


ABORDAGENS INTERDISCIPLINARES NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UM OLHAR SOBRE A FORMAÇÃO INICIAL DOCENTE

INTERDISCIPLINARY APPROACHES IN SCIENCE EDUCATION: A LOOK AT INITIAL TEACHER TRAINING

Cindi de Sousa Costa¹ 

Maria Cristina Martins Penido² 

Dielson Pereira Hohenfeld³ 

Resumo

Em contrapartida ao ensino excessivamente disciplinar nos Cursos de formação de professores de Física, ações interdisciplinares são debatidas como uma estratégia necessária durante a graduação desse profissional. Com o presente artigo, temos como objetivo discutir os resultados e considerações sobre práticas interdisciplinares desenvolvidas no projeto de iniciação científica no Curso de Licenciatura em Física no Instituto Federal da Bahia. Destacamos as propostas de atividades interdisciplinares, tipo, “Caça ao Tesouro” e “Cinema, Pipoca e Ciências”, mostrando as potencialidades de uma abordagem integradora durante a formação docente. As duas iniciativas foram construídas a partir de um trabalho colaborativo entre estudantes da Licenciatura em Física, Matemática e Geografia, com a orientação de professores formadores do Laboratório de Inovações e Práticas Interdisciplinares (LIPI). As intervenções revelaram potencialidades importantes da interdisciplinaridade na formação do docente, mostrando que as universidades precisam investir cada vez mais em práticas que integrem as disciplinas. Além disso, foi possível destacar as dificuldades em se realizar projetos que necessitam de uma participação efetiva de professores de diferentes áreas do conhecimento.

Palavras-chave: Práticas Interdisciplinares. Formação docente. Ensino de Ciências.

Abstract

In contrast to the excessively disciplinary teaching in the Physics Teacher Training Courses, interdisciplinary actions are discussed as a necessary strategy during graduation of this professional. With the present article, we intend to discuss the results and considerations about interdisciplinary practices developed in a project of scientific initiation in the Degree of Physics in the Federal Institute of Bahia. In this way, we will highlight the proposals of interdisciplinary activities, "Treasure Hunting" and "Cinema, Popcorn and Sciences", showing the potential of an integrative approach during teacher training. The two initiatives were built from a collaborative work among undergraduate students in Physics, Mathematics and Geography, with the guidance of training teachers from the Interdisciplinary Innovations and Practices Laboratory (LIPI). The interventions revealed important potentialities of interdisciplinarity in teacher education, showing that universities need to invest more and more in practices that integrate the disciplines. In addition, it was possible to highlight the difficulties in carrying out projects that require an effective participation of teachers from different areas of knowledge.

Keywords: Interdisciplinary Practices. Teacher Training. Science Education.

¹ Faculdade de Educação – UFBA/ Ensino de Física.

² Faculdade de Educação – UFBA/ Ensino de Física.

³ Departamento de Física – IFBA/ Ensino de Física.

Introdução

Este artigo é um estudo da Interdisciplinaridade e suas potencialidades através de algumas práticas desenvolvidas na graduação em Licenciatura de Física no Instituto Federal da Bahia-Campus Salvador.

Ao analisar o programa curricular do curso de Física observamos, de forma sistemática, que os professores ainda reproduzem a rígida tradição disciplinar, com conteúdos estáticos e exacerbado fundamento matemático. Essa tradição fortalecida na formação docente é perpetuada no Ensino Básico, na qual os professores acabam limitando a sua prática a resolver problemas puramente matemáticos, favorecendo a existência de jovens que não tem interesse pela física.

Visto essa problemática que atinge não apenas o Ensino Básico, mas também o Ensino Superior, a interdisciplinaridade pode ser uma estratégia utilizada pelo professor afim de diminuir as barreiras e distâncias que existem entre a Física e o estudante. Sendo assim, como podemos ter professores com habilidades de contextualizar e inter-relacionar saberes se na Instituições de Ensino Superior (IES) ainda rege a formação compartimentada?

O objetivo principal do artigo é discutir como a prática interdisciplinar pode estar envolvida no processo de formação inicial docente, partindo da hipótese que o contato, ainda na graduação, com atividades integradoras proporciona ao futuro professor um real entendimento da abordagem.

Interdisciplinaridade na Formação Docente

No campo de estudos das estratégias didáticas, a Interdisciplinaridade se apresenta como uma das várias abordagens inovadoras que o professor pode utilizar com o objetivo de agregar significado aos conteúdos de Física. Não é novidade que as aulas expositivas e baseadas apenas na resolução de questões matemáticas não ajudam os estudantes a se interessarem pelas disciplinas de ciências. Além da falta de interesse, é observado a dificuldade que os estudantes têm em perceber os conceitos físicos no seu cotidiano, quando estes são trabalhados desconectados dos demais conhecimentos estudados (PIETROCOLA; ALVES FILHO; PINHEIRO, 2003).

Os estudantes ao abandonarem a Ciência, estão na verdade fugindo de uma ciência que é produzida nos laboratórios pelos cientistas, imposta pela escola (FOUREZ, 2003). Ou seja, a Ciência estudada nas salas de aula afasta os estudantes desses saberes, pois os professores e a instituição escolar estão preocupados em ensinar aquilo que os cientistas levam anos para entender com profundidade, ainda mais longe do que eles observam no dia-a-dia deles, sendo

esse conhecimento considerado difícil e desinteressante. O que faria mais sentido e estaria mais próximo desse discente seria a ciência que o ajuda a compreender os fenômenos do mundo dele. Então, “Que tipos de conhecimento e de saber-fazer permitem aos professores desempenhar o seu trabalho eficazmente?” é a pergunta que Schön (1992) faz em sua obra e tem sido objeto de investigação de pesquisadores do Ensino de Ciências.

