

Interdisciplinaridade na formação do professor de Física: pesquisas recentes

Interdisciplinarity in teacher education in physics: recent research

Eliana Alcântara Lisboa

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Bahia
elianal@ifba.edu.br

Nelson Rui Ribas Bejarano

Universidade Federal da Bahia
nelsonbejarano@gmail.com

Resumo:

Este artigo analisa as propostas de cunho interdisciplinar nos cursos de Licenciatura em Física presente em periódicos nacionais, observando os conceitos de interdisciplinaridade segundo alguns dos autores mais citados em trabalhos desta temática para o ensino de ciências: Ivani Fazenda, Yves Lenoir, Gaudêncio Frigotto, Demétrio Delizocoiv, André Angotti e Maria Pernambuco. Partiu-se de uma pesquisa iniciada por LAPA et al (2011) referente a relação entre ensino de ciências e interdisciplinaridade, refinando a temática para o ensino na formação de professores de Física. As propostas encontradas nos artigos analisados para os cursos de formação de professores fazem referências a projetos com características de interação pluridisciplinar, onde a relação é de paralelismo, pois não demonstram um diálogo entre as disciplinas e seus interlocutores como propõem alguns dos autores estudados.

Palavras chave: interdisciplinaridade, formação de professores, ensino de Física

Abstract

This article analyzes proposals interdisciplinary courses in this degree in Physics in national journals, observing the concepts of interdisciplinarity according to some of the most cited authors in studies of this issue for science education: Ivani Fazenda, Yves Lenoir, Gaudêncio Frigotto, Demétrio Delizocoiv, André Angotti e Maria Pernambuco. We started from a survey initiated by LAPA et al, 2011 regarding the relationship between science education and interdisciplinarity, refining the theme for teaching in teacher education in physics. The proposals found in the articles analyzed for teacher training courses make references to projects with characteristics of pluridisciplinary interaction, which is the ratio of parallelism, because it shows a dialogue between disciplines and their interlocutors as proposed by the authors studied.

Key words: interdisciplinarity, teacher training, teaching physical

Introdução

Para a educação científica em uma sociedade imersa num campo dinâmico de desenvolvimento científico e tecnológico, a interdisciplinaridade pode propugnar novos caminhos para a educação auxiliando nas respostas para as questões que surgem a partir da vivência com os fenômenos que (re)aparecem para um coletivo de pessoas afetando a sua vida nos mais diferentes aspectos: biológicos, sociais, econômicos e culturais. A interdisciplinaridade manifesta-se como um princípio integrado de uma educação regular onde o essencial não é o volume do conhecimento, mas a qualidade (FAZENDA, 2003).

Ela também pode ter o papel de favorecer a hibridação entre a cultura do estudante e a cultura científica tornando a educação em um processo de humanização e de ampla eficácia educativa ao mediar o sujeito educando no tríplice universo das mediações existenciais: trabalho, sociedade e cultura (SEVERINO, 2006).

No Brasil, a discussão sobre a interdisciplinaridade chega ao final da década de 60. Surge inicialmente, sem as definições adotadas, como uma tímida preocupação com o termo integração na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) 5.692/71 e em 1972 aparece o termo interdisciplinaridade em alguns documentos oficiais. A despreocupação em se adotar uma definição para estes termos conduziu, na época, a um projeto educacional que contribuiu com a destruição da escola e das disciplinas, estagnando a educação por 20 anos (FAZENDA, 2003).

O discurso regulativo dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio integra a contextualização e a interdisciplinaridade como princípios curriculares (BRASIL, 1999). Continuando, entretanto, a não esclarecer os conceitos dos princípios adotados, permitindo aos professores que dêem os seus próprios significados ao utilizá-los como norteadores de algumas de suas práticas pedagógicas.

Lopes (2001) adverte que este discurso regulativo está sintonizado aos interesses do mercado e dos processos produtivos quando controla os conteúdos associando ao currículo por competência o currículo disciplinar, para esta autora tais objetivos desfavorecem um processo de educação que permita o sujeito se apropriar e produzir a sua própria cultura.

Para o processo de apropriação da própria cultura dos alunos o projeto de Ensino de Física na Educação Básica deve oportunamente propor discussões dos diversos temas que envolvem o mundo natural, científico e tecnológico do cotidiano dos alunos. Além disto, os temas contextualização e interdisciplinaridade necessitam ser dinamicamente inseridos como princípios educativos na formação docente, inicial e continuada, principalmente para que haja uma coerência entre a formação e a prática esperada dela (ZANON et al 2007; BRASIL, 2002).

