da pessoa-homem-mulher-aluno-a. (SILVA et al., 2014, p.102)

Desta forma, Silva et al. (2014) ressalta nesse trecho a dinâmica de uma formação docente que se preocupa com o ser humano formador e não apenas com o conteúdo disciplinar. Isso porque o cinema estabelece uma ponte entre a

imaginação e a razão, e assim instiga o sentimento de transcender a fantasia para o conhecimento científico. Ao trabalhar com os conhecimentos da Física, podemos enquanto docentes promover esse despertar dos conteúdos através da fantasia e da criatividade a fim de aproximar esse estudante da disciplina. Desta forma, o professor já na sua formação começa a pensar a sala de aula, não apenas um espaço de transmissão de conhecimento, mas como um espaço de discussão e enfrentamento das dificuldades dos estudantes com a disciplina.

Os filmes podem ser utilizados como instrumento para integrar as disciplinas de Física e disciplinas de educação, provocando reflexão sobre a Licenciatura e sua função enquanto formadora de futuros formadores. Cortela e Nardi (2009) traz em sua pesquisa uma questão bastante recorrente em cursos: nas práticas dos licenciandos o que se observa é a utilização da metodologia tradicional de ensino, mesmo quando eles “aprenderam” as outras abordagens de ensino. A partir disso, foi entrevistado os docentes das disciplinas específicas do curso de Licenciatura em Física a fim de compreender esse quadro. Os autores concluíram que:

A maioria dos docentes entrevistados concorda que a licenciatura, da forma como está organizada e sendo ministrada, não está formando professores de nível médio de maneira satisfatória e, portanto, estão descontentes. Quase a metade deles está disposta a tentar fazer mudanças; outro tanto as deseja, mas não sabe como fazê-las. (CORTELA E NARDI, 2009, p.172)

Ou seja, pode-se entender, a partir desse dado, que a mudança em relação a práticas inovadoras perpassa não apenas pela vontade ou pela insatisfação com o ensino tradicional. O docente precisa estar disposto e ter segurança da ação que deseja promover. Na medida em que nos acomodamos na prática tradicional e engessada, estamos formando estudantes e futuros professores especialistas em desenvolver aulas tradicionais e, além disso, inseguros na hora de elaborar outras metodologias de ensino.

Os professores precisam se dar conta que o estudante está inserido em uma cultura, cultura essa que o imerge em um mundo de cinema, música e arte. Essa cultura deve ser levada para a sala de aula de maneira a aproximar a Física desse indivíduo. Zanetic (2006) discute a Física enquanto cultura, fazendo uma reflexão sobre a problemática do ensino tradicional e as possibilidades criadas a partir de um olhar para a formação cultural do estudante. Ele entende que é preciso que o docente promova um diálogo com o estudante, permitindo que este tenha o

domínio do discurso da modernidade, instigando a capacidade de reflexão e entendimento do que está acontecendo no mundo. Logo, a ponte entre a ciência e a arte tem grandes chances na busca por uma superação do quadro observado por pesquisadores de analfabetismo literário e científico (ZANETIC, 2006). Sabemos que a situação de crise no ensino de física está diretamente relacionada com o foco no vestibular e, conseqüentemente, limitando os conhecimentos que o estudante deve aprender a essas avaliações. Apesar disso, os professores ainda continuam a perpetuar essa prática com a ideia de que, se o estudante passou no vestibular ele está apto a resolver os problemas que ele quiser enfrentar na vida. Essa concepção errônea da razão de estudarmos física no ensino básico, faz com que os discentes se formem com equívocos sérios de concepção científica do mundo e se deparem com essas dificuldades na faculdade.

Para a transformação dessa infeliz realidade, a formação de professores, segundo Zanetic (1989) em sua tese de doutorado, deve, ao olhar para os problemas que concernem a educação básica, se reestruturar e buscar novos componentes para o curso. O auxílio da cultura na aproximação do conhecimento científico e do estudante é essencial na construção de uma Licenciatura preocupada com futuros docentes capazes de fazer essa contextualização.

Segundo Silveira (2016), o cinema, através de sua dinâmica integradora e que desperta a reflexão crítica sobre o mundo, pode instigar o licenciando a questionar os padrões de Ensino de Física, tanto quanto pode entender como relacionar as disciplinas do seu curso. Ao trabalhar um filme em uma disciplina do curso, os professores formadores podem fazer associações com as outras disciplinas, resgatar conteúdos que já foram estudados ou discutir assuntos que ainda estão por vir, mas que provoque uma discussão mais rica da obra fictícia. Ou seja, há uma intencionalidade por detrás do meramente passar o filme para o estudante, não adianta assistir e esperar que ele por si só faça as correlações com o fazer docente (SILVEIRA, 2016).

A prática de utilizar do cinema em sala não é tão simples quanto imaginamos. Durante uma atividade dessa natureza, um professor despreparado pode se deixar levar por outras discussões que não são as objetivadas para aquela aula. Essa preparação pode ser desenvolvida na Licenciatura com uma perspectiva mais aprofundada das potencialidades e desafios de usar o cinema em sala de aula.

Ao utilizar filmes em sala de aula o professor deve estar ciente de que os filmes possuem objetivos diferentes ao objetivo do professor em relação à aula. Cabe então a ele procurar uma forma de apresentar informações que unam aspectos do filme ao conteúdo a ser trabalhado. (SILVEIRA, 2016, p.24)

Os pesquisadores Mariano, Andrade e Abreu (2011) foram investigar as contribuições do cinema e documentários para a formação inicial e continuada de docentes em três espaços de ensino: universidade, escola pública e centro de divulgação científica. Como resultado eles encontraram na inserção do filme um espaço para desenvolver nos estudantes da graduação a argumentação e uma experiência diferenciada na Licenciatura em química. Para os professores da rede pública, foi evidenciado na fala desses docentes a reavaliação das suas práticas em sala de aula, abrindo um leque de possibilidades para inovar. E para a prática no centro de divulgação da ciência, houve um fortalecimento dos laços entre a universidade e o espaço. Ou seja, essa pesquisa nos mostra que o cinema pode estar permeando os espaços de formação de professores, contribuindo para uma nova docência, focada em transformar jovens em cidadãos críticos e conscientes do seu papel na ciência.

4 MÉTODOS DA PESQUISA

Nossa proposta para essa pesquisa é, segundo uma abordagem qualitativa, apresentar categorias que mostrem a pertinência e aprofundamento do diálogo interdisciplinar provocados pelo cinema. Como mostra o trabalho de Carminatti e Pino (2015), muitas são as dúvidas e questões apresentadas por docentes e pesquisadores acerca de como uma atividade interdisciplinar deve acontecer, como os professores devem proceder e quais temas ou assuntos podem ser trabalhados em uma atividade dessa natureza. Desta forma, pretendemos explorar o recurso cinematográfico de forma a provocar um olhar sobre os fenômenos que não apenas pela ótica de uma disciplina.

Para este intento, a abordagem qualitativa se mostra promissora na busca de um entendimento mais aprofundado das questões apresentadas. Segundo Gerhardt e Silveira (2009, p.32):

[...] os pesquisadores que utilizam os métodos qualitativos buscam explicar o porquê das coisas, exprimindo o que convém ser feito, mas não quantificam os valores e as trocas simbólicas nem se submetem à prova de fatos, pois os dados analisados são não-métricos (suscitados e de interação) e se valem de diferentes abordagens.

Ou seja, essa modalidade de investigação não apresenta previsão de resultados e as informações obtidas são sempre novas tendo grande possibilidade de levar a novas questões a serem pesquisadas. As características mais evidentes na modalidade qualitativa são: a compreensão do fenômeno ou objeto de pesquisa; imprevisibilidade dos resultados; os saberes são construídos ao longo do processo; o pesquisador precisa estar envolvido no processo de observar e interpretar (MEIRINHOS; OSÓRIO, 2010).

4.1 DESCRIÇÃO METODOLÓGICA

Ao utilizar o cinema como provocador do discurso interdisciplinar, queremos instigar o telespectador a fazer associações dos conteúdos da sua disciplina com os temas científicos proveniente do filme, bem como atentar para as contribuições que outras disciplinas podem fornecer para a discussão.

No trabalho de conclusão de curso (TCC) aplicamos uma sequência didática na qual fazíamos a exibição de filmes para estudantes da Licenciatura em Física, Licenciatura em Matemática e Licenciatura em Geografia, e logo após realizávamos uma discussão com especialistas de áreas diferentes para dialogar sobre o filme. O plano de trabalho envolvia identificar filmes de cinema que podem ser utilizados em atividades interdisciplinares na educação básica; potencializar um diálogo das diversas áreas de conhecimento com física; entender as contribuições do cinema para o Ensino de Ciências utilizando a proposta interdisciplinar através do discurso do estudante.

Através da gravação das discussões pretendíamos trabalhar com a análise do discurso buscando as características do cinema enquanto potencializador do diálogo interdisciplinar. Essa parte da metodologia não deu tempo de fazer, naquela época por questões de prazo do TCC e focamos a atenção no segundo instrumento de pesquisa, o questionário. Ele tratava das informações básicas sobre o licenciando, qual curso frequentavam, semestre, idade e sexo; saber a relação que eles tiveram com a Interdisciplinaridade no ensino médio e curso de graduação; perceber a atitude que esses estudantes pretendem ter na sua prática docente com relação a Interdisciplinaridade; investigar se na opinião do licenciando o cinema é uma proposta interessante para ser aplicada na sala de aula sob uma visão integradora de conhecimento. Como considerações desse estudo, entendemos que os licenciandos perceberam nos filmes a potencialidade de articular as disciplinas, bem como a possibilidade de levar essa prática para a sua prática docente. Além disso, nos questionários foi evidenciado o caráter problematizador dos filmes que facilitaria o diálogo entre as disciplinas. Essas foram conclusões preliminares que não respondia todas as questões que buscávamos na pesquisa. Logo, pretendemos nesta investigação trazer as considerações formalizadas dos participantes para uma análise mais aprofundada sobre o discurso interdisciplinar e através disso categorizar esse discurso.