A Interdisciplinaridade além de ser uma espécie de guia para redirecionar o hábito da pesquisa científica, ela também pode ser responsável pela construção de novos caminhos para a educação (FAZENDA, 1994). Adotar a prática interdisciplinar não é uma tarefa trivial, sendo sua efetividade relacionada diretamente com a compreensão que o docente tem sobre o termo Interdisciplinaridade.

Apesar de não ser um termo definido pelos autores que estudam essa área, visto que os que defendem essa prática podem ter diferentes visões de como integrar as disciplinas, há saberes, concernentes a atividade interdisciplinar que orientam sua ação. A característica mais importante ligada à Interdisciplinaridade é a integração entre disciplinas, na qual a abordagem deve estar voltada para um tema, conteúdo ou problema que faça a ponte entre os saberes específicos (PIETROCOLA, 2003). Para Pombo (2008), é preciso se voltar para a etimologia do prefixo *inter* e analisar o que esse termo remete a disciplinaridade. Essa ação exige a convergência entre disciplinas, sendo que essa aproximação tem relação com o objeto que se estuda e não necessariamente com os conteúdos. Logo, a complexidade dos fenômenos e problemas que se apresentam, aos curiosos em desvendar os porquês do mundo, determina a investigação orientada pelo olhar interdisciplinar.

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. Sendo importantíssimo a valorização da especialidade, concordando com Fazenda (1994) e Libâneo (2002), não pensamos em uma mudança curricular para torná-lo interdisciplinar ou com o objetivo de eliminar as disciplinas. Estas são essenciais para a disposição dos limites de cada estudo, evidenciando os aprofundamentos e olhares de cada campo do conhecimento, aprendendo as diversas formas de olhar o mundo. A Interdisciplinaridade não é defendida pelos pesquisadores aqui citados e tantos outros⁴ como um recurso para substituir as disciplinas, mas como uma modalidade de

⁴ A exemplo de Japiassu, Delizocoiv, Angotti e Pernambuco, Fourez.

ensino para ser utilizada em situações de contextualização, por exemplo, ou construir o significado de algum conceito através da natureza problematizadora e complexa desse conteúdo.

Porém, devemos considerar segundo Saviane (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.” Há lacunas na construção dos conteúdos escolares, ao longo do processo de transmissão de conhecimento, em razão de um currículo extenso e que por muitas vezes o professor não dá conta de finalizar ou cumprindo de forma superficial. Assim, deixamos de utilizar dos saberes para transformar o indivíduo em um cidadão crítico e ciente dos fenômenos que o cercam, nem alcançamos o objetivo de prepará-los para utilizar desses conhecimentos na sua carreira profissional futura. De modo geral, os estudantes saem do Ensino Básico e ao entrarem na Universidade sentem bastante dificuldade nas disciplinas dos primeiros semestres dos cursos. Estamos apenas cumprindo tabelas, tabelas essas que há muito já não fazem mais sentido da maneira como são colocadas para nossos estudantes. “Ora, a formação dos licenciados esteve mais centrada sobre o projeto de fazer deles técnicos de ciências do que de fazê-los educadores. Quando muito, acrescentou-se à sua formação de cientistas uma introdução à didática de sua disciplina.” (FOUREZ, 2003, pg. 3)

Para Thiesen (2013), os teóricos concordam, de maneira geral, que a Interdisciplinaridade está ligada a questões como disposição do docente, estrutura curricular, da organização pedagógica, e com a disponibilidade de instrumentos que permitam o diálogo entre disciplinas. O professor sozinho não deve ser o único responsável por essa mudança na dinâmica da sala de aula. O alinhamento com a instituição escolar de forma que as práticas inovadoras sejam um hábito na formação desse cidadão e promova um ensino menos tradicional e engessado. Ademais, a Universidade engajada em projetos de formação de professores com habilidades de contextualização e integração de conhecimentos, contribui significativamente para as discussões em torno da aplicação de metodologias inovadoras. Morin (2007) 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, a tríade: universidade, escola, formação docente, é a complexa relação que favorece o trabalho interdisciplinar, na medida em que essas instituições conversam para o desenvolvimento da Educação Básica e Superior.

A falta de tempo para planejamento, a dificuldade em reunir os colegas para pensar as atividades e a falta de formação adequada em práticas interdisciplinares são alguns das principais posições dos professores em relação a essa estratégia. Perdomo Junior, Puntel e Folmer (2015) ao analisar essas percepções de docentes do ensino médio encontram essas mesmas limitações que dificultam a concretização da interdisciplinaridade. A partir do entendimento de quais são os reais obstáculos que os professores enfrentam na escola e que os impedem de realizar práticas integradoras, os autores pensaram em propostas para a formação continuada com o objetivo de ajudar na efetivação das ações.

Desta forma, desenvolvemos nesse trabalho duas intervenções, que contaram com a colaboração dos Cursos de Licenciaturas em Física, Geografia e Matemática do Instituto Federal da Bahia, pensando no desenvolvimento do futuro professor dessas disciplinas e ao mesmo tempo entender como a Interdisciplinaridade potencializa essa formação. A seguir mostraremos como as abordagens foram construídas e aplicadas fazendo as análises referentes a Interdisciplinaridade na Formação do Professor de Física.

