

Um encontro cooperativo entre disciplinas de um curso de licenciatura em Física

A cooperative meeting between disciplines of a teacher training in Physics

Resumo

Entende-se que a imersão dos licenciandos em discussões e propostas interdisciplinares, tanto em disciplinas de formação de professor quanto em disciplinas de conhecimentos de Física pode refletir nas suas futuras práticas de ensino. Nessa perspectiva este trabalho apresenta uma oficina sobre interdisciplinaridade como uma atividade comumente a disciplina de Mecânica e Gravitação e as componentes curriculares de Metodologia e Prática de Ensino I e II de um curso de Licenciatura em Física. Trata-se de uma etapa de pesquisa de doutorado o qual tem como objetivo compreender como os licenciados inserem elementos interdisciplinares em suas práticas de ensino enquanto componentes curriculares. Trata-se de uma pesquisa qualitativa que utilizou a gravação em áudio e vídeo para registro e a análise textual descritiva para compreensão dos dados produzidos. Durante a oficina observou-se que a racionalidade técnica aparece fortemente nas concepções de ensino dos licenciandos.

Palavras chave: interdisciplinaridade, licenciatura em física, sequência didática

Abstract

It is understood that the immersion of undergraduates in discussions and interdisciplinary proposals, both in teacher training courses in disciplines as physics knowledge may reflect in their future teaching practices. From this perspective this work presents a workshop on interdisciplinarity as a common activity between the discipline of mechanics and gravitation and the curricular components of Methodology and Practice Teaching I and II of a Bachelor's Degree in Physics. It is a doctoral research stage which aims to understand how the graduates fall interdisciplinary elements in their teaching practices as curriculum components. It is a qualitative study that used the audio recording and video recording and descriptive textual analysis to understand the data produced. During the workshop observed that technical rationality appears strongly in the undergraduates teaching concepts.

Key words: interdisciplinarity, degree in physics, instructional sequence

Introdução

Este trabalho surge da preocupação em formar professores de física que tenham condições de promover o diálogo entre a sua disciplina de domínio com outras especialidades de modo que possa apresentar aos alunos da Educação Básica uma ciência imersa na realidade social vivenciada ou a ser vivenciada por eles. Toma-se como ponto de partida que a imersão dos licenciandos em discussão e propostas interdisciplinares tanto em disciplinas de formação de

professor, quanto em disciplinas de formação em conhecimentos de Física, refletirá nas suas futuras práticas de ensino.

Não se pode perder de vista que a formação profissional de um indivíduo não ocorre tão somente durante as suas atividades em sala de aula. Todo o aporte cultural e social vivenciado pelo profissional será manifesto na prática de sua atividade profissional (DOMICÉ, 2012). O professor ainda carrega no seu currículo uma vivência em sala de aula, de no mínimo doze anos, antes de ingressar no curso de formação de professor. Mesmo não tendo sido uma vivência formativa intencional, esta experiência acumulada aparecerá na sua prática profissional (TARDIF, 2002). No ensino de Física há o registro de que os professores tendem a tomar como referência as práticas dos professores de Física Básica dos seus cursos (CAMARGO e NARDI, 2005; BEJARANO, 2001).

A inserção da discussão quanto questões interdisciplinares na formação do professor de física, não tem como finalidade formar um professor interdisciplinar no sentido de um profissional com conhecimento amplo nas várias áreas do conhecimento. A proposta é que o futuro professor seja preparado para dialogar quando deparar com problemas cujas bases de solução digam respeito tanto à sua competência disciplinar como a outras.

A interdisciplinaridade é um termo polissêmico definido normalmente como a interação entre saberes de diversas áreas ou disciplinas. (BERT, 2007; THIESEN, 2008) No ambiente escolar, a motivação para a sua prática pode transitar entre a visão da interdisciplinaridade como um instrumento que auxilia o aluno a pensar sobre problemas mais globais, assim como uma atividade que promova o desenvolvimento de atitudes e competências relativas à construção do conhecimento (POMBO, 2004; FAZENDA, 1994). Os projetos interdisciplinares da educação formal podem surgir como uma atividade proposta pelos órgãos orientadores da educação, como pela coordenação pedagógica ou de cursos, ou simplesmente por um professor, agregando somente disciplinas escolares ou disciplinas escolares e especialidades não representadas no currículo tradicional (FOUREZ, 1997).