Primeiramente, fizemos a seleção dos filmes que seriam trabalhados na dinâmica. Essa escolha foi baseada tanto nas leituras dos referenciais teóricos quanto na potencialidade de cada filme em trabalhar com diferentes áreas do conhecimento. As características mais marcantes do filme podem levar, com maior facilidade, o estudante a relacionar as cenas com as disciplinas. Assim o quadro abaixo irá mostrar as justificativas que endossam a utilização de cada filme na pesquisa:

Quadro 02: Sinopse dos filmes

Nome do filme	Sinopse do filme
O núcleo (2003)	É uma ficção científica no qual o núcleo da Terra subitamente para de rotacionar, por causa de uma força desconhecida que está agindo sobre o planeta. Isso acaba causando diversas consequências desastrosas para o planeta. Então, uma equipe de cientistas é enviada em uma missão para chegar ao centro da Terra e reativar a rotação do planeta. Neste filme ficam evidentes as referências da Física e Geografia nas discussões sobre o campo magnético da Terra e a influência da rotação da Terra nesse fenômeno. A Geofísica também está presente na abordagem sobre os processos dinâmicos que ocorrem na Terra com o seu núcleo sem movimentação.
Apollo 13 (1995)	O filme conta a saga dos ocupantes da Apollo 13, em 1970 nos Estados Unidos, no qual uma explosão em um dos tanques de oxigênio da nave marcou o início da maior missão de resgate da história da corrida espacial. Além da Física e Astronomia serem os principais conhecimentos abordados no filme, a Geografia política tem seu lugar como discussão da Guerra fria e como os programas espaciais estão ligados a esse cenário.
O Jogo da Imitação (2015)	Durante a Segunda Guerra Mundial, o governo britânico reúne uma equipe para quebrar o Enigma, o famoso código que os alemães usam para enviar mensagens aos submarinos. O líder da equipe é Alan Turing, um matemático estritamente lógico e focado no trabalho, porém com problemas de relacionamento com praticamente todos à sua volta. Seu grande projeto é desenvolver uma máquina que analise todas as possibilidades de codificação do Enigma em poucas horas, de forma que os ingleses tenham conhecimento das mensagens antes de serem enviadas. É um filme que trata da lógica matemática e da geografia política envolvida na Segunda Guerra Mundial.

Ao estabelecer os filmes utilizados, e quais discussões pretendemos provocar no âmbito da licenciatura, convidamos professores da própria instituição de ensino do IFBA apresentando a proposta da pesquisa e a característica interdisciplinar que pretendemos abordar. Em algumas situações não encontramos especialistas de áreas como astronomia, na instituição, por essa razão convidamos docentes de outras universidades para trabalhar esses conhecimentos na discussão.

Tivemos três momentos de confabulação: primeiro momento, conversa com os participantes sobre o projeto e sua finalidade; segundo momento, assistir ao filme indicado; terceiro momento, diálogo com especialistas e estudantes e resposta ao questionário de avaliação da sessão. Esses três momentos ocorreram em episódio de aula extra, por ser uma sequência que demanda mais tempo que o disposto em aula curricular.

Alguns elementos nos direcionaram ao longo da investigação:

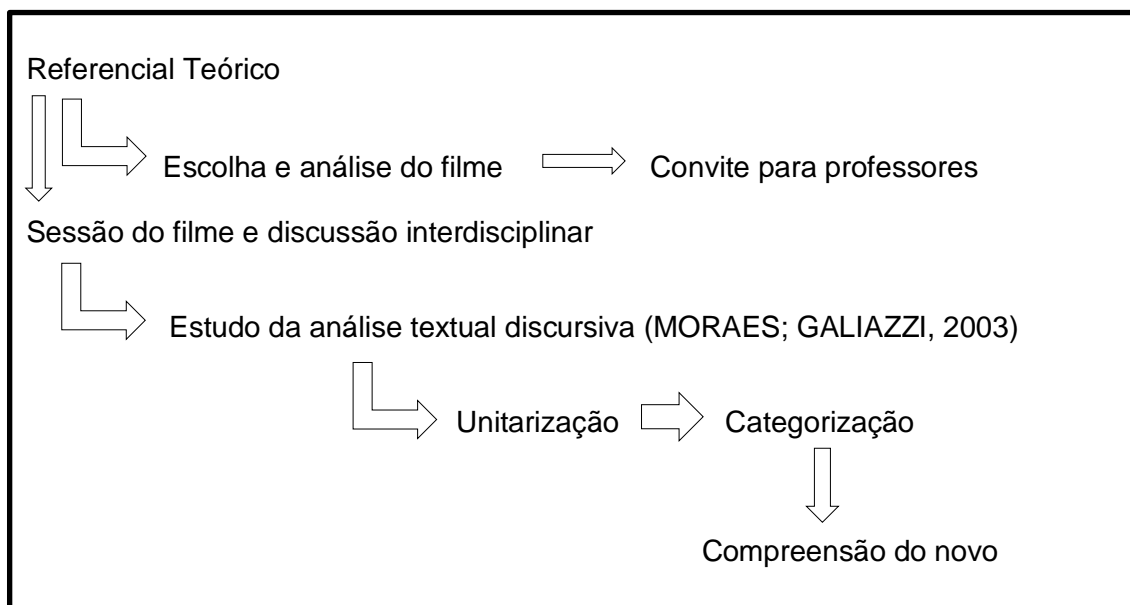


Figura 1 - Desenho metodológico

Essa linha metodológica guiou a investigação de forma a alcançar os objetivos dessa pesquisa.

Os sujeitos da pesquisa se caracterizam por estudantes de Licenciatura em Física, Matemática e Geografia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA). As sessões eram oferecidas em turno oposto as aulas, que aconteciam no período noturno, e considerando que o auditório tinha lugares

limitados fizemos ingressos que distribuímos para aqueles que tinham interesse em participar da sessão.

Fez-se necessário olhar para o Projeto de Pedagógico do Curso de Licenciatura de Física, já que era o curso que acolhia o projeto “Cinema, Pipoca e Ciências”, para entender como ele tratava a questão da Interdisciplinaridade e sua prática no curso. Sobre a Interdisciplinaridade, o Projeto de Curso de Física a menciona nos seguintes seguimentos:

- Abordagem da Educação Ambiental na Licenciatura em Física;
- Habilidade que o professor formado neste curso deve adquirir, contribuindo para o desenvolvimento do projeto pedagógico da escola;
- É objetivo do curso oferecer os conhecimentos e recursos necessários para que o licenciando possa desenvolver sua prática pedagógica de forma contextualizada e interdisciplinar;
- É compromisso do *Campus* realizar pelo menos uma vez por ano um Seminário Interdisciplinar para auxiliar em trabalhos acadêmicos dos licenciandos;
- Temas e conteúdos articulados por meio de projetos interdisciplinares podem estar presentes na estrutura curricular.

Logo é interesse do curso que sejam desenvolvidas ações em prol de uma interação entre as disciplinas do curso, sejam elas dentro da sala de aula ou que mobilizem os licenciandos de maneira geral quando falamos de seminários e projetos acadêmicos.

O curso também dispõe do grupo de pesquisa que faz a integração entre as Licenciaturas de Física, Matemática e Geografia do IFBA, o LIPI (Laboratório de Inovações e Práticas Interdisciplinares). Desde 2012 vinculado ao edital de Laboratórios Interdisciplinar de Formação de Educadores (LIFE) subsidiado pela CAPES, este espaço se constitui como ambiente de instrumentalização de projetos de pesquisa que visem o estudo e, conseqüentemente, a melhoria da prática docente. Além disso, o espaço e os recursos do LIPI são utilizados pelos alunos envolvidos em projetos de pesquisa ou extensão e na iniciação à docência.

No questionário que aplicamos durante a discussão do filme pudemos entender um pouco do sujeito da pesquisa e sua relação com a abordagem interdisciplinar. Foram 91 questionários correspondentes a 4 sessões realizadas. Em uma das questões perguntamos ao estudante sobre as suas experiências na graduação com atividades e abordagens interdisciplinares e foi respondido que as disciplinas de Introdução a física, CTS, mecânica e gravitação e metodologia e prática do Ensino de Física trabalhavam ocasionalmente a interdisciplinaridade. Já no ensino básico 48% afirmaram ter contato com práticas integrando disciplinas.

Ao serem questionados sobre sua concepção do que seria Interdisciplinaridade, aproximadamente 75% dos licenciandos entendem a Interdisciplinaridade como uma atividade de trabalho que envolve disciplinas de áreas diferentes, 40% como um projeto unificador de disciplinas, apenas 9% como atividade lúdica.

Esse questionário foi importante para a pesquisa no sentido de entender como o Licenciando compreende a abordagem interdisciplinar e a sua importância para o ensino de ciências. Essa concepção se reflete na forma com que ele discute o filme, desta forma, pretendemos ao longo dos próximos capítulos concentrarmos na análise do discurso que surgiram durante a discussão sobre o filme procurando captar as características do que estamos chamando de discurso interdisciplinar.

4.2 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA

O principal recurso utilizado nessa pesquisa é a Análise Textual Discursiva (ATD). Esse mecanismo, segundo Moraes e Galiazzi (2006) tem como finalidade compreender um determinado objeto de pesquisa através de uma categorização criteriosa dos discursos investigados resultando em uma nova construção de significados. “A análise textual discursiva é uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso.” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p.118)

Desta forma, entende-se que a ATD utiliza a expressão das pessoas envolvidas, para entender melhor o contexto. O processo começa na separação do texto em unidades de significado, perpassa pela categorização e chega na comunicação dessa nova compreensão. (MORAES; GALIAZZI, 2003)

Nossa pesquisa discute as sessões produzidas e os diálogos interdisciplinares registrados em cada unidade. Tal material, que é o nosso corpus, foi gerado a partir dos debates (gravados) entre os estudantes e professores da Licenciatura de Física, Matemática e Geografia do IFBA. Destacamos esses episódios e discutimos essas unidades em função das categorias criadas a priori e identificamos se emergia alguma categoria nova desses diálogos, organizando assim os discursos atribuindo uma ideia central a eles.