“Caça ao Tesouro”

Planejamento

A primeira prática desenvolvida na iniciação científica foi chamada “Caça ao Tesouro”. Essa atividade de ensino foi desenvolvida no Projeto Comunidade de Prática de Ensino de Física – COPEF, vinculado ao Programa Novos Talentos da Coordenação de Aperfeiçoamento do Ensino Superior – CAPES com a participação de estudantes das escolas estaduais da Cidade de Caetitê- BA (COSTA; ANDRADE; HOHENFELD, 2016). Consideramos importante mostrar a construção inicial desse projeto, já que ela expõe a complexidade de construir uma sequência didática de forma interdisciplinar.

Para entender como construir uma proposta interdisciplinar partimos do princípio que precisávamos de estudantes de outras áreas além da Física para pensar em algo que estudasse essa estratégia. Logo, em reuniões do grupo de pesquisa formado por estudantes de física, geografia e professores orientadores, a ideia do Caça ao Tesouro surgiu, remetendo a algumas atividades que são realizadas por escoteiros em suas atividades de trilhas utilizando conhecimentos de orientação espacial por meio de bússolas e mapas. A proposta era um trabalho que apresentasse caráter qualitativo, contextualizado e interdisciplinar, de forma que o aluno seja capaz de correlacionar às disciplinas: Física e Geografia. Apesar do objetivo da COPEF fosse realizar atividades para estudantes de Ensino Médio do interior da Bahia, pensamos que o projeto poderia ser utilizado em outros níveis de ensino, fazendo as devidas

adaptações de conteúdo.

Pensando em um Caça ao Tesouro, construímos uma sequência didática que envolvesse os conhecimentos de utilização da bússola, como instrumento de orientação em um percurso pré-estabelecido, aplicar o conceito de azimute, entendimento de vetores e distância vetorial. Os estudantes teriam que, através de dicas do azimute, como usar a bússola e determinar de acordo com o número de passos a distância que precisaria percorrer para encontrar as próximas dicas e chegar assim ao destino determinado. Esse planejamento inicial se mostrou enriquecedor para ambas as estudantes de Física e Geografia, pois possibilitou um aprofundamento dos conteúdos necessários para os problemas que gostaríamos de trabalhar com os estudantes.

Resolvemos que seria uma atividade que demandaria um tempo de extra de aulas, considerando que o docente, ou os docentes, precisariam explicar aos estudantes as regras da prática e quais conhecimentos eles iriam solicitar a fim de resolver os problemas apresentados. O “caçar o tesouro” seria outro momento que disponibilizaria um tempo adicional, além do fechamento da ação.

Desenvolvimento da Prática

Esta atividade está relacionada com os conteúdos de Física e Geografia, que trabalhados de forma integrada tem a intenção de ajudar os estudantes a pensarem em: formas de se localizarem através da bússola; perceberem a noção de distância vetorial e escalar; entender como se realiza a transposição de escala do espaço real para um mapa; usar a noção de vetores para determinar distância escalar, direção e sentido.

O primeiro momento durou em torno de 1 hora de discussões dos conteúdos a serem trabalhados. Levamos perguntas investigativas que levassem a discussões de como, atualmente, as pessoas conseguem se localizar no espaço. Assim, sugerimos iniciar a atividade com perguntas exploratórias: *Para procurar um lugar, por exemplo, que você não saiba o endereço, como localizamos esse local? Existe algum instrumento que nos informe a localização exata de um lugar?* Essas questões levaram os alunos a citarem tecnologias que eles conheciam e utilizavam no cotidiano para se locomover na cidade, como o GPS e o Google Maps. Ao chegar nesse ponto, direcionamos a discussão para quais tecnologias eram utilizadas antes do advento da tecnologia, situando os estudantes historicamente no processo de desenvolvimento tecnológico. Falamos sobre a Bússola, como se utiliza, qual a sua importância, sendo nós, os licenciandos, apenas os mediadores desse diálogo, o grupo foi estimulado a argumentar e mostrar os seus conhecimentos sobre o assunto.

É importante nessa etapa da atividade colher os conceitos prévios que os alunos têm a respeito da Bússola e sua importância para o desenvolvimento da sociedade, por isso essas

perguntas iniciais e a motivação para uma conversa que valorizasse o discurso do discente. Ainda sobre a Bússola, mesmo sendo um conteúdo comumente dado no terceiro ano do ensino médio, o eletromagnetismo, que envolve o funcionamento da Bússola, pode ser dialogado com o primeiro e segundo ano do ensino médio, fazendo a relação entre os polos magnéticos e os polos geográficos. Essa relação é uma boa oportunidade de integrar os conhecimentos de Física e Geografia. As noções de pontos cardeais e ângulos de azimutes devem ser discutidos de modo que o estudante perceba a relação dos números encontrados na Bússola com a direção de deslocamento no espaço, e assim aparece o conceito de vetores e sua utilização na determinação e representação do caminho percorrido por alguém no espaço. Discute-se no ensino da geografia a alfabetização cartográfica, por conta do déficit de compreensão dos elementos do mapa que este compõe. A partir disso, exploramos o assunto com questionamentos sobre a retratação do espaço e como ela é elaborada. As perguntas exploratórias foram: *Como você representaria sua cidade no papel para uma pessoa que não a conhece? Quais informações você colocaria para facilitar o deslocamento dessa pessoa na cidade?* Assim, conduzimos, a discussão sobre os elementos do mapa e as transformações de escalas, do real para o mapa.

O segundo momento durou em média 2 horas correspondente à prática do Caça ao Tesouro, desde a instrução até a finalização de todas as equipes. Orientamos a formação de grupos sendo que cada pessoa do grupo deveria ficar responsável por uma tarefa, sendo cada grupo formado por, no máximo, 4 pessoas. As tarefas distribuídas para cada estudante do grupo foram as seguintes: utilizar a bússola; aferir o duplo passo (que seria conhecer o número de “passos duplos” necessários para percorrer uma determinada distância); anotar as pistas para utilizar na construção do mapa; vasculhador, que é o aluno que procura a pista. E assim fomos para a praça da cidade, que ficava próxima a escola, e realizamos efetivamente o “Caça ao Tesouro”.