Observa-se que, enquanto método de ensino contemporâneo, a interdisciplinaridade é encontrada nas práticas do Ensino de Física, no Ensino Médio, aparecendo em uma menor proporcionalidade nas práticas de ensino da graduação em Física (LAPA, BEJARANO e PENIDO, 2011; LISBOA e BEJARANO, 2013). Pode-se atribuir que tais diferenças existam devido à visão positivista da Física que impera nos cursos de Ensino Superior, as quais, associados à tradição de um ensino de Física elaborado para formar engenheiros influencie na prática de ensino dos professores de graduação. (SIN, 2014; TSEITLIN e GALILI, 2005).

Refletindo nas questões acima, a disciplina de Mecânica e Gravitação com as componentes curriculares Metodologia e Prática de Ensino de Física I e II desenvolveu algumas atividades conjuntas com a intenção de fundamentar os licenciandos quanto o tema de interdisciplinaridade discutindo sobre os conceitos e as aplicações no Ensino de Física exemplificando com as suas participações no desenvolvimento de um projeto na disciplina de Física básica.

As disciplinas envolvidas

O curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal da Bahia é um curso noturno e teve início em 2011. Ele tem um projeto de curso um pouco diferente dos projetos de cursos tradicionalmente estabelecidos no país visando redução do índice de reprovação nos primeiros semestres. Optou-se por iniciar com um panorama da discussão histórica entre a Mecânica Aristotélica e a Mecânica Newtoniana concomitante à fundamentação matemática. As disciplinas de Mecânica e Gravitação e Metodologia de Prática de Ensino de Física I, são oferecidas no quarto semestre do curso, enquanto que Metodologia II no quinto.

Metodologia e Prática de Ensino de Física

As disciplinas de Metodologia e Prática do Ensino de Física I e II estão divididas em dois semestres e são desenvolvidas de forma colaborativa com espaço de trocas presenciais e em ambientes virtuais entre os sujeitos das duas disciplinas. O primeiro espaço curricular tem como objetivo formador desenvolver junto aos licenciados metodologias e práticas docentes a partir da integração dos conteúdos com metodologias de ensino de física tendo como pressupostos os principais resultados e pesquisas na área. São abordados como temas das práticas ao planejamento, auto-avaliação, avaliação; gerenciamento do aprimoramento profissional; preparação das aulas e do uso de estratégias pertinentes ao ensino da Física. Em um segundo momento da disciplina apresentou-se metodologias referentes ao ensino da Física a partir de políticas nacionais e internacionais dentro do ensino de ciências.

No segundo semestre da disciplina discute-se teorias e experiências produzidas a partir de pesquisas em ensino de Ciências, em especial, no ensino de Física. São construídas sequências a partir da análise/criação de materiais didáticos resolução de problemas, experimentos didáticos, recursos audiovisuais e bibliográficos de interesse ao ensino de Física.

As duas disciplinas comungam de um encontro semanal de duas horas/aulas integrando os estudantes das duas disciplinas para discussões em comum, principalmente, no que se refere a pequenos ensaios educacionais. São convidados também alunos dos estágios curriculares para avaliação e debate desses ensaios, a partir da observação. Dentre esses ensaios, estão apresentações das miniaulas, dos planos de curso e das sequências didáticas. Como resultados desses ensaios são produzidos reflexões na forma de artigos, ensaios ou resenhas.

O objetivo do encontro semanal entre os estudantes das disciplinas é favorecer a retomada e articulação entre os eixos trabalhados nesses componentes curriculares. Para isso, as atividades orientadas buscam concentrar-se na mesma unidade temática para os mesmos estudantes, na perspectiva de desenvolvimento dos temas, no âmbito dos objetivos de cada disciplina.

Mecânica e Gravitação

O objetivo da disciplina de Mecânica e Gravitação é habilitar os licenciandos para transpor o conhecimento científico em atividades compreensíveis no nível médio de ensino. A ementa desta disciplina é equivalente às ementas das disciplinas introdutórias de Física, normalmente nomeada como Física I, dos cursos de graduação. Desta forma a base do seu conteúdo programático se ocupa dos conceitos clássicos da Mecânica, ou seja, do conjunto de leis do movimento translacional e rotacional de partículas e de corpos rígidos proposto pela teoria newtoniana para o movimento dos corpos.