Sobre a categorização, Moraes e Galiazzi (2003) afirmam que o investigador pode produzir as categorias segundo diferentes metodologias, destacando como fundamento o método dedutivo e o método indutivo. O método dedutivo perpassa pela construção de categorias chamadas *a priori*, as quais surgem da leitura e análise do referencial teórico da pesquisa. Já o método indutivo surge durante a análise do objeto pesquisado. Para esta pesquisa iremos utilizar os dois métodos como forma de categorizar os discursos:

Os dois métodos, dedutivo e indutivo, podem, também, serem combinados num processo de análise misto em que, partindo de categorias definidas a priori com base em teorias escolhidas previamente, o pesquisador encaminha transformações gradativas no conjunto inicial de categorias, a partir do exame das informações do corpus de análise. (MORAES; GALIAZZI, 2003, p.197)

4.2.1 Categorização

A Categorização na ATD é a etapa mais criativa e revolucionária da análise. As categorias precisam obedecer a regras de construção rigorosas e que permitam o investigador compreender de maneira clara as suas unidades de significado. Para isso, cada categoria precisa ser válida, adequada e pertinente (MORAES, 1999). Não procuramos, através dessa qualificação, definir o que é Interdisciplinaridade, apenas trazemos as contribuições dos autores sobre a abordagem de modo a compreender as situações nas quais as disciplinas conseguem estabelecer diálogo. Desta forma, inicialmente construímos categorias a priori baseadas na leitura de referenciais teóricos que estudam a interdisciplinaridade e a abordagem no ensino de ciências.

- US01) Contextualização dos conhecimentos formais com o cotidiano** – abordagem dos conhecimentos de maneira que faça associações com o cotidiano e permita a contribuição de mais disciplinas;
- US02) Problematização e solução de problemas** – elucidação de problemas que precisam ser solucionados nos filmes e que envolva mais de uma disciplina;
- US03) Análise dos conhecimentos num contexto histórico** – ao trabalhar com algum conteúdo que permita a discussão sobre o contexto social, histórico e político da época, essa categoria se torna importante na medida em que articula o conteúdo específico de ciências com as áreas humanas.

5 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS EPISÓDIOS

5.1 O NÚCLEO – MISSÃO AO CENTRO DA TERRA

Para mostrar como as categorias estão dispostas nos discursos dos estudantes e professores especialistas destacamos os episódios a seguir no qual as argumentações levavam a compreender a natureza do diálogo interdisciplinar.

O Episódio da Aurora Boreal surgiu durante a fala da professora de Geografia (Prof^a. 101), convidada a discutir juntamente como o professor de Física (Prof. 102) e Geofísica (Prof. 103) os conceitos e elementos da disciplina presentes no filme. A cena na qual ela se refere, os fenômenos decorrentes da parada do núcleo terrestre começam a se tornar evidentes. Pombos perdem a noção de direção chocando-se com prédios, baseados na teoria de que utilizam do campo magnético da Terra para se guiar; um ônibus espacial apresenta falha direcional, ficando fora da rota de pouso, ao entrar na atmosfera terrestre; auroras boreais aparecem em lugares que não são comuns como Nova Iorque, sendo este o episódio discutido pelos professores especialistas.

Episódio da discussão sobre Aurora Boreal (EP101)

*Prof^a. 101: “Bom, tem uma parte do filme já quando começa a acontecer os eventos, que mostra se eu não me engano, no momento na cidade de Nova York, o céu com auroras. Auroras que a gente sabe que acontecem, mas não naquele lugar. Então **a ocorrência das auroras próximos aos polos é justamente em função do efeito do campo magnético da terra**, que estaria mais protegido em outras áreas e lá os ventos solares então conseguem atingir as camadas mais altas da atmosfera e em função dos choques dos elementos que chegam com os elementos que compõem a atmosfera vão gerar aqueles efeitos coloridos maravilhosos [...] porque realmente **a física e a química que acontecem eu desconheço.**”*

*Prof. 102: “**Posso ajudar um pouquinho?** O que acontece, na verdade a interação é uma questão angular vamos dizer assim né. **O jeito que as partículas que vêm dos ventos solares entram no polo entram paralelas**, mais ou menos paralelas, não exatamente paralelas, e aí a força magnética não consegue repelir ela para fora. Por causa de uma lei física que é a lei da, o pessoal da física se não viu vai ver ainda, ela tem duas características, deve ser a carga vetorial velocidade, que seria (não compreendido), ou q , mais simplificada, carga que seriam esses a velocidade e o ângulo entre elas, isso por ser o seno de teta, seno desse ângulo. Então, a próximo de zero que é mais ou menos o que vai acontecer nos polos com as cargas, aí tem que pegar também o modelo do Lieman, aquele ‘modelozinho’ das linhas e etc e tal. Então quando os ventos solares entram por aqui eles têm aproximadamente o ângulo zero, e aí essa força vai ser zero e isso vai permitir com que essas partículas entrem. Se ela vem na linha do equador ela vai entrar perpendicular, mais ou menos*

perpendicular, isso também é um exagero, e isso vai causar a repulsão dessas partículas, e isso vai acontecer de novo no outro polo.”

Percebemos que as disciplinas fazem a problematização de um fenômeno natural, a aurora boreal, visto que na fala da Prof^a. 101 “**a ocorrência das auroras próximos aos polos é justamente em função do efeito do campo magnético da terra**” surgiu a necessidade do diálogo entre os conhecimentos para resolver o problema mostrado no filme. O episódio evidencia a categoria US02, mostrando a prática interdisciplinar no estudo de questões complexas do mundo real. Percebe-se que quando a Prof^a. 101 coloca a questão em evidência, há necessidade de aprofundamento da Física para explicar o fenômeno “**O jeito que as partículas que vêm dos ventos solares entram no polo entram paralelas**”. Sendo assim, vemos tanto a importância das disciplinas enquanto corpo de conhecimento específico sobre determinado fenômeno, quanto a importância do diálogo entre disciplinas para a construção de caminhos mais complexos sobre o tema. A cena do filme referido aborda um problema fictício, a ausência de um campo magnético em regiões do globo e em razão disso o aparecimento da aurora Boreal, mas que desperta a curiosidade de “caso esse problema ocorresse”, precisaria do conhecimento de diferentes campos da ciência para solucionar ou até explicar o porquê está acontecendo.

Uma unidade interessante que surgiu na fala da Prof^a. 101 “**a física e a química que acontecem eu desconheço**”, sendo esse o fenômeno que provocou o diálogo entre as diferentes disciplinas. Mesmo que ela tentasse de alguma forma dar a ideia do episódio e os conhecimentos que ele abarcava, havia alguma interação que foi necessária para uma discussão mais abrangente da cena. Aí surge o Prof. 102 que se propõe a complementar a fala da docente inserindo mais elementos ao diálogo “**Posso ajudar um pouquinho?**”.

Outro episódio que destacaremos para esse filme está relacionado com a categoria US01. Ao procurar um material que suportasse as condições instáveis e altas de pressão e temperatura, um cientista é requisitado para construir a cápsula da nave que irá levar os tripulantes para o centro da Terra. Segundo a explicação do filme, o personagem consegue criar um elemento extremamente resistente através de combinações de outros elementos como tungstênio e titânio, o *unobtanium*. Essa cena provoca o questionamento do Estudante 101 descrito abaixo.

Episódio da discussão sobre o elemento fictício unobtanium (EP102)

Estud. 101 “Prof. 102, posso fazer uma pergunta? Bom, esse unobtanium... realmente existe, se existe você sabe dizer o que é?”

*Prof. 102 “Cara, não existe, vou falar do que eu ... isso não existe, mas eu acho que tem uma coisa bacana nisso que é a ideia de transformar energia... calor em (não compreendido) aí dá por exemplo a questão do tempo que a gente tá agora. Então seria uma questão boa de se lançar, de se investigar: qual seria o material que pudesse fazer alguma coisa semelhante a isso? **O que a gente vai ter mais próximo disso é a célula fotovoltaica.**”*

Professora ouvinte “Como eles usaram o elemento químico, em comparação ao próprio Urânio que você enriquece trazendo energia então eu acho questão da ficção eles utilizaram um elemento que não existe para dar essa ideia de que um elemento ou a concentração deste elemento poderia gerar um campo de energia grande enfim.”

*Profª. 101 “E **eles precisavam explicar** como que eles iam transportar pessoas até o núcleo aguentando pressão e alta temperatura então a ficção criou o elemento e em um elemento só conseguia produzir somar as duas coisas aguentar pressão e temperatura, pra poder construir a nave que levou eles até o núcleo.”*

A fala do estudante “**posso fazer uma pergunta?**” nos é importante nessa análise da Interdisciplinaridade, pois percebe-se pelo questionamento dele houve um receio em colocar um problema que ele observou no filme e não sabia ao certo se era pertinente. O referente diálogo mostra a articulação de conhecimentos químicos e físicos para esclarecer uma cena do filme que o estudante não sabia se era verídico. Essa pergunta gerou um diálogo entre os especialistas, e ao falar sobre um elemento químico fictício, o Prof. 102 aborda as características físicas que envolvem a transformação de energia, fazendo comparação com o dispositivo da célula fotovoltaica “**O que a gente vai ter mais próximo disso é a célula fotovoltaica**”. Esse dispositivo se encontra presente nas discussões que envolvem geração de energia e energia solar, sendo uma das áreas de grande avanço na ciência. Desse episódio podemos também estabelecer relação com a categoria US02, ao elucidar o problema do filme de encontrar uma solução para o problema da energia necessária para levar uma nave para o centro da Terra. Isso gerou a discussão de problemas que vivemos hoje em transformar energia primária (do Sol) em energia elétrica para nosso uso cotidiano.

Outra unidade que nos chama atenção é a fala da Profª. 101 “**eles precisavam explicar**”, dando a ideia que o filme teve uma responsabilidade nas questões científicas que estavam sendo tratadas. Isso deu a possibilidade de

construir uma argumentação em torno de um fenômeno que podemos encontrar no nosso cotidiano, apesar de não tão bem disseminado, que é a célula fotovoltaica.

O episódio a seguir apresenta um debate em torno de qual seria a melhor solução para um problema destacado no filme. De forma a economizar energia para a viagem e escolher uma rota mais segura, um dos problemas é encontrar o ponto exato tanto de entrada em direção ao núcleo da terra e volta para superfície. O filme não aborda o porquê escolheram a Fossas das Marianas no Pacífico Sul para a viagem de ida, logo surgiu essa dúvida pelo estudante que trazemos a discussão abaixo.

Episódio do Vulcão (EP103)

Estudante 102 “Se a nave descesse pelo vulcão num seria mais rápido, entrasse pelo vulcão, menos obstáculos?”

*Prof. 101 “Seria, se fosse por um Hotspot... provavelmente na saída próximo ao Havaí, é porque um Hotspot que tem ali. **Ai eu não sei fisicamente analisando**, por que onde eles entraram não tem necessariamente uma força empurrando-os contra e no vulcão teria. Então não sei mensurar se essa energia atrasaria a viagem deles ou não.”*

Estudante 103 “Quando eles voltam, eles usam o calor como fonte de energia...”