A preparação do ambiente para o Caça ao Tesouro requer: uma trena, para o professor medir as distâncias, que os estudantes irão percorrer com o uso da técnica do duplo-passo; as coordenadas do ponto onde as pistas estão (a pista contém a informação da direção, medida em coordenada geográfica, e distância onde a próxima pista será encontrada); bússolas, para que os alunos possam encontrar a direção onde se encontra a próxima pista; papel milimétrico, para produzir o mapa do caminho percorrido na atividade através dos conhecimentos de vetores, coordenadas e escalas de mapas.

O terceiro momento levou 30 minutos de duração, diálogo pós-Caça ao Tesouro. Quando um grupo chegar ao ponto final do percurso, devem ser conduzidos para a construção do mapa. Esse mapa deve ser feito em um papel milimétrico no qual com o auxílio da bússola

e da noção de escalas de mapas, os estudantes representaram o vetor deslocamento realizado por eles na atividade. Além disso, solicitamos que os discentes discutissem as ideias principais trabalhadas no Caça ao Tesouro, abordando as suas potencialidades no aprendizado e limitações. Seguimos a sequência didática proposta buscando sempre conhecer e trazer para a discussão as concepções que os alunos traziam do conteúdo. Eles ficaram intrigados com a possibilidade de utilizar um instrumento que só tinham conhecimento por meio de livros e das aulas de geografia, muitos deles nunca tinham visto uma bússola.

Ao informar as tarefas previstas na segunda etapa para cada grupo, os discentes procuraram aprender todas as tarefas, movidos pela curiosidade de saber como se usa a bússola, como executar o duplo-passo, e ansiosos para achar as pistas. Como a atividade foi realizada ao ar livre, imaginávamos que alguns estudantes acabariam se dispersando, o que não ocorreu. A este fato devemos ao envolvimento que a prática proporciona, ou seja, os estudantes são atuantes no processo de aprendizagem. Percebemos isso também nas discussões entre os discentes durante o Caça ao Tesouro, em que um ensinava ao outro sobre a direção que a bússola indicava, quem tinha uma melhor noção de espaço e distância procurava compartilhar com os outros colegas o conhecimento.

“Cinema, Pipoca e Ciências”

Neste trabalho investigamos uma prática interdisciplinar utilizando a produção cinematográfica na perspectiva do licenciandos em Física, Matemática e Geografia do IFBA. Como a simples inserção de filmes nas atividades escolares não garante uma superação da pedagogia tradicional atuante, logo consideramos importante investigar se os futuros docentes veem nessa prática uma potencialidade para trabalhar no ensino básico. 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)

A produção cinematográfica veio se destacar em uma atmosfera de inovação no campo da ciência, chegando cada vez mais próximo do dia a dia das pessoas (CUNHA; GIORDAN, 2009). A ciência faz parte deste processo de desenvolvimento da indústria do cinema, e é natural que isso se refletisse na própria produção dos filmes. As pessoas se interessavam por filmes que mostravam a ciência com seu poder de transformar a natureza e a vida das pessoas. Segundo Oliveira (2006) o cinema envolveu elementos da vida social das pessoas, como moda, beleza,

música e estilo de vida se tornando uma grande organização industrial.

Logo os filmes estavam tratando de temas em discussão na ciência, como viagens ao espaço, como Star Wars, experiências com a engenharia genética, como Hulk, ou o Parque dos Dinossauros. Todas essas produções apelavam para uma ciência fictícia, no qual mostrava as maravilhas da ciência, mas também suas consequências na natureza. 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, influenciando na idealização da ciência e de como ela é produzida.

Pesquisadores (Duarte, 2001; Napolitano, 2005; Dantas, 2011; Santos, 2013) começaram a perceber a importância do tratamento desse recurso cinematográfico na educação. Afinal, muitas vezes assistimos a um filme que aborda um contexto de produção científica, e sem o devido embasamento crítico e conceitual do que é transmitido, as noções equivocadas da ciência e do quanto algum fenômeno abordado pode ser real ou não começam a se formar. O cinema, quando trata de ciência busca trazer elementos mais fascinantes e inovadores que a ciência tem para oferecer para o público. Porém, nem sempre esses elementos estão em consonância com a realidade, apresentando muitas vezes concepções errôneas de assuntos referentes à ciência (Santos, 2013). Tratar a ciência usando o cinema na sala de aula perpassa por uma abordagem interdisciplinar também. 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.

Desta forma, essa estratégia tem o objetivo de compreender quais as contribuições do cinema para o diálogo interdisciplinar na formação docente. E assim, pensamos no “Cinema, Pipoca e Ciências”, uma atividade que reuniria os estudantes e professores das Licenciaturas do Instituto Federal da Bahia para discutir ciência através dos filmes.

Planejamento

A escolha dos filmes para o projeto “Cinema, Pipoca e Ciências” foi baseada nas seguintes categorias definidas em reunião com a bolsista, orientador e outros colegas voluntários que ajudaram na organização da atividade:

- 1) Caráter científico;
- 2) No mínimo três disciplinas sendo abordadas no filme;
- 3) Possibilidade para a problematização sobre a natureza da Ciência;
- 4) Qualidade do tratamento dos conceitos científicos.

Como resultado das categorias criadas para a escolha dos filmes, que irão ser trabalhados no projeto, foi listado as seguintes obras:

1) O núcleo – Viagem ao Centro da Terra (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.