Com estas reflexões, buscou-se identificar e estudar projetos que tratam da interdisciplinaridade na formação de professores de Física, presentes nas produções recentes de periódicos da área de Ensino de Ciências. Levantou-se, inicialmente, as categorias relativas à interdisciplinaridade presente nos trabalhos de FAZENDA, LENOIR, FRIGOTTO, DELIZOICOIV, ANGOTTI e PERNAMBUCO. Nacionalmente estes autores são referência para o tema estudado e, particularmente, os trabalhos dos últimos três autores são referência para o Ensino de Ciências.

Em sequência partimos do trabalho realizado por LAPA, BEJARANO e PENIDO (2011) que encontrou, em periódicos nacionais, 29 artigos publicados entre 2000 e 2010 estabelecendo alguma relação entre o ensino de ciências e a interdisciplinaridade. Destas 29 publicações 24 ocorrências tinham a disciplina Física nas discussões e 09 ocorrências tinham abordagens relacionadas à formação de professores, sendo que 06 trabalhos faziam referência à formação de professores de Física.

Por fim, foram analisados 11 artigos encontrados nas revistas: Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Ciência & Educação, Investigações em Ensino de Ciências, Revista Brasileira de Ensino de Física, Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.

Interdisciplinaridade

História e conceito

A necessidade de especialização acentuada com a demanda de mão de obra para o processo de industrialização foi proporcionando fossos entre as disciplinas, afastando os grupos científicos, de pesquisa ou acadêmicos, que preferencialmente se relacionam apenas com os seus pares. Estes fossos existem entre ramos diferentes das ciências ou entre grupos de mesma área de conhecimento, porém de especialidades diferentes, por exemplo, entre o ensino e a pesquisa, ou entre a pesquisa pura e a pesquisa aplicada (Fazenda, 1994). Esta divisão também é estendida a um mesmo curso, por exemplo, a falta de diálogo entre disciplinas do núcleo específico e disciplinas do núcleo pedagógico em uma Licenciatura, por exemplo.

Estas inquietações associadas aos resultados devastadores da aplicação da ciência tais como o lançamento da bomba atômica em Hiroshima, fizeram ecoar em meados da década de 60 o movimento da interdisciplinaridade. Ela nasceu como oposição a evidência da excessiva especialização do conhecimento, do privilégio epistemológico resguardado a algumas ciências e da alienação quanto às questões do cotidiano (Fazenda, 1994).

A interação entre duas ou mais disciplinas ou áreas do conhecimento podem ocorrer de formas diversas, com vários níveis de profundidades, dificultando a conceituação do termo interdisciplinaridade. Observando-se diversas nomenclaturas para um mesmo significado quanto às interações possíveis entre as disciplinas, adotamos neste trabalho as terminologias multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade proposta por Eric Jantsch que considera estas interações imprescindíveis numa intencionalidade orientada pelo papel tríplice da Universidade: ensino, pesquisa e extensão (FAZENDA, 1979).

A terminologia multidisciplinar corresponde a um conjunto de disciplinas que se submetem, umas as outras, para agir sobre um determinado tema, paralelamente e sem cooperação entre elas. Já o termo pluridisciplinar relaciona a justaposição de várias disciplinas, que com objetivos múltiplos e em cooperação atuam no mesmo nível hierárquico sobre um tema.

A interdisciplinaridade constitui-se em interações dinâmicas entre as disciplinas agindo sobre um determinado tema, com objetivos múltiplos e coordenação hierárquica. Para a sua efetivação “pressupõe-se a necessidade de uma atitude de coordenação, cooperação e organização entre as disciplinas”. O nível da transdisciplinaridade é mais complexo. Nele deve haver a coordenação de todos os domínios do saber sobre a base de uma axiomática geral, formando-se um sistema de nível e objetivos múltiplos.

A ausência de interação ocorre quando a disciplina apenas dialoga com o aluno, numa perspectiva de transmissão de conteúdo ou não. Os termos acima apresentados constituem um

contínuo crescente referente às interações entre as disciplinas sendo representados por uma mudança etimológica em função dos prefixos multi, pluri, inter e trans no termo disciplina. A inclusão destes prefixos indica que as interações podem iniciar-se paralelamente sem coordenação, *multidisciplinaridade*; passando por dois níveis de interação onde ocorre uma coordenação, *pluridisciplinaridade*; ou ocorre uma convergência havendo coordenação com cooperação, *interdisciplinaridade*; podendo chegar até a possibilidade da fusão dos saberes, *transdisciplinaridade* (POMBO, 2004).

A classificação apresentada anteriormente não tem a pretensão de encerrar uma definição para a interdisciplinaridade. Na tentativa de compreendê-la percebe-se a ambigüidade que dificulta as conclusões em torno do termo. Dando continuidade, apresentamos algumas perspectivas sobre a