Prof. 101 “Teoricamente eles foram guiados pelo fluido onde foi e seguiram o caminho.”

Prof. 103 “Pelo menos foi o..., diz que a energia foi gerada pelo calor e eles saíram pelo hotspot, legal, manteve.”

Destacamos a unidade **“Ai eu não sei fisicamente analisando”**, mostrando mais um ensejo para a interação entre as disciplinas de física e geografia. E a partir disso os outros participantes procuraram construir um argumento que explicasse fisicamente essa cena. Nesse diálogo, representando a categoria US02, encontramos um problema gerado de uma situação que os personagens do filme tinham que resolver e o estudante no momento da discussão quis debater se a solução dada por ele faria sentido segundo a geografia. Além disso, o estudante 102 quis entender por que a nave não poderia sair pelo mesmo ponto já que o filme por si só não explicava tal evento. A discussão sobre esse assunto encerra na fala do Prof. 103, mas teria o potencial para mais contribuições das outras disciplinas nesse aspecto. Uma vez que, como podemos observar na fala da professora, para resolver essa questão, deveria utilizar mais do que a geografia,

a física também deveria ser requisitada. Afinal, mesmo tendo a vantagem de estar em um local quente, o vulcão, o qual seria uma fonte de calor para a nave, a força contrária provocada pelos fluidos do vulcão poderia atrasar a viagem dos tripulantes.

Gostaria de destacar algumas impressões que podem interessar aos docentes no momento de escolher o filme para trabalhar em sala. No filme “O Núcleo”, quando os problemas, decorrentes da falta de um campo magnético na Terra, começaram a surgir, cientistas de diversas áreas tiveram que se reunir para encontrar a solução para a questão. A maneira como os personagens buscam resolver os problemas apresentados no filme tem natureza essencialmente interdisciplinar. Para cada tema que surge no filme o professor de Física e Geografia podem discutir alguns conteúdos que eles estejam trabalhando na sala de aula. Por exemplo, a cena na qual os pombos começam a se chocar com os prédios e assustam as pessoas com suas trajetórias aleatórias, os personagens chegam a explicar de maneira rápida o motivo pelo qual os pombos se comportaram daquela maneira, assim como pessoas que possuíam marcapasso morreram de maneira inesperada. Desta maneira, o professor com o olhar mais atento a essas questões pode introduzir os conceitos de magnetismo e campo magnético, fazendo o paralelo com o padrão da migração de pássaros que, por terem certa característica fisiológica, se orientam através desse campo. Além disso, pode-se discutir a importância histórica da bússola enquanto “tecnologia” que utiliza desse campo magnético terrestre para orientar as navegações que permitiu o homem expandir seus horizontes e conhecer novos mundos.

A sessão do filme “O Núcleo” se mostrou bastante proveitosa visto que os estudantes e professores conseguiram construir um debate que as disciplinas conversassem entre si. O enredo da obra se mostra muito interessante para o professor que deseja trabalhar com a Interdisciplinaridade. Captamos dessa sessão a motivação dos professores em inserir os estudantes para interagir nos problemas colocados por ele, e os discentes respondendo positivamente a esse chamado. Os problemas que o filme traz, mobiliza nos telespectadores a curiosidade de saber: “por que aquele fenômeno aconteceu?”; “como a nave conseguiu energia para atingir camadas mais profundas da Terra?”; “existe elementos químicos que se assemelham ao elemento fictício da obra, quais as suas características?”. Essas são apenas algumas perguntas que o filme aborda e para respondê-las de maneira a não deixar lacunas (com perigo de estarmos sendo negligentes com a realidade dos

fatos) disciplinas com especialidades diferentes, ao se depararem com a mesma questão, podem dialogar.

5.2 APOLLO 13 – DO DESASTRE AO TRIUNFO

Ao escolher o filme Apollo 13 pensamos em trazer as questões que mais se destacam nas cenas, principalmente por ser uma narrativa baseada em fatos reais, contando a história das missões da NASA à Lua. Para esta sessão, identificamos uma participação menos efetiva de docentes e estudantes no sentido de diálogo e dúvidas referentes ao filme. Ainda assim, encontramos alguns episódios de manifestação dos professores que carregam as características do discurso interdisciplinar. Participaram do encontro enquanto especialistas um Astrônomo (Prof. 201) e uma professora de Física (Prof^a. 202). Convidamos também uma estudante de Medicina para participar da sessão de forma a contribuir com seus conhecimentos acerca dos problemas da área que apareciam no filme. Porém, não foi possível a presença da mesma no dia da atividade.

No filme Apollo 13 os astronautas são convocados para mais uma viagem a Lua, sendo a cena descrita pelo professor no episódio abaixo o momento no qual os tripulantes estão em processo de decolagem da nave e saída da atmosfera terrestre.

Episódio da decolagem da Nave (EP201)

*Prof. 201: “Com relação ao lançamento mesmo né [...] aí o foguete sobe, beleza. Uma coisa que é interessante antes de ... é aquela do ‘we are tipping...’ é que ele fala assim né, nós estamos inclinando. Até mostra a cena eles virando. Aí a pergunta que não quer calar, **por que eles estão virando?** Eles estão virando pelo seguinte, o foguete sobe assim na vertical, ou seja, perpendicular à superfície da terra, aí depois ele inclina, para onde? Para a direção do vetor de rotação da terra. Você poder aproveitar esse vetor de rotação da terra. Aí o cara pergunta pra onde que ele tá virando? Ele está virando pro continente dos EUA ou ele tá virando para a direção do Atlântico. Ele tá indo na direção do Atlântico, por quê? Para ele ficar favorável ao vetor velocidade da Terra. Porque se a gente vê a terra e acha que o sol nasce no Leste e morre no Oeste, realmente nasce no Leste morre no Oeste. Mas isso é o efeito contrário a rotação, a rotação é o contrário. [...] eles estavam indo na direção da Europa na verdade.”*

Neste episódio podemos perceber que os conhecimentos físicos e geográficos se entrelaçam, e toda a argumentação começa de um problema “**por que eles estão virando?**”. Ao mencionar a cena do filme, que mostra a decolagem da nave espacial, o professor de Astronomia explica o motivo pelo qual a nave precisa inclinar em um certo ponto da trajetória e a sua relação com as coordenadas geográficas que indicam a direção dessa inclinação. Compreendendo a categoria

US02, o evento descrito mostra que o Prof. 201 utilizou de dois conhecimentos que pertencem a disciplinas “distintas” para explicar um problema real representado pelos astronautas no filme. Isso mostra que a interdisciplinaridade pode ser trabalhada por apenas um professor, considerando que ele tenha se preparado para tal empreitada. Considerando que a proposta dessa atividade é a interação entre os docentes e discentes das áreas de física, matemática e geografia, esperávamos que houvesse mais contribuições dos estudantes. Nesses momentos, entendemos que o professor especialista poderia lançar algumas questões aos estudantes de forma a dinamizar a atividade, provocando discursos das diferentes áreas. Assim, poderíamos captar o diálogo entre estudantes aprofundando ainda mais nos conteúdos que esse episódio pode revelar.

A seguir citamos um exemplo de como o professor, através de indagações direcionadas aos estudantes, pode gerar um diálogo interdisciplinar interessante. Em um momento da discussão o professor de astronomia pergunta aos estudantes se eles acreditavam que o homem foi à lua, um estudante expôs a sua dúvida a respeito desse feito, considerando as questões históricas e geopolíticas que envolviam o Projeto Apollo.

Episódio da Guerra Fria (EP202)

*Estudante 201: “**Tudo isso aconteceu em contexto** de Guerra Fria, e tem a questão de fazer o contra avanço americano em função da antecipação dos russos, tem a questão da tecnologia [...]”*

*Prof. 201: “**Por que que o homem foi para a lua?** Questão geopolítica, não foi para pesquisa científica? Foi, mas não era o primeiro objetivo. O objetivo do Projeto Apollo é mostrar nós somos ‘machões’, nosso sistema político é melhor do que o soviético, acabou. Por que o soviético lançou o sputnik? [...] O foguete que levou ao sputnik ele foi desenvolvido durante mais ou menos uns 10 anos, e ele foi concebido em 57 para levar o que para os EUA? Uma bomba atômica. [...] O primeiro satélite que ia ser lançado não era o sputnik aquela bola de metal. [...] O pessoal da união soviética já tava ligado que o pessoal do Von Braun (engenheiro alemão ligado ao desenvolvimento de foguetes) já queria lançar um satélite. [...] Os caras fizeram uma bola de 57 quilos com um transmissor de rádio soltando um bip bip bip, botaram a esfera lá no foguete, o foguete tinha muita energia, botou ele em uma órbita que tinha um periélio, ou seja uma mínima distância da Terra de 100 km e a máxima de 100 e pouco. Ou seja, o projeto espacial soviético era militar.”*

Contextualizando e situando historicamente o Projeto Apollo, demonstrando a categoria US03, este episódio apresenta conhecimentos científicos e históricos conversando sobre determinado tema ou evento “**Tudo isso aconteceu**

em contexto". Diante da fala do Prof. 201 provocada pela consideração do estudante, observamos que as questões que permeiam o desenvolvimento científico se relacionam intrinsecamente com as questões sociais e políticas da época. E muitas são as vezes nas quais o professor trabalha um conteúdo em sala de aula, porém não contextualiza com as questões históricas e sociais que envolveram o desenvolvimento desse conhecimento. Esse episódio externa a necessidade de diálogo da Física com a disciplina de História, não apenas no Ensino Básico, mas na formação de professores também "**Por que que o homem foi para a lua?**". Neste caso específico, o estudante de física demonstra interesse pelo contexto histórico que o filme está envolvido, provocado não apenas pela obra, mas suas próprias leituras e discussões sobre o assunto, de maneira independente. Quando o licenciando já tem esse interesse, se torna mais fácil a interdisciplinaridade, mas se ele não tem essa predisposição é papel das disciplinas do curso propiciar esse momento de discussão e interação entre as diferentes áreas.

Outra circunstância que podemos explorar na discussão do filme Apollo 13 é quando a professora de Física identifica no filme a característica Interdisciplinar da dinâmica que envolve a missão de enviar o homem à Lua.