2) 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.

3) Apollo 13 (1995): O filme conta a saga dos ocupantes da Apollo 13, em 1970 nos Estados Unidos, no qual uma explosão em 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.

4) Anjos e Demônios (2009): O professor de simbologia Robert Langdon, por sua experiência com símbolos históricos e misteriosos, é convidado pelo Vaticano para investigar o estranho desaparecimento de quatro cardeais. Decifrar as pistas numa verdadeira corrida contra o tempo e uma sociedade secreta que supostamente está por trás do crime e com planos de usar perigosa bomba de antimatéria, recém-criada no laboratório CERN, para explodir o Vaticano. Ao discutir a tecnologia que envolve a criação de antimatéria e o CERN como instituto responsável por essa pesquisa, a Física entra com esses conhecimentos. A Arte também tem seu papel no filme ao tratar dos monumentos e obras presentes no Vaticano, além de sua relação com a ciência.

5) Interestelar (2014): Um grupo de cientistas recebe a missão de verificar possíveis planetas para receberem a população mundial, sendo que a Terra está consumindo boa parte de

suas reservas naturais. É um filme extremamente complexo no que se refere a conhecimentos específicos como Cosmologia e Física, pois discute conceitos de buraco negro, relatividade do tempo, porém consegue abordá-los de forma bem suave que acaba prendendo a atenção do telespectador. A Geografia também se encontra presente no filme nas questões de recursos para a sobrevivência na Terra, sua possível desertificação natural e as culturas de agronomia num mundo escasso e decadente.

6) O Céu de Outubro (1999): No final dos anos 50, o adolescente Homer Hickam vive em uma cidade onde a mineração de carvão é a maior empregadora local. Ao saber que os russos colocaram o satélite Sputnik em órbita, Homer começa a sonhar em também colocar um foguete seu em órbita. Logo ele convence alguns amigos a participarem do projeto e, com o apoio de uma professora, dá início ao projeto que irá mudar sua vida para sempre. Pelo contexto da época, e a influência da Guerra Fria na vida de pessoas simples como Homer, a Geografia Política pode ser discutida no filme. A Física está presente nos problemas que os estudantes tiveram para conseguirem fazer o foguete atingir uma velocidade e altura consideráveis.

Escolhidos os filmes, preparamos um questionário (Quadro 1) e um instrumento de escala Likert (Quadro 2) com o objetivo de analisar o efeito da discussão interdisciplinar no entendimento dos estudantes sobre essa prática. Para cada filme convidamos professores especialistas para discutir os conhecimentos das áreas do conhecimento exibidos nas obras.

Quadro 1: Questionário e escala likert “Cinema, Pipoca e Ciências”

QUESTIONÁRIO

Este questionário é sobre sua perspectiva acerca da atividade “Cinema, Pipoca e Ciências” tendo em vista a proposta interdisciplinar, além disso, queremos saber a sua opinião sobre o filme ser utilizado como um instrumento para o Ensino de Ciências. Por favor, responda a todas as questões de forma sincera. Se você não tem certeza sobre que resposta dar em uma questão, por favor, escolha entre a alternativa que lhe parece mais apropriada. Você poderá marcar mais de uma alternativa, das questões de 1 à 13, caso for conveniente.

Idade: Sexo: Curso/semestre:

1) O que você entende por atividade interdisciplinar:

trabalho interdisciplinar tem que envolver várias disciplinas ou áreas

projeto unificador das disciplinas

trabalho Interdisciplinar baseado em projetos

fazer atividades lúdicas

sem opinião

outro:

2) Você já teve experiência com atividade interdisciplinar no seu ensino básico?

sim não não me recordo

3) Se teve, quais disciplinas foram trabalhadas?

matemática física química português história geografia biologia

artes línguas estrangeiras ed. física filosofia literatura sociologia

outras:.

4) Se teve, a atividade interdisciplinar foi satisfatória?

sim não não me recordo

5) Se não teve, gostaria de ter uma atividade interdisciplinar?

sim não PORQUE?

6) Você teve alguma atividade interdisciplinar no seu curso?
 sim não não me recordo

7) Se teve, quais disciplinas?

8) Foi produtivo?
 sim não PORQUE?

9) Na sua prática como professor, pretende trabalhar com Interdisciplinaridade?
 sim não talvez

10) Acha possível fazer uma atividade interdisciplinar com filmes?
 sim não talvez PORQUE?

11) Que categorias de filmes você acha que tem mais a ver com seu curso?
 Tragédia Comédia Drama Terror Luta Ação Aventura Fantasia
 Ficção Científica

12) Indique um filme para uma abordagem interdisciplinar no ensino médio? E com quais disciplinas?

13) Mesmo que algumas escolas não tenham a infraestrutura necessária, é possível realizar uma atividade interdisciplinar com os filmes?
 sim não PORQUE?

Fonte: Elaborada pela autora.

A escala likert será utilizada para saber o grau de opinião do licenciando acerca do filme em questão e de como ela foi desenvolvida ao longo das discussões interdisciplinares.