Para a construção desta disciplina a Física foi compreendida como uma disciplina cultura onde a sua estrutura geral consiste em um arranjo de uma teoria fundamental, padrão, instalada em uma estrutura centralizada, com seus próprios valores, linguagens, concepções e normas. Torna-se, então, imprescindível esclarecer inicialmente a natureza do conhecimento físico, a sua ordem e a sua hierarquia conceitual (TSEITLIN e GALILI, 2005). Etapas exploradas na disciplina de Introdução a Física e retomada no momento inicial do semestre letivo. Outro ponto que se toma como importante é deixar claro para o licenciando que cada ciência descreve o mundo conforme a sua ótica, adotando algumas características e rejeitando outras, o que caracteriza as disciplinas e as torna não-neutras.

Para o desenvolvimento das sequências didáticas adotou-se a perspectiva da Mecânica como uma célula que compõe a Física enquanto disciplina-cultura. Esta analogia tem a intenção de adotar da célula biológica para a parte da Física as idéias das funções bem definidas: núcleo, corpo e membrana periférica que dão sentido a funcionalidade da célula.

Nesta metáfora, o Núcleo define a identidade da disciplina-cultura. É composta dos princípios fundamentais, dos paradigmas e princípios da natureza apropriados pela ciência. O Corpo possui as normas do conhecimento disciplinar estabelecido nos princípios as quais se relacionam com a aplicação dos fundamentos em uma grande variedade dos fenômenos naturais e aplicações tecnológicas. E a periferia que contém os princípios que conflitam com os princípios em particular, mas que são necessárias aos limites da parte da ciência.

Metodologia

A proposta metodológica consistiu na investigação qualitativa de atividades conjuntas dos encontros entre a disciplina de Mecânica e Gravitação e as componentes curriculares Metodologia e Prática do Ensino de Física I e II no semestre letivo de 2014.1. Apesar de ter ocorrido um trabalho de cooperação convergindo para um produto final entre as componentes curriculares este encontro não foi definido como interdisciplinar.

De acordo com a grade curricular do curso de Licenciatura em Física no qual a pesquisa tem sido desenvolvida, a disciplina de Mecânica e Gravitação e a componente curricular de Metodologia e Prática de Ensino de Física I são concomitantes para o aluno que segue o seu curso sem estar devendo créditos, ou seja, aquele que consegue realizar a proposta da matriz curricular do curso no tempo pré-determinado. Devido a diversas variáveis que interfere no curso dos graduandos na Licenciatura em Física do nosso país, as quais não serão aqui levantadas, existiam alunos matriculados em uma disciplina, mas não na outra. Consideramos que o número não era o suficiente para inviabilizar o projeto dentro de um curso de Licenciatura em Física, considerando a realidade do curso no nosso país.

Para registro, utilizou-se de gravações em áudio para as entrevistas e em vídeo durante a oficina. A análise textual discursiva tem sido empregada com a finalidade de compreender e obter significados a partir dos discursos registrados. Esta metodologia qualitativa de análise de dados foi escolhida considerando-se que ela permite a flutuação entre a análise do conteúdo e a análise do discurso. Exigindo também um processo cíclico na análise dos textos, os quais são a desconstrução dos textos, o processo de categorização através do estabelecimento de relações e a construção do texto emergente, fruto das compreensões atingidas. (MORAES; GALLIAZI, 2006)

No percurso do semestre, após um terço do semestre letivo, foi realizada uma oficina com o objetivo de apresentaraos alunos conceitos sobre interdisciplinaridade, sem tirar de foco o fato que se trata de um tema polissêmico. A oficina ocorreu em três encontros seguidos, todos de 100 minutos de duração, no período dos encontros da disciplina de Metodologia e Prática do Ensino de Física I e II. Antes das atividades da oficina, ouviram-se os estudantes, separadamente, quanto às suas idéias e vivências em torno do tema. Neste trabalho os nomes dos participantes foram trocados por nomes fictícios.