Episódio da Interdisciplinaridade no Filme (EP203)

*Profª. 202: "Uma coisa que eu acho legal para a gente trabalhar no filme, **além da questão da física**, parece que o filme só dá para trabalhar com física. E a gente tá pensando em um trabalho interdisciplinar o que mais a gente pode trabalhar. [...] Mas eu acho legal a questão da organização, a organização do trabalho. Aí eu pensei na escola mesmo, na organização do trabalho na escola, [...] que tá bem voltado a questão dos projetos, trabalhar com projetos seja interdisciplinar ou não. [...] E isso eles deixam bem claro no momento do lançamento, que o Deke (personagem do filme) começa a perguntar "comunicação, médico, sistema, etc etc." que **cada um tá no seu 'montinho' na hora de resolver um problema as pessoas se juntam e vão tentar achar suas soluções sabendo cada um o seu papel.**"*

A questão levantada pela professora traz discussões que permeiam o conceito e característica da Interdisciplinaridade "**além da questão da física**". Não se entende apenas a Interdisciplinaridade como uma abordagem que traz as disciplinas para uma mesma sala e isso é suficiente para ter um diálogo. Existem atitudes que provocam essa interação, tratar de problemas do cotidiano ou de situações emergenciais, como o caso do filme que a professora cita "**cada um tá no seu 'montinho' na hora de resolver um problema as pessoas se juntam**", é uma das formas de entender determinado fenômeno e até mesmo descobrir novos

eventos. Os estudantes nesse momento preferem não se manifestar, e acreditamos que isso aconteça porque os licenciandos não se sentem à vontade para discutir o que é interdisciplinaridade, mas o fazem durante as sessões sem a devida reflexão dessa ação. Por isso a importância da fala da Prof^a. 202 nessa sessão, chamando atenção para a atitude de interligar o conhecimento.

No final dessa sessão e analisando os discursos que surgiram, entendemos que faltou um olhar mais especializado para a História ou Geopolítica. O filme *Apollo 13*, e tantos outros que tratam dessa corrida espacial entre as potências Estados Unidos e União Soviética, dá a oportunidade para os professores de Física e História discutirem os desenvolvimentos tecnológicos da época que tinham um investimento pesado dos setores políticos da época.

No filme “*Apollo 13*” o professor de física terá a oportunidade de trabalhar com disciplinas como biologia e história. Cenas que mostram a colaboração dessas disciplinas afim de resolver as dificuldades que os astronautas enfrentam no espaço são importantes para o estudante entender conteúdos dessas disciplinas. Por exemplo, no momento que os astronautas começam a ficar sem ar na cabine de comando da nave, os docentes podem discutir sobre o sistema respiratório humano e consumo de oxigênio daquele meio, e como energeticamente o oxigênio é essencial para as funções básicas das células. Nesse filme, também pode-se fazer comentários sobre a manobra que os astronautas fizeram utilizando a gravidade da Lua como impulso para retornar à Terra, já que não tinham combustível suficiente para fazer essa operação. A Contextualização histórica na obra é bastante presente e os professores podem fomentar essa discussão para entender o cenário do filme. O Projeto *Apollo 13* foi uma das missões da NASA que tinham como objetivo pousar na Lua e fazer coletas e a partir disso realizar pesquisas científicas. Porém, mais do que isso, os projetos tinham como objetivo alavancar os Estados Unidos da América como potência mundial. Ou seja, fazer esse paralelo do desenvolvimento científico da época, computadores, aeronáutica, com as questões geopolíticas que permitiram esses avanços, são oportunidades que o filme pode trazer para a sala de aula.

Na sessão do *Apollo 13*, observamos através das gravações que as interlocuções entre os estudantes e professores foram mais tímidas. Isso mostra a particularidade de cada público, já que a cada sessão o grupo era heterogêneo. Não apenas isso, mas é importante destacar que os estudantes se manifestavam com mais frequência quando os professores davam a oportunidade deles se

manifestarem. Apesar disso, encontramos episódios de discussões envolvendo contexto histórico e geopolítico, o que levou a discussões mais profundas sobre a produção científica e sua influência na sociedade. Isso é o reflexo da própria característica do filme que trata de questões nas quais a Física pode ser trabalhada, assim como a História, a Geografia. O discurso do Estudante 201 e do Professor 201 expressa essa interação entre as disciplinas, abordando conteúdo tanto científico (lançamento de satélites no espaço), quanto por conteúdo de História (Guerra Fria).

5.3 O JOGO DA IMITAÇÃO

Nesta sessão, observamos um fenômeno parecido com o “Apollo 13”, no qual houve a dificuldade de interação dos estudantes com os professores, assim como o próprio diálogo entre as disciplinas. Poucas perguntas e debates levaram a uma comunicação entre os docentes e licenciandos. Não obstante, destacamos alguns episódios que podemos analisar discussões interessantes que surgiram no debate e também a luz da Interdisciplinaridade.

O episódio abaixo mostra a fala da Professora de Matemática que faz alusão a algumas questões do filme que podem ser discutidas pela matemática.

Episódio das palavras-chaves (EP301)

*Profª. 301: “E em educação em matemática que a gente tem e trabalha dentro da licenciatura, que são as tecnologias de informação e comunicação, a gente verifica como esse matemático ele contribuiu para que nós nos **aprofundássemos dentro dessa perspectiva**. Então por uma questão da lógica que é estudada dentro [incompreensível], a questão da criptografia que é algo que ele foca, e até mesmo no início do filme quando a gente começa a ver e as vezes dentro das práticas de sala de aula, que a gente trabalha com formação de professores, que é a utilização de jogos de materiais manipuláveis, quer dizer a gente descarta achando ou diminui achando que é uma coisa que não é muito interessante, que o aluno não aprende. E que como a gente pode tirar muita informação interessante para **formar pessoas e estimular a criatividade**. Isso que é interessante que eu queria trazer pra aqui também. Então quando ele faz a seleção pra eleger quem vai trabalhar na equipe dele, não é, que ele trabalha com a questão das palavras cruzadas. E daí a gente fala assim ‘palavra cruzada que desafio é esse?’, hoje a gente vê várias revistinhas de sudoku de palavras cruzadas e as pessoas que não dão as vezes ideia e que as pessoas começam a desenvolver um certo tipo de inteligência também.”*

O discurso da docente mostra a possibilidade de trabalhar com um recurso capaz de potencializar a Interdisciplinaridade **“aprofundássemos dentro dessa perspectiva”**, mesmo que não mostrada explicitamente na fala, que é a utilização de jogos e materiais manipuláveis para promover o aprendizado do estudante. Um dos principais potenciais em trabalhar de formar interdisciplinar visa justamente enraizar os conhecimentos em terrenos mais sólidos. Isso significa, que o professor não deve se contentar com o básico daquele conteúdo, mas provocar os estudantes para formas mais complexas de pensamento. Ao utilizar das TICs, como jogos de palavras cruzadas, a fim de facilitar as interações entre disciplinas, o professor pode ajudar o estudante a fazer conexões, identificando problemas em comum entre as áreas. A relevância de se discutir isso na Licenciatura perpassa

pela formação de um docente que tenha a sensibilidade de aproveitar ao máximo a potencialidade de cada material, permitindo-se conversar com outras disciplinas **“formar pessoas e estimular a criatividade”**. O cinema por si estimula a criatividade de quem assiste, assim a fala da Prof^a. 301 revela também essa potencialidade dos filmes na educação.

O personagem Alan Turin ao procurar um assistente para trabalhar com a sua equipe no Projeto Enigma realiza uma seleção utilizando palavras-cruzadas. Desta forma, a matemática Joan Clarke conseguiu decifrar os enigmas e foi selecionada para trabalhar no projeto. A partir dessa cena, uma estudante coloca sua dúvida para a professora.

Episódio das palavras-cruzadas 2 (EP302)

*Estudante 301: “Eu assisti esse filme umas 300 vezes para poder [...], mas o que eu não consegui achar é alguma coisa que falasse exatamente como matemática está nas palavras cruzadas, como a percepção dele de lógica para fazer o concurso lá, como ele usa a matemática, porque para mim a palavra cruzada é você tem lá as perguntas as dicas do que é a palavra e ele vai e coloca a palavra, **por que que eu uso a matemática dentro daquele contexto.**”*

*Prof^a. 301: “Geralmente essas **revistinhas de palavras cruzadas elas existe vários tipos de palavras cruzadas** ali né, vários tipos de jogos, não somente um jogo. Essa de você preencher palavrinhas de fazer perguntas e respostas, não é esse tipo, não parece no filme, não dá para ver. Mas existe alguns que vocês utilizam códigos então as vezes com códigos de imagens, eu já vi em algumas dá pra perceber isso então pode mesma imagem você usa a mesma letra e você começa a encontrar as informações que você quer.”*

Estudante 302: “Eu acho que aquele era o tipo que fala a quantidade de números e de letras e um caractere...”

Prof^a. 301: “Existe também, uma outra opção também.”

Estudante 302: “[...] por exemplo, dois caracteres ai separa uma, duas, três caracteres e ai [incompreensível].”

Prof^a. 301: “Tem que olhar esse modelo se tava aqui, mas existem vários modelos de tipos de palavras cruzadas não é somente aquela questão que a gente utiliza não, do padrão, até o sudoku que é um outro tipo de jogo de estratégia, mas existem vários desses. Eu vou verificar, não parei para ler, posso olhar e [incompreensível]. Mas a questão dos jogos, e por isso que também é bacana por exemplo isso vale como uma prática em sala de aula, tanto pra matemática quanto pra física, pra qualquer outro conhecimento né?! Você sentar se debruçar e assim, como eu posso utilizar isso a favor de.”

Podemos observar nesse diálogo a utilização de um elemento de dia-a-dia de muitas pessoas, resolução de palavras-cruzadas, para descrever um padrão

existente na matemática. Essa relação entre um jogo e o conhecimento formal não é tão evidente assim, como a fala da Estudante 301 “**por que que eu uso a matemática dentro daquele contexto**” indica, e por isso houve a necessidade uma discussão, embora a professora no momento não soube responder. Como esse episódio mostrou que há um vínculo entre um jogo do cotidiano e o conhecimento de matemática podemos caracterizar ele segundo a categoria US01, que traz a contextualização de elementos do cotidiano com a disciplina “**revistinhas de palavras cruzadas elas existe vários tipos de palavras cruzadas ali né, vários tipos de jogos**”.