Quadro 2: ESCALA LIKERT

	Afirmações	Concordo	Concordo fortemente	Sem opinião	Discordo	Discordo fortemente
1	O filme “O Núcleo” pode ser trabalhado com os alunos do ensino básico segundo a proposta interdisciplinar.					
2	O filme “O Núcleo” trabalha com outras áreas do conhecimento além das que foram discutidas na atividade.					
3	Os estudantes têm dificuldades de entender o filme caso não sejam discutidas todas as ciências que são trabalhadas no mesmo.					
4	Este filme mostra as consequências que a tecnologia e o avanço da ciência provocam na natureza, como na cena em que os pombos ficam desorientados chocando-se contra pessoas, carros e prédios.					
5	A física e a geografia podem ser discutidas na cena em que auroras boreais começaram a aparecer em lugares que antes não eram vistas.					
6	Consegue-se trabalhar o filme apenas com a visão da Física.					
7	Não se consegue discutir o fenômeno para o ensino básico pela complexidade dos temas.					
8	Esta atividade proporciona ao aluno a oportunidade de analisar melhor a					

	relevância dos conteúdos que são exibidos no filme.					
9	Apesar de ser um filme de ficção científica, podem-se extrair elementos científicos do filme para nossa realidade.					
10	A física, matemática e geografia têm conhecimentos que dialogam.					
11	As tempestades elétricas, interferências em aparelhos eletrônicos como marca passo, radiação solar são fenômenos que aparecem no filme e que podem ser trabalhados tanto pela matemática, quanto pela física, geografia e biologia.					

Fonte: Elaborada pela autora.

Desenvolvimento da atividade

A atividade “Cinema, Pipoca e Ciências” foi realizada no IFBA – Campus Salvador dedicada às turmas de Licenciatura em Física, Matemática e Geografia (COSTA; HOHENFELD; LAPA, 2016). Ela durou quatro meses e a cada primeira semana do mês foi realizada uma sessão, na qual logo após o filme ser exibido para os estudantes, realizávamos uma discussão interdisciplinar sobre o filme com especialistas da área. Ao utilizar o cinema como provocador do discurso interdisciplinar, procuramos 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.

Dos 6 filmes, Interestelar e O Céu de Outubro não houve aplicação de questionário, somente realizamos a sessão e discussão do filme. No Interestelar tivemos imprevistos com os especialistas, sendo que a discussão foi feita apenas com o professor de Cosmologia. E O Céu de Outubro foi uma sessão especial destinado aos estudantes do ensino médio, que participaram do “Caça ao Tesouro”, em visita ao IFBA.

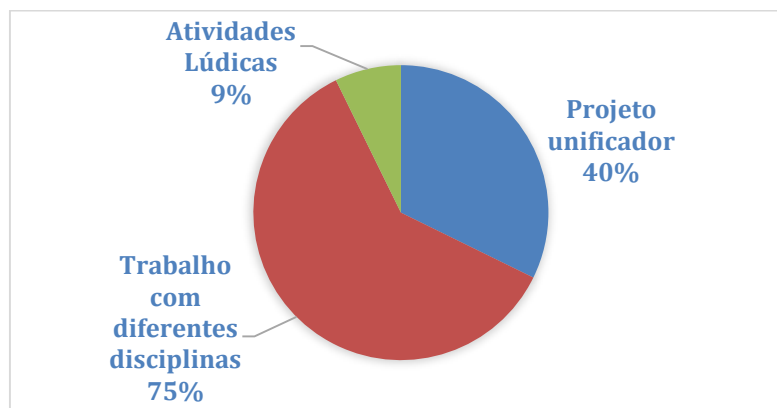
Questionário, Escala Likert e Resultados

O questionário foi estruturado em 4 blocos: no primeiro buscamos informações básicas sobre o licenciando, qual curso frequentavam, semestre, idade e sexo; no segundo o objetivo foi saber a relação que eles tiveram com a Interdisciplinaridade no ensino médio e curso de graduação; o terceiro bloco visou perceber a atitude que esses estudantes pretendem ter na sua prática docente com relação a Interdisciplinaridade; e por fim no quarto bloco buscamos 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.

Foram analisados 91 questionários das 4 sessões desenvolvidas. Na primeira abordagem,

em formato de questionário aberto, com questões fechadas e abertas, questionamos os licenciandos sobre os que eles entendiam sobre Interdisciplinaridade. A Figura 1 mostra a incidência dos conceitos dos discentes.

Figura 1 - O que é Interdisciplinaridade?



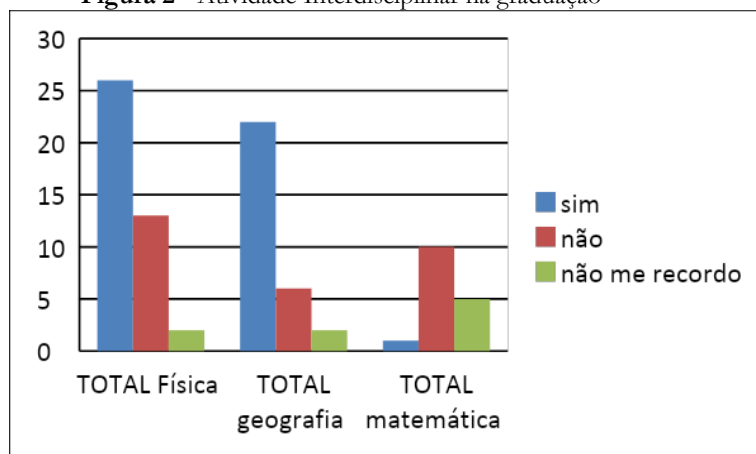
Fonte: Elaborada pela autora.

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. A Figura 1 mostra que os estudantes de licenciatura apresentam a concepção que o trabalho interdisciplinar tem que envolver várias disciplinas ou áreas e unifica os conhecimentos, assim como mostra Pietrocola (2002) em seu estudo sobre as ilhas de racionalidade a importância de estudar as situações do cotidiano utilizando da Interdisciplinaridade através dos projetos.