A seqüência didática da oficina

O primeiro encontro da oficina teve como objetivo introduzir a ideia da fragmentação, do pensamento complexo e da integração entre as disciplinas no ensino de ciências. O seguinte percurso foi seguido para a realização da oficina:

1. Explicação a respeito da proposta de projeto interdisciplinar, o objetivo do projeto de doutorado e a atuação dos licenciandos nesta teia investigativa.
2. Apresentação do vídeo localizado no endereço <https://www.youtube.com/watch?v=QY8RlglL-DQ>
3. Antes do vídeo os alunos foram indagados a respeito do tema: *_ O que vocês compreendem sobre termos como complexidade dos fenômenos? _* (... dar um tempo e aguardar a resposta...) *_ E, sobre a fragmentação do conhecimento? _* (... aguardar as respostas dos alunos) *_ Iremos assistir um vídeo de 20 min que fala sobre as idéias de transdisciplinaridade e interdisciplinaridade de um filósofo contemporâneo, o Edgar Morin. Gostaria que dedicassem uma especial atenção ao vídeo e destacassem pontos que julgassem importantes a respeito de disciplina, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade, e complexidade.*
4. Discussão do vídeo com questões semi-estruturadas procurando se conhecer qual a contribuição do vídeo para a compreensão dos alunos quanto à fragmentação do conhecimento, os conceitos sobre interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.
5. Discussão dos artigos enviados previamente para leitura, solicitando inicialmente que os alunos apresentassem as suas percepções a respeito do texto, questionando-os sobre o que eles conheciam a respeito dos objetivos dos documentos oficiais citados no texto, dos Parâmetros curriculares Nacionais do Ensino Médio e dos objetivos do Ensino Médio. Os textos enviados para a leitura foram os de Carlos e Ziemmermann (2007) e Hartmann e Zimmermann (2007).
6. Ressaltando a polissemia do termo interdisciplinaridade se solicitou que os alunos destacassem as observações a respeito dos conceitos ou características, feitas pelos autores, para cada documento citado.

O segundo encontro teve como objetivo conceituar interdisciplinaridade na visão de alguns autores e discutir o ensino por projeto. Para o percurso foi previsto: continuar o exercício da oficina anterior; conceituar interdisciplinaridade a partir do segundo texto enviado para leitura prévia. Divididos em dois grupos eles foram solicitados a identificar no texto o conceito de interdisciplinaridade; as relações entre os professores no(s) projeto(s) relatado(s); os pontos positivos e os pontos negativos do projeto lido; a viabilidade de reprodução do projeto nas escolas de ensino médio; a importância da interdisciplinaridade na aprendizagem da física.

Na terceira e última etapa da oficina foi realizada uma aula expositiva e dialogada com o objetivo de apresentar elementos de um projeto; dos conceitos de Interdisciplinaridade na visão de Ivani Fazenda, Olga Pombo, Yves Lenoir e Delizocoivet al; dos elementos das Ilhas de Racionalidade Interdisciplinares de Gerard Fourez; e das funções que competem aos alunos e professores em um projeto interdisciplinar.

Como apoio, objetivando instrumentalização para fomentar as discussões, foram indicados para a leitura os textos de E,

No final da oficina foi proposto aos licenciandos que desenvolvessem um projeto interdisciplinar na disciplina de Mecânica e Gravitação com o objetivo de explorar os conceitos da mecânica de forma contextualizada e proporcionar as suas vivências em um projeto interdisciplinar.

Das discussões nas oficinas

Foi realizadas entrevistas com os participantes com o objetivo de conhecer os seus conceitos prévios quanto ao ensino por projetos, projetos interdisciplinares e quanto a sua vivência nestes projetos como alunos ou professores da Educação Básica. A maioria dos alunos

apresentou que, nas suas lembranças enquanto alunos da educação básica, a vivência com projetos tinha ocorrido com as feiras de ciências, mostras de ciências, ou seminários temáticos.

Nestes eventos, geralmente, os professores são orientados a propor atividades das suas disciplinas abordando um determinado tema. Normalmente estas atividades são apresentadas como forma de avaliações orais ou escritas. Destacamos algumas falas dos licenciandos entrevistados em 2014.1 com relação às suas vivências no ensino por projeto:

...O que mais eu conheço de projeto... É, no colégio quando eu era estudante. Fazia muitas feiras de ciências, né? Tinha as feiras de ciências que muitas vezes a gente não via muita integração não. A gente via cada um, cada professor fazia o seu papel e você não via uma correlação das disciplinas nesse processo. ... mas eu não percebia nenhuma correlação, não conseguia fazer talvez o link entre uma disciplina e a outra. (Helicônia)

... Eles (professores) não estavam trabalhando aquelas matérias de forma vinculada, que eu acredito que seja um projeto interdisciplinar, um desenvolvimento maior... (Amarilis)