A cena que mais impactante e que impressiona os estudantes nesse filme é quando o personagem consegue decifrar o código e o aparelho que foi construído por ele e seus colegas finalmente funciona. Esse aparelho é o primeiro “computador” criado pelo homem, uma máquina capaz de decodificar códigos e ler informações com maior rapidez. Essa inovação tecnológica levou a caminhos inimagináveis para o homem daquela época. O episódio descrito abaixo mostra a utilização desse recurso tecnológico como forma de promover o diálogo interdisciplinar.

Episódio da Computação (EP303)

*Profª. 301: “Os meninos já sabem usar o computador, mas assim algo mais que possa facilitar fazer o link da disciplina com **algo que ele vai usar com outras disciplinas na área do conhecimento** que ele vai tá trabalhando entendeu?”*

Prof. 302: “Por exemplo, a gente poderia utilizar a interface chamada a paga, MatLAB, mas tem uma gratuita, o SciLab para dentro do SciLab, a gente estudar as séries que poderiam ser utilizadas, por exemplo, ele não tava fazendo na mão, então a gente poderia implementar no SciLab aquilo que ele implementando na mão e depois implementar no SciLab o que Turin implementou naquelas [incompreensível], que tirava e percebe-se a diferença de performance, percebe-se um desempenho nesse caso que é loga... exponencial de processamento.”

Prof. 303: “Isso dever ser um trabalho Interdisciplinar né?!”

Profª. 301: “É isso.”

Prof. 302: “A gente poderia simular dentro de uma ferramenta correta, a gente tem que combinar com o colegiado o que seria mais interessante, as técnicas computacionais que foram implementadas na Enigma e as técnicas computacionais que foram implementadas conosco.”

No episódio acima identificamos a possibilidade criada pelos professores de um diálogo entre a Matemática e a Computação “**algo que ele vai usar com**

outras disciplinas na área do conhecimento". Esse cenário foi idealizado a partir do filme, que promove essas questões "será que poderia ser trabalhada a computação juntamente com a matemática?", "em que medida a matemática favorece a linguagem computacional?". No filme retratado, identificamos essa relação e em como os conhecimentos se entrelaçam aprimorando o entendimento de determinado tema, como a criptografia. Desta forma, o Professor 302 ressalta a utilização de uma interface computacional que favorece o diálogo dos dois campos de estudo.

Esse longa-metragem apresenta a história da criação do primeiro computador, sendo a sua construção idealizada através de conhecimentos de matemática e criptografia. O problema que resulta nessa história, baseada em fatos reais, é a Segunda Guerra Mundial, na qual o objetivo desse projeto, desenvolvido pelo inglês Alan Turing e sua equipe, era decifrar os códigos de mensagens que continham informações sobre os ataques submarinos alemães. Muito pode ser discutido nesse filme, inclusive com a utilização de jogos para exemplificar as estratégias utilizadas por Alan. Os professores podem fazer uma contextualização do filme falando sobre o desenvolvimento científico da época motivado através da Guerra, como a bomba atômica, por exemplo.

5.4 QUADRO DAS CATEGORIAS

A seguir apresento um quadro geral das categorias e das unidades de significado que apareceram nos diálogos. Conforme as discussões aconteceram, surgiu uma categoria emergente importante para o desenvolvimento da atividade interdisciplinar, Atitude docente. Percebemos ser imprescindível para o diálogo entre as disciplinas o posicionamento do professor de estar mediando e instigando os estudantes nas discussões.

	Unidade de significado
Categoria 1 - Contextualização dos conhecimentos formais com o cotidiano	EP102 <i>“O que a gente vai ter mais próximo disso é a célula fotovoltaica”</i> EP302 <i>“por que que eu uso a matemática dentro daquele contexto” “revistinhas de palavras cruzadas elas existe vários tipos de palavras cruzadas ali né, vários tipos de jogos”.</i>
Categoria 2 - Problematização e solução de problemas	EP101 <i>“a ocorrência das auroras próximos aos polos é justamente em função do efeito do campo magnético da terra”</i> EP201 <i>“por que eles estão virando?”</i> EP302 <i>“por que que eu uso a matemática dentro daquele contexto”</i>
Categoria 3 - Análise dos conhecimentos num contexto histórico	EP202 <i>“Tudo isso aconteceu em contexto” “Por que que o homem foi para a lua?”</i>
Categoria emergente - Atitude docente	EP101 <i>“Posso ajudar um pouquinho?”</i> EP103 <i>“Ai eu não sei fisicamente analisando”,</i> EP203 <i>“cada um tá no seu ‘montinho’ na hora de resolver um problema as pessoas se juntam”</i>

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Discutimos nesse trabalho a Interdisciplinaridade através da interação entre professores e estudantes de Licenciatura dos cursos de Física, Matemática e Geografia utilizando o filme como motivador dessa discussão. Nossa preocupação, ao longo da construção e desenvolvimento do projeto, foi oferecer aos estudantes de Licenciatura uma visão prática de como ocorre uma abordagem que se utiliza de diferentes áreas do conhecimento para discutir problemas do mundo real. Esses problemas são representados através dos filmes que fazem essa ponte entre o que é real e o imaginário científico.

A produção da ciência integra o processo de construção social e interação com o público. Por essa razão, tomamos o cuidado de trazer produções que cativassem os Licenciando de maneiras diferentes para que pudéssemos obter discussões mais ricas. Consideramos que essa dinâmica ofereceu considerações importantes sobre a formação do professor de ciências e a utilização do cinema como recurso didático.

O trabalho da categorização faz parte de uma interlocução teórica com as unidades de significado, que são nossos episódios. Desta forma, as categorias permitiram que entendêssemos o que significava alguns dos episódios e sua relação com os estudos sobre a Interdisciplinaridade. Outros episódios não tiveram relação direta com as categorias o que não impede de fazer sua discussão com a abordagem interdisciplinar. Dessa forma, podemos constatar que há uma frequência maior de discursos que buscam a resolução dos problemas que aparecem nos filmes “O Núcleo” e “Apollo 13” através da interlocução entre diferentes disciplinas, identificado pela categoria US02.

A categoria US03 aparece apenas uma vez na fala do professor de Astronomia, ao discutir o filme “Apollo 13”. Essa articulação foi permitida principalmente pelo gênero histórico da obra, sendo essa ligação da Ciência com a História mais fluida. Já a categoria US02 se mostra nos momentos em que a discussão exige uma contextualização, seja com objetos, conhecimentos e recursos que estão presentes no nosso cotidiano. Ela se encontra presente no filme “O Núcleo” e “Jogo da Imitação”, os quais permitem *links* entre a ciência e elementos da realidade do estudante. Dessa forma, concluímos que as categorias podem ser um guia para o docente no momento de planejar uma atividade com o cinema, traçando

através delas o perfil de filme que fosse mais adequado as suas intenções. Pois, o que pudemos compreender através dos diálogos foi uma tendência de aparecimento de discursos motivados pela abordagem do filme. Se um filme tem um viés mais histórico, é natural que a discussão gire em torno das influências históricas e sociais da época com a ciência mostrada na obra.

Durante as sessões muitas foram as falas acerca da importância da atividade no sentido de reunir os estudantes das Licenciaturas da Instituição. Essa interação favoreceu as trocas de informações e visões de mundo. Os estudantes se sentiam mais confortáveis em discutir assuntos não apenas de acordo com a sua disciplina, mas também de outras perspectivas. No entanto, observamos que as duas últimas sessões tiveram menos interações com os estudantes. Segundo Feistel e Maestrelli (2012), “[...] os professores geralmente não são formados interdisciplinarmente, o que lhes dificulta desenvolver um ensino nessa perspectiva em sua prática docente.” A falta dessa abordagem nas atividades do curso e diálogo entre as disciplinas pode ter se configurado como uma barreira para o estudante se manifestar, já que ele está acostumado com o professor no centro das atenções. Consideramos também o fato de ser a primeira atividade de cunho lúdico e que envolvesse as Licenciaturas dentro do campus de forma que os estudantes e professores se conhecessem e compartilhassem seus conhecimentos, ou seja, uma prática com formato diferenciado fora do cotidiano do curso.

Apesar da atividade desenvolvida ter como principal proposta (e isso foi comunicado para os participantes anteriormente ao início de cada sessão) a “conversa” e o diálogo sobre o filme e que os especialistas estavam presentes de forma a fomentar essa interação, os estudantes tratavam a prática como “aula”. Ou seja, temos por um lado o potencial do filme de trazer à tona alterações sobre temas que envolvem as disciplinas, por outro lado percebemos a importância inerente a atitude do professor ou professores que estão mediando a prática para fomentar esses discursos e surgimento de reflexões mais profundas sobre a obra e sobre os conteúdos.

Na sessão de “O Jogo da Imitação”, depois de termos assistido o filme, os professores de História, Matemática e Informática iniciaram o diálogo com o público. Percebemos que diante da liberdade que os docentes tinham para se colocar perante ao público, cada um deles teve sua fala inicial falando dos aspectos disciplinares de algumas cenas da obra e do contexto histórico abordado. Os poucos

diálogos gerados, a partir dessa explanação dos docentes sobre o conteúdo presente no filme, é resultado da decisão dos especialistas em querer expor todas essas ideias, mas sem necessariamente se preocupar em estabelecer o vínculo entre eles (enquanto atividade interdisciplinar) e os estudantes. Logo, apesar de encontrarmos discursos que indicavam um início de diálogo, a Interdisciplinaridade realmente não ocorreu como esperado. Ainda assim, discursos interessantes surgiram a respeito da importância da utilização de recursos didáticos como palavras cruzadas na formação de professores e no ensino básico. Visto que o público é composto por estudantes de Licenciatura é natural que os professores abordem a utilização de abordagens e metodologias inovadoras, provocadas pelo filme, e o estudo disso no curso.

Essa evidência, comparada com a experiência da primeira sessão, nos leva a crer que para ocorrer o diálogo entre as disciplinas, deve haver em primeira mão o movimento de questionamentos e problematização das cenas. Quando os professores envolvidos se preocupavam, muitas vezes, em fazer uma breve explanação da sua área presente no filme, os discentes não procuravam interagir, nem os colegas. A construção de um espaço no qual o docente apresente condições e possibilidades do licenciando se colocar mediante a apresentação dos problemas não é tarefa fácil, o docente precisa conquistar esses estudantes, seja através de perguntas para os estudantes, ou de se colocar em um lugar de igualdade e exercitar a prática do ouvir. Desta forma, essa construção do diálogo acontecia quando os especialistas abriam esse espaço chamando atenção para uma cena do filme, ou provocava algum questionamento que fazia alusão aos problemas que o filme abordava deixando os estudantes a vontade para o debate entre eles, o diálogo se tornava mais fácil e o tema era discutido de forma mais rica.