Uma questão abordava a opinião dos estudantes sobre a experiência deles com a Interdisciplinaridade no ensino médio, e 48% dos alunos afirmaram contato com essa metodologia. Os 52% que não tiveram contato com o trabalho interdisciplinar responderam que gostariam de participar, pelo caráter integrador e realista do conhecimento. Desta forma, foram coletadas as expressões que mais apareciam nas respostas dos licenciandos para justificar a resposta: potencial, formação totalizante, compreensão do conteúdo, mais conhecimentos, mais questionamentos, interação, discussão.

Questionamos também sobre as atividades interdisciplinares desenvolvidas no curso de Licenciatura deles. Na Figura 2 podemos perceber que os estudantes em física e geografia presenciaram atividades interdisciplinares com maior frequência do que os licenciandos de matemática.

Figura 2 - Atividade Interdisciplinar na graduação



Fonte: Elaborada pela autora.

Os Licenciandos em Física, em seu discurso, declararam que essas atividades eram desenvolvidas principalmente com as disciplinas de Introdução a Física, CTS, Mecânica e Gravitação e Metodologia e Prática do Ensino de Física. Já os alunos de geografia relataram a experiência que tiveram em um estudo de campo com perspectiva interdisciplinar que o curso organizou.

86% dos futuros docentes pretendem em sua prática trabalhar com a Interdisciplinaridade. Ao serem perguntados sobre a possibilidade de fazer uma atividade interdisciplinar com filmes, 94% responderam positivamente e trouxeram as potencialidades do cinema como uma estratégia a fim de atrair a atenção do aluno para as disciplinas. Aludiram também ao caráter intrínseco dos filmes de tratar de um problema utilizando de vários conhecimentos, apontando o compartilhamento de informações, visões e ideias diferentes como principal sua característica.

Na escala Likert o nosso objetivo é acessar que tipo de relações os licenciandos fazem entre o filme e a abordagem interdisciplinar. Desta forma, direcionamos as afirmativas para categorias que chamamos de intencionalidades, pois se trata de intenções que queríamos extrair dos alunos a partir de um conjunto de afirmativas, aplicado de acordo com o filme assistido. As afirmativas, assim como o questionário completo podem ser vistos no subcapítulo do Cinema, Píxoca e Ciências.

Quadro 3 - Intencionalidades e afirmativas associadas

Intencionalidades e afirmativas associadas
1) Saber o licenciando percebe no filme um instrumento para ser trabalhado na sala de aula de forma interdisciplinar. Afirmativas: 1 e 8

2) Saber se o licenciando percebe no filme, ou em cenas do filme, mais de uma disciplina. Afirmativas: 2, 5, 7 e 12
3) Saber se o licenciando percebe no filme a abordagem de CTSA. Afirmativas: 3
4) Saber se o licenciando tem uma percepção fragmentada ou integrada do conhecimento. Afirmativas: 4, 9 e 10
5) Diante das dificuldades, saber se o licenciando é favorável a adotar, em sua prática docente, o filme na sala de aula de forma interdisciplinaridade. Afirmativas: 6, 11, 13 e 14

Fonte: Elaborada pela autora.

No quadro 4 apresentamos os resultados que mostram o grau de concordância para as intencionalidades em cada sessão. Para cada afirmativa foi feita a análise do Ranking Médio, assim fizemos a média do conjunto de afirmativas que estão contidas em cada intencionalidade, estabelecendo uma média do grau de concordância para cada uma delas.

Quadro 4 – Grau de concordância das Intencionalidades

Grau de concordância das intencionalidades para cada sessão				
Intencionalidades	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3	Sessão 4
1) Filme como instrumento pedagógico	4,0	3,9	3,7	4,2
2) Interdisciplinaridade nas cenas do filme	4,0	3,9	3,9	4,3
3) CTSA	2,9	4,0	3,5	4,5
4) Visão integrada ou fragmentada	3,8	3,1	3,4	3,4
5) Desafios da abordagem	2,7	2,6	2,6	0,4
a) RM > 3 ⇐ CONCORDAM b) RM = 3 ⇐ INDIFERENTE c) RM < 3 ⇐ DISCORDAM				

Fonte: Elaborada pela autora.

Vemos no Quadro 4 que nas afirmativas que envolviam o filme como um instrumento para abordar a Interdisciplinaridade, e uma visão mais integrada do conhecimento, os estudantes de licenciatura estão mais inclinados a concordar com uma postura inovadora e de utilização da TIC como potencializador dessa prática. Além disso, os estudantes, a partir das discussões feitas após a sessão, puderam perceber que uma cena do filme pode ser trabalhada sob diferentes olhares, se refletindo no grau de concordância forte na intencionalidade que aborda a

Interdisciplinaridade nas cenas do filme.

Porém, observamos que na primeira sessão, os estudantes não enxergaram tão claramente a abordagem CTSA no filme, já nas outras sessões houve maior concordância. Já na última intencionalidade, relacionada com as dificuldades em realizar uma atividade interdisciplinar utilizando os filmes, os licenciandos demonstraram pelo grau de discordância que estão dispostos a superar as barreiras que a estrutura escolar e curricular a qual somos submetidos. Como podemos observar nos resultados encontrados na pesquisa, os estudantes de Licenciatura do IFBA são, em geral, otimistas em relação às atividades interdisciplinares no ensino básico, como mostra a porcentagem de 86% de 91 dos futuros docentes pesquisados que pretendem utilizar desta abordagem em sua prática. O porquê de este número ser importante é uma das questões desta pesquisa.