... Eu não estava tendo muito bem uma aula interdisciplinar. ... porque os professores, ... só ficam na área que competem a eles, um professor de física pode muito bem dialogar com um professor de biologia, com um tema de biologia e essa, sim seria uma aula interdisciplinar... (Dandrom)

Destacaremos aqui os termos *correlação, vinculação, diálogo*. Eles parecem indicar que os licenciandos entendem interdisciplinaridade como um momento de maior vínculo entre as disciplinas e ou os professores envolvidos nos projetos por eles vivenciados. Já no momento inicial afirma que os projetos vivenciados não eram interdisciplinares, demonstrando já ter conhecimento de alguma definição sobre interdisciplinaridade. Alguns responsabilizam os professores na construção do elo entre as disciplinas, ou seja, a elucidação para a relação entre as diversas ciências no conhecimento de um tema deve ser dada pelos professores.

Analisando as declarações dos entrevistados, as suas experiências no ensino por projeto apontavam para práticas multidisciplinares quando as disciplinas se apropriam dos temas e seguem seus trabalhos totalmente isolados, paralelamente no tempo; ou pluridisciplinares quando, objetivando o estudo de um tema, as interações entre as disciplinas ocorrem timidamente sobre uma coordenação. Eles demonstram já possuírem alguma definição sobre a interdisciplinaridade adquiridos ao longo da graduação. Surgem algumas idéias durante a oficina, as quais são coerentes com a idéia de que em uma relação interdisciplinar ocorrerá o destaque para interseções e combinações entre as disciplinas enquanto convergem para um ponto comum. (LISBOA et al, 2015, POMBO, 2004; FOUREZ, 1997; FAZENDA, 1994;)

E a interdisciplinaridade, você não necessariamente vai trabalhar os mesmos conhecimentos, mas você vai buscar, na minha opinião, um objetivo comum com estas duas disciplinas, por estas duas disciplinas, quer dizer a partir das duas disciplinas. (Crisântamo)

Para o enriquecimento de um projeto em uma proposta interdisciplinar as disciplinas devem se apresentar fortes, com seus limites bem definidos. Elas participam do processo, contribuindo com as suas características próprias para a análise do fenômeno (SIN, 2014; TSEITLIN e GALILI, 2005). Esta percepção foi percebida e destacada por um dos participantes ao explicar como compreende a interdisciplinaridade:

...você tá aprofundando na interdisciplinaridade, aquele assunto, aquele conceito, mas não necessariamente você tá indo além do que está ali, se tiver Física e Geografia você não vai além de Física e Geografia, você pode

até ir, mas você não vai precisar trabalhar com ela nestas atividades interdisciplinares (Margarida).

A polissemia do conceito sobre interdisciplinaridade aflora quando tentam conceituá-la, principalmente porque sentem necessidade de um referencial e o fazem conforme as suas experiências na Educação Básica e de várias leituras. Aparece também nas discussões a necessidade de um tema, e não necessariamente de um problema, para o desenvolvimento de projetos que agreguem as disciplinas. A polissemia não é preocupante, ela permeia esta discussão ao longo dos anos. A importância do trabalho desenvolvido está no objetivo de se propor, junto aos licenciandos, o favorecimento de diálogos entre disciplinas quando se deseja apresentar ou estudar fenômenos reais. (FAZENDA, 1994).

O diálogo interdisciplinar faz sentido quando se pretende conhecer fenômenos complexos, ou seja, fenômenos que não ficam claramente compreendidos à luz de apenas uma disciplina, mas sim de um conjunto de disciplinas inter-relacionadas. Na educação básica, as disciplinas que tratam das ciências da natureza, apresentam aos alunos modelos desenvolvidos com base nas fragmentações necessárias para o estudo do fenômeno real. Cada ciência tem uma preocupação específica da realidade. Cabe ao professor a tarefa de promover condições para que o aluno desenvolva a capacidade de reunir estes conhecimentos fragmentados e consiga ter uma melhor percepção do real.

... E isto traz também para a nossa área de ensino aprendizagem, a construção de conhecimento,...entender que existe uma complexidade e não ficar focado apenas nas partes menores... (Crisântamo)

A oficina foi proposta para instrumentalizar os licenciandos quanto ao termo interdisciplinar e outros termos derivados. No entanto, desde entrevista, percebeu-se que alguns deles já tinham absorvido algumas idéias oriundas das suas vivências na Educação Básica ou de leituras e discussões em disciplinas no percurso da formação de professor.