O cinema possui uma gama de possibilidades para o trabalho interdisciplinar e o “Cinema, Pipoca e Ciências” foi pensado com esse intuito, reunir as Licenciaturas para falar de Ciência e formação docente. Entendemos que no processo de construção da atividade houve aspectos que poderiam ter sido melhorados e com isso enriquecido ainda mais as discussões. Seria interessante termos promovido reuniões entre os professores especialistas antes da atividade, definindo algumas perguntas problematizadoras motivadas pelas cenas do filme, poderia se estabelecer condições mais propícias a gerar mais episódios de discursos interdisciplinares. Assim, os docentes poderiam juntos tratar as

informações trabalhadas pelo filme de forma a traçar a melhor estratégia para motivar os estudantes a se expressarem durante a discussão. Uma abordagem Interdisciplinar dessa complexidade, na qual existem discentes de diferentes Licenciaturas que estão acostumados apenas a ouvir sem se expor, requer um planejamento conjunto.

Ainda há questões ainda a serem respondidas no trabalho, observamos em alguns momentos da sessão em que se começava a discutir a ideia de “o que é Ciência para esse filme?”. Ou seja, o filme trazia nas suas cenas as discussões sobre Natureza da Ciência e que seria uma fonte de estudo interessante para se analisar nas obras trazidas. Vale mencionar, como exemplo desse fenômeno, um caso que ocorreu na sessão do filme “O Núcleo”, na qual houve uma reflexão sobre a Ciência e a importância de discutir a sua natureza nas salas de aula, seja no Ensino Básico seja no Ensino Superior. O filme trata de vários aspectos da Ciência, não apenas de conteúdos físicos e geográficos, mas a Ciência enquanto um corpo de conhecimentos que motivados pela curiosidade do homem transforma o mundo ao seu redor. Assim como o filme coloca o desenvolvimento científico como causa do desastre natural que estava ocorrendo, eles entenderam que a ciência era a única que podia reverter esse quadro.

Um dos grandes desafios hoje no Ensino Básico e Superior é desmistificar os pré-conceitos que temos sobre a Ciência, seus agentes e como ela é produzida. A própria indústria cinematográfica voltada para a ficção científica reproduz uma imagem de poder e verdade absoluta sobre a Ciência, citados pelos professores. Esse trabalho de desmistificação, por ter um caráter de reflexão mais abrangente, pode ser articulado com várias disciplinas, estabelecendo uma comunicação efetiva entre as áreas do conhecimento.

Estudar esse fenômeno é muito mais complexo e necessita de ferramentas e motivações que não se enquadra nesse trabalho, mas é uma questão que surgiu diante desse cenário de diálogo e discursos interdisciplinares e pode ser palco para novas investigações.

O Cinema, Pipoca e Ciências foi um projeto elaborado com a intensão de aproximar os cursos de Licenciatura do IFBA e provocar nos estudantes a busca por novas estratégias para o Ensino de Ciências. Esse trabalho não aconteceria da maneira esperada sem a colaboração dos docentes orientadores, dos especialistas que aceitaram o convite de mediar essas discussões e os estudantes que

trabalharam arduamente para fazer o projeto acontecer de fato. Por isso, ressalto a importância de uma rede de colaboração e diálogo para qualquer atividade que um docente imagine desenvolver no seu curso, ou no Ensino Básico. Sem essa rede, a tarefa do professor de realizar uma prática interdisciplinar será difícil, mas não impossível. Esperamos que professores ao entrarem em contato com esse material entenda a complexidade da abordagem interdisciplinar e as potencialidades que ela pode gerar para a formação docente, e através disso desenvolvam suas próprias ideias na Universidade em que trabalham. Fomentando ainda mais o campo da pesquisa no Ensino de Física e Formação de Professores com estratégias inovadoras.

7 REFERÊNCIAS

ANGOTTI, José André Peres. **Livro Digital Metodologia e Prática de Ensino de Física**. Florianópolis: Lantec - Ced - Ufsc, 2015. 118 p. Disponível em: <<http://ppgect.ufsc.br/outras-publicacoes/>>. Acesso em: 28 nov. 2016.

AUTH, Milton Antonio. Ações Interdisciplinares na Educação Básica e na formação de professores: Área de Ciências da Natureza. In: GARCIA, Nilson Marcos Dias; AUTH, Milton Antonio; TAKAHASHI, Eduardo Kojoy (Org.). **Enfrentamentos do Ensino de Física na sociedade contemporânea**. São Paulo: Livraria da Física, 2016. p. 75-87.

BRASIL, CNE, CP. Resolução nº 2, de 01 de julho de 2015. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. **Resolução**. Brasília, DF, 02 jul. 2015. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/>>. Acesso em: 20 abr. 2017

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) - Ciências da Natureza e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

CAMARGO, Sérgio; NARDI, Roberto. Formação inicial de Professores de Física: Marcas referenciais teóricas no discurso de Licenciandos. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física, 9., 2004, Jaboticatubas. **Anais...**. Jaboticatubas: Sbf, 2004. p. 1 - 12. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/epef/_formacaoInicialdeprofess.trabalho.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2016.

CARMINATTI, Bruna; PINO, José Claudio del. Concepções dos professores da área das ciências da natureza acerca da construção da Interdisciplinaridade no ensino médio politécnico: a contribuição dos saberes docentes na realidade de duas escolas do Norte Gaúcho. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p.103-125, ago.2015.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de ciências**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2009. 159 p.

CHAMPOUX, Joseph Edward. Film as a teaching resource. **Journal Of Management Inquiry**, Sage Publications, v. 8, n. 2, p.240-251, ago. 2007.

CORTELA, Beatriz Saleme Corrêa; NARDI, Roberto. Os processos de elaboração e operacionalização de uma estrutura curricular na formação de professores de física: as intenções legais, os discursos dos formadores e suas práticas docentes. In: NARDI, Roberto. **Ensino de ciências e matemática: temas sobre a formação de professores**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. p. 161-177.

COSTA, Cinde de Sousa; HOHENFELD, Dielson Pereira; LAPA, Jancarlos Menezes. A formação do professor de física e o uso do cinema em práticas interdisciplinares.

In: CONGRESO UNIVERSIDAD, 10., 2016, Havana. **Proceedings...** . Havana: Félix Varela, 2016. p. 1- 10.

COSTA, Cinde de Sousa; PENIDO, Maria Cristina Martins; HOHENFELD, Dielson Pereira. O cinema no Ensino de Física: uma revisão do SNEF e ENPEC. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 23., 2019, Salvador. **Anais...** . Salvador: Sbf, 2019. p. 1 - 8.

CUNHA, Marcia Borin da; GIORDAN, Marcelo. A Imagem da Ciência no Cinema. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 1, p.9-17, fev. 2009. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_1/03-QS-1508.pdf>. Acesso em: 06 ago. 2015.

DANTAS, Geraldo da Mota. **O Cinema e o Ensino da Física**: uma experiência sob olhar CTS. 2011. 112 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

DARROZ, Luiz Marcelo; ROSA, Cleci Werner da; GHIGGI, Caroline Maria. Método Tradicional X Aprendizagem Significativa: Investigação na ação dos professores de física. **Revista/meaningful Learning Review**, Passo Fundo-rs, v. 5, n. 1, p.70-85, 2015. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID74/v5_n1_a2015.pdf>. Acesso em: 17 jan. 2019.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

DOLL JUNIOR, William E.. **Currículo**: Uma Perspectiva Pós-moderna. Porto Alegre: Editora Artmed, 1997.

DUARTE, Rosália. **Cinema e Educação**. 1. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 128 p.

DUSO, Leandro; HOFFMANN, Marilisa Bialvo; SILVÉRIO, Lucio Ely Ribeiro. Controvérsias sociocientíficas: limites e possibilidades de uma atividade interdisciplinar no ensino de ciências. in: Encontro regional sul de ensino de biologia, 6, 2013, Santo Ângelo. **Proceedings...** . Santo Ângelo: Sbenbio, 2013. p. 1 - 7. Disponível em: <http://santoangelo.uri.br/erebiosul2013/anais/wp-content/uploads/2013/07/comunicacao/13324_124_Leandro_Duso.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2018.

EFTHIMIOU, Costas J.; LLEWELLYN, Ralph. **Physics in Films: A New Approach to Teaching Science**. 2004. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/5ecf/1d0ff2f58cf0ac51bb3c7ad83e1b703866e5.pdf>>. Acesso em: 28 maio 2018.

FARIAS, Ana Paula Perardt; SANTOS, Renata Nazaré Machado Tárrio dos. Interdisciplinaridade no ensino superior: uma abordagem a partir da proposta de Edgar Morin. **Saberes**, Natal, v. 1, n. 12, p.265-280, set. 2015.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. 11. ed. Campinas: Papyrus, 1994.

FEISTEL, Roseli Adriana Blümke; MAESTRELLI, Sylvia Regina Pedrosa. Interdisciplinaridade na Formação Inicial de Professores: um olhar sobre as pesquisas em Educação em Ciências. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Santa Catarina, v. 5, n. 1, p.155-176, abr. 2012

FERREIRA, Valéria Fabiana S. et al. Cinema e educação: reflexões sobre uma prática pedagógica. In: Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade, 4, 2010, São Cristóvão. **Anais...** . São Cristóvão: Educom, 2010. p. 1 - 15.

FOUREZ, Gérard. CRISE NO ENSINO DE CIÊNCIAS?: Tradução de Carmem Cecília de Oliveira. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p.109-123, ago. 2003.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p.

HALMENSCHLAGER, Karine Raquel. **Abordagem de temas em ciências da natureza no ensino médio: implicações na prática e na formação docente**. 2014. 373 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/129627/327594.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 07 mar. 2018.

JAPIASSÚ, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.

KORNIS, Mônica Almeida. **Cinema, televisão e história**. Rio de Janeiro: Zahar, 2008.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática: Velhos e Novos Temas**. Goiânia: Edição do Autor, 2002.