Nesta última década, pesquisas e investigações apresentadas nos melhores congressos e encontros de Ensino do Brasil abordam a dificuldade e as potencialidades em desenvolver práticas inovadoras que se adequem ao novo mundo de informações e comunicações tão enraizadas no cotidiano dos estudantes. Logo, vê-se a necessidade de formar professores com uma visão integradora do conhecimento, com a capacidade de fazer as conexões com o cotidiano e com outras áreas científicas (BRASIL, 2002). Como contribuição para o diálogo entre as ciências, o cinema aparece com o papel de aproximar a ciência da realidade, facilitando a abordagem de conhecimentos que muitas vezes ficam no campo da abstração nas aulas tradicionais.

Considerações

A dinâmica “Caça ao Tesouro” propõe vários desafios para além de uma aula expositiva sobre vetores ou cartografia, os desafios a serem encarados não precisam de respostas prontas ou memorizadas. Desta forma, espera-se que a temática discutida nesta proposta, contribua para uma mudança na postura dos professores. É imprescindível que o docente tome conhecimento da necessidade dos alunos, da comunidade local e de como a escola pode ajudar a formar cidadãos mais reflexivos sobre o mundo que os cerca. O propósito é estabelecer o diálogo entre disciplinas, respeitando seus conhecimentos específicos, além disso, promover o envolvimento do estudante em atividades que discutam possibilidades de resolver problemas sobre a perspectiva integradora, aprendendo, não apenas com o professor, mas com seus colegas e por meio da interação com ambiente em que vivem.

Acreditamos que estas questões, possam contribuir para o desenvolvimento de habilidades básicas de localização e reconhecimento do espaço pelos alunos. A atividade tem o

potencial inclusive de estimular a capacidade de conexões entre os conhecimentos das diferentes disciplinas. Ao propor o trabalho em equipe, o Caça ao Tesouro também fortalece a cooperação e o respeito entre os colegas, já que, para encontrar todas as pistas, eles precisam confiar na capacidade do outro colega de desempenhar o seu papel no jogo. A proposta busca a experimentação e integração do conhecimento através de saberes disciplinares de física e geografia como magnetismo, vetores, pontos cardeais, conversão de medidas e cartografia. Além disso, os discentes são convidados a utilizar instrumentos e noções de espaço que não estão acostumados em seu dia a dia, como uso da bússola, confecção de mapa e a inter-relação com o espaço físico.

Porém, argumentamos que o contato com esse tipo de material deve fazer parte da formação do estudante de forma que ele compreenda as transformações históricas, científicas e tecnológicas que nossa sociedade sofreu. A experiência com os estudantes da cidade de Caetité na Bahia foi importante para identificarmos na proposta as potencialidades e limitações que o Caça ao Tesouro apresentava em uma aula interdisciplinar. Nossa observação, a respeito do envolvimento dos alunos na atividade, nos motivou a propor esta sequência didática e continuar o projeto em outras instituições de ensino.

O “Cinema, Pipoca e Ciências” a proposta foi levar aos estudantes de licenciatura uma atividade interdisciplinar que estivesse ligada as tecnologias de comunicação, que no caso é a cinematografia. Com a sessão de cinema e na sequência o diálogo entre as diferentes visões de ciência sobre o filme, os estudantes puderam perceber que a presença dessas áreas resolvendo os mesmos problemas, porém com perspectivas diferentes, é uma possibilidade também para o Ensino Básico. Além disso, os licenciandos abordaram o caráter problematizador dos filmes, já que representa de alguma forma a realidade, ao serem questionados sobre uma abordagem interdisciplinar com filmes.

Além disso, na escala likert, há uma concordância geral em relação à primeira categoria – filmes como instrumento pedagógico para o trabalho interdisciplinar. Logo, em todas as sessões realizadas os estudantes de licenciatura perceberam o potencial do cinema para a discussão sobre ciência.

Como toda atividade, houve desafios no processo de organização do projeto. A principal delas foi à dificuldade em encontrar especialistas dispostos a cederem uma tarde para a discussão, e que no último minuto não conseguiam comparecer. Mesmo com essas pequenas dificuldades, consideramos a atividade bem sucedida visto que abrangeu boa parte dos alunos das licenciaturas, especialistas de outras IES abraçaram o projeto e proporcionaram discussões fantásticas. Este trabalho deu margem a novas possibilidades de investigação, na qual

pretendemos aplicar o “Cinema, Pipoca e Ciências” com estudantes da educação básica.

Referências

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

COSTA, Cinde de Sousa; ANDRADE, Geisa Purificação de; HOHENFELD, Dielson Pereira. “Caça ao Tesouro”: Uma Proposta Interdisciplinar para o Ensino de Física e Geografia. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E FÓRUM PERMANENTE DE INOVAÇÃO EDUCACIONAL, 9., 2016, Aracaju. **Anais...** . Aracaju: Editora Universitária Tirandentes, 2016. p. 1 - 11.

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.

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.

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.

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

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

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.

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

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

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

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

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.

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.
- PIETROCOLA, Maurício; ALVES FILHO, José de Pinho; PINHEIRO, Terezinha de Fátima. Prática interdisciplinar na formação disciplinar de professores de ciências. **Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, p.131-152, ago. 2003.
- 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.
- SANTOS, Eliane Gonçalves dos. **A História da Ciência no Cinema**: contribuições para a problematização da concepção de natureza da ciência. Curitiba: Prismas, 2013.
- SAVIANE, Nereide. **Saber escolar, Currículo e Didática**: Problemas da Unidade Conteúdo/ Método no processo pedagógico. Campinas: Autores Associados, 2010.
- SCHÖN, Donald A.; NÓVOA, António (Org.). **Formar professores como profissionais reflexivos**. Lisboa: Dom Quixote, 1992. (Os professores e sua formação).
- 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.