Considerações finais

Com base em Fourez (1997) e Fazenda(1994) um professor que pretenda navegar em abordagens interdisciplinares deverá ter a atitude de impulsionar a sua ciência de domínio ao diálogo, ter a humildade para reconhecer a limitação do seu conhecimento e descobrir formas para utilizar conceitos científicos, valores e saberes no desvelamento de questões da vida corrente.

A intenção de se fomentar e discutir sobre as ideias de complexidade, fragmentação e interdisciplinaridade com os licenciandos de um curso de Física é contribuir para uma reflexão sobre interdisciplinaridade de modo que as suas futuras práticas de ensino sejam influenciadas. Após a oficina os estudantes desenvolveram um projeto interdisciplinar no interior da disciplina de Mecânica e Gravitação.

Porém, a despeito de apresentarem noções sobre o complexo, a fragmentação e a interdisciplinaridade de forma satisfatória percebeu-se uma preocupação, na maioria deles, quanto uma abordagem que facilitasse o aprendizado do conteúdo e que não prejudicasse no preparo para o vestibular, deixando transparecer a valorização sobre a resolução de problemas matematizados e distantes da realidade em detrimento da discussão de uma ciência que possibilite a compreensão de fenômenos reais e possivelmente vivenciados.

Estas preocupações em transmitir um conteúdo que seja aprendido facilmente evidencia as características do ensino baseado na racionalidade técnica, vivenciado por eles ao longo da

sua formação até então, as quais tendem a reproduzir, principalmente porque os encontram também, em grande extensão dentro da graduação.

Referências

BEJARANO, N.R.R. **Tornando-se professores de Física: conflitos e preocupações na formação inicial**. 300f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo 2001.

BERTI, V.P. **Interdisciplinaridade: um conceito polissêmico**. Dissertação de Mestrado. USP, São Paulo, 2007

CARLOS, Jairo Gonçalves; ZIMMERMANN, Erika. **Análise da concepção de interdisciplinaridade nos documentos oficiais** In: XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física (2007: São Luis, MA). Disponível em: <www.sbfisica.org.br/eventos>.

DOMINICÉ, Pierre. A epistemologia da formação ou como pensar a formação. In: MACEDO, Roberto Sidnei...[et al] (org). **Currículo e processos formativos: Experiências, Saberes e Culturas**. EDUFBA. Salvador, 2012

FAZENDA, Ivani. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa**. Campinas, SP: Papirus, 1994

FOUREZ, G. Alfabetización científica y tecnológica – Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias. Buenos Aires. Ediciones Colihue, 1997

HARTMANN, Ângela Maria; ZIMMERMANN, Erika. **O trabalho interdisciplinar a partir do tema Sociedade Sustentável: um desafio para a Física** In: XVII Simpósio Nacional de Ensino de Física (2007: São Luis, MA). Disponível em: www.sbfisica.org.br/eventos

LAPA, J.M., BEJARANO, N.R. e PENIDO, M.C.M. **Interdisciplinaridade e o ensino de ciências: uma análise da produção recente**. Apresentação de trabalho. Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, SP, 2011

LISBOA, E.A., BEJARANO, N.R. **Interdisciplinaridade na formação do professor de Física: pesquisas recentes**. Apresentação de Trabalho. IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, SP, 2013

LISBOA, E.A., SOUZA, A.M.M., SILVA, I.S., BEJARANO, N.R.R. **A interdisciplinaridade na formação inicial do professor de física: avaliação dos trabalhos do SNEF de 2003 a 2013**. Apresentação de Trabalho. XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física. Uberlândia, 2015

MORAES, R.; GALLIAZZI, M.C. Análise textual discursiva: processo construtivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

POMBO, O. Interdisciplinaridade e Integração dos Saberes. **Congresso Luso-Brasileiro sobre Epistemologia e Interdisciplinaridade na Pós-Graduação**, Universidade Pontifícia do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil, Junho de 2004. Disponível em: <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/opombo/investigacao/porto%20alegre.pdf> Acessado em 20 de agosto de 2012.

THIESEN, J.S. **A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem**. Revista Brasileira de Educação, v. 13 n.39 set/dez. 2008

TSEITLIN, M.; GALILI, I. **Physics Teaching in the Search for its self**. Science & Education, vol 14, pg 235-261, 2005