LISBOA, Eliana Alcântara. **INTERDISCIPLINARIDADE NA FORMAÇÃO DE LICENCIANDOS EM FÍSICA**. 2017. 211 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

LISBOA, Eliana Alcântara; BEJARANO, Nelson Rui Ribas. Interdisciplinaridade na formação do professor de Física: pesquisas recentes. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 9, 2013, Águas de Lindóia. **Atas**. Águas de Lindóia: Abrapec, 2013. p. 1 - 8. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R1380-1.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2018.

MACEDO, Cristina Cândida de; SILVA, Luciano Fernandes. Os processos de contextualização e a formação inicial de professores de Física. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p.55-75, mar. 2014.

MARIANO, Ivan Araújo; ANDRADE, Joana de Jesus de; ABREU, Daniela Gonçalves de. Ciência, cinema e educação: reflexões coletivas sobre as muitas formas de produção do conhecimento. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. **Resumos**. Campinas: Abrapec, 2011. p. 1 - 9.

MEIRINHOS, Manuel; OSÓRIO, António. O estudo de caso como estratégia de investigação em educação. **Eduser**: revista de educação, Bragança, v. 2, n. 2, p.49-65, nov. 2010. Disponível em: <[https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/3961/1/O estudo de caso como estratégia de investigação em educação.pdf](https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/3961/1/O%20estudo%20de%20caso%20como%20estrat%C3%A9gia%20de%20investiga%C3%A7%C3%A3o%20em%20educa%C3%A7%C3%A3o.pdf)>. Acesso em: 11 abr. 2018.

MENDONÇA, Claudio Pires de. **A formação de Professores de Física na visão de formandos e recém formados**: um estudo na universidade federal de juiz de fora. 2011. 133 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2011. Disponível em: <<http://www2.fct.unesp.br/pos/educacao/teses/2011/claudio.pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2018.

MENEZES, Paulo Henrique Dias; VAZ, Arnaldo de Moura. Tradição e Inovação no Ensino de Física: A influência da Formação e Profissionalização Docente. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 8., 2002, Águas de Lindoia. **Atas**. Águas de Lindoia: Sbf, 2002. p. 1 - 15.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Disciplinaridade, Interdisciplinaridade e Complexidade. **Emancipação**, Ponta Grossa, v. 10, n. 2, p.435-442, nov. 2010.

MOMETTI, Carlos; SAUCEDO, Kellys Regina Rodio; PIETROCOLA, Maurício. Interdisciplinarity and the change of didactic culture in science teaching. In: Esera, 2017, Dublin. **Proceedings of esera conference 2017**. Dublin: Dublin City University, 2017. p. 1-5.

MORAES, Roque. ANÁLISE DE CONTEÚDO. **Revista Educação**, Porto Alegre, v. 22, n. 37, p.7-32, jan. 1999.

MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: A compreensão possibilitada pela Análise Textual Discursiva. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 2, n. 9, p.191-211, out. 2003. Quadrimestral.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva**. 2.ed. Ijuí: Unijui, 2011.

MORAES, Roque de; GALIAZZI, Maria do Carmo. Análise Textual Discursiva: PROCESSO RECONSTRUTIVO DE MÚLTIPLAS FACES. **Ciência e Educação**, Sorocaba, v. 12, n. 1, p.117-128, abr. 2006. Trimestral.

MORAIS, Valquiria Dresch et al. Uso de filmes cinematográficos no ensino de física: uma proposta metodológica. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, Ariquemes, v. 7, n. 1, p.189-200, jul. 2016.

MOREIRA, Marco Antonio. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos Avançados**, [s.l.], v. 32, n. 94, p.73-80, dez. 2018. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0006>. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142018000300073>. Acesso em: 04 jun. 2019.

MORIN, Edgar. **Educação e complexidade: os sete saberes e outros ensaios**. 4 ed. São Paulo: Cortez, 2007. 104 p.

NAPOLITANO, Marcos. **Como usar o cinema na sala de aula**. São Paulo: Contexto, 2003. 249 p.

NARDI, Roberto et al (Org.). **Ensino de ciências e matemática: temas sobre a formação de professores**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. Disponível em: <<https://static.scielo.org/scielobooks/g5q2h/pdf/nardi-9788579830044.pdf>>. Acesso em: 21 mar. 2018.

NEVES, Marcos Cesar Danhoni et al. Science fiction in physics teaching: improvement of science education and History of Science via informal strategies of teaching. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, Paraná, v. 1, n. 2, p.91-101, jul. 2000.

OLIVEIRA, Bernardo Jefferson de. Cinema e imaginário científico. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Belo Horizonte, v. 13, n. 2, p.50-133, out. 2006.

OLIVEIRA-SILVA, Geraldo Magela de. **Cinema e formação de professores em cursos de licenciatura**. 2013. 126 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado Acadêmico em Educação, Centro de Educação, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2013.

ORLANDI, Eni de Lourdes Puccinelli. **A linguagem e seu funcionamento: as formas do discurso**. São Paulo: Brasiliense, 1983.

PERDOMO JUNIOR, Joelio Dias; PUNTEL, Robson Luiz; FOLMER, Vanderlei. A percepção dos professores do ensino médio de uma escola da rede pública do município de Santa Maria/RS sobre ações interdisciplinares. **Revista Ciências & Ideias**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p.13-28, ago. 2015. Disponível em: <<http://revistascientificas.ifrj.edu.br:8080/revista/index.php/reci/article/view/385/334>>. Acesso em: 19 mar. 2018.

PEREIRA, Elvio Quirino; NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. A Interdisciplinaridade nas universidades brasileiras: trajetória e desafios. **Redes**, [s.l.], v. 21, n. 1, p.209-232, 6 maio 2016. APESC - Associação Pró-Ensino em Santa Cruz do Sul. <http://dx.doi.org/10.17058/redes.v21i1.4844>.

PIASSI, Luís Paulo de Carvalho. De Émile Zola a José Saramago: Interfaces didáticas entre as Ciências Naturais e a Literatura Universal. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 15, n. 1, p.33-57, jan. 2015.

PIASSI, Luís Paulo de Carvalho; PIETROCOLA, Maurício. Ficção científica e ensino de ciências: para além do método de 'encontrar erros em filmes'. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 35, n. 3, p.525-540, set./dez 2009.

PIETROCOLA, Maurício et al. As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. **Ensaio: Pesquisa em Educação e Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p.99-122, mar. 2000.

PIETROCOLA, Maurício; ALVES FILHO, José de Pinho; PINHEIRO, Terezinha de Fátima. Prática Interdisciplinar na formação disciplinar de professores de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.8, n.2, p. 131-152, ago. 2003.

POMBO, Olga. Interdisciplinaridade e integração dos saberes. **Liinc em Revista: Laboratório Interdisciplinar sobre informação e conhecimento**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, p.3-15, mar. 2005. Semestral.

POMBO, Olga. Epistemologia da interdisciplinaridade. **Revista do Centro de Educação e Letras**, Foz do Iguaçu, v. 10, n. 1, p.9-40, 1º semestre. 2008.
Disponível em:

<<http://erevista.unioeste.br/index.php/ideacao/article/view/4141/3187>>. Acesso em: 30 abr. 2018.

POMBO, Olga; GUIMARÃES, Henrique M.; LEVY, Teresa. **A interdisciplinaridade: reflexão e experiência**. Lisboa: Lisboa Texto Editora, 1993.

RICARDO, Élio Carlos. A problematização e a contextualização no ensino das ciências: acerca das idéias de Paulo Freire e Gérard Fourez. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS,4, 2003, Bauru. **Anais...**. Bauru: Abrapec, 2003. p. 1 - 12. Disponível em:

<<http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/Orais/ORAL019.pdf>>. Acesso em: 19 fev. 2018.

RICARDO, Élio Carlos. **Competências, Interdisciplinaridade e Contextualização: dos Parâmetros Curriculares Nacionais a uma compreensão para o ensino das ciências**. 2005. 256 f. Tese (Doutorado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Educação Científica e Tecnológica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

ROSA, Livia Maria Ribeiro. **O cinema como possibilidade para a formação docente**. 2017. 174 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Programa de Pós-graduação do Mestrado Profissional em Educação, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2017.

SACERDOTE, Helena Célia de Souza. ANÁLISE DO VÍDEO COMO RECURSO TECNOLÓGICO EDUCACIONAL. **Revista de Educação, Linguagem e Literatura**, Inhumas, v. 2, n. 1, p.28-37, mar. 2010.

SANTOS, Eliane Gonçalves dos. **A história da ciência no cinema: contribuições para a problematização da concepção de natureza da ciência**. Curitiba: Prismas, 2013.

SAVIANI, Nereide. **Saber escolar, Currículo e Didática: Problemas da Unidade Conteúdo/ Método no processo pedagógico**. Campinas: Autores Associados, 2010.

SILVA, Marli da et al. Cartografando experiências formativas com cinema: até onde a sétima arte pode chegar? In: BARBOSA, Maria Carmen Silveira; SANTOS, Maria Angélica dos. **Cinema e Educação: Dentro e Fora da Lei: Anais do II Seminário Internacional de Cinema e Educação**. Rio Grande do Sul: Programa de Alfabetização Audiovisual, 2014. p. 100-111.

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

STADLER, João Paulo; HUSSEIN, Fabiana Roberta Gonçalves e Silva. O perfil das questões de ciências naturais do novo Enem: interdisciplinaridade ou contextualização?. **Ciência & Educação (bauru)**, [s.l.], v. 23, n. 2, p.391-402, jun. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1516-731320170020007>.

TARDIF, Maurice. **Saberes docentes e formação profissional**. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

THIESEN, Juarez da Silva. Currículo Interdisciplinar: contradições, limites e possibilidades. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 31, n. 2, p.591-614, ago. 2013. Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

XAVIER, Carlos Henrique Gurgel et al. O Uso do Cinema para o Ensino de Física no Ensino Médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 5, n. 2, p.93-106, ago. 2010.

ZANETIC, João. Física e Arte: uma ponte entre duas culturas. **Proposições**, Campinas, v. 17, n. 149, p.39-57, abr. 2006. Disponível em: <http://www.proposicoes.fe.unicamp.br/proposicoes/textos/49_dossie_zaneticj.pdf>. Acesso em: 20 fev. 2015.

ZANETIC, João. **Física também é Cultura**. 1989. 160 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Educação, Feusp, São Paulo, 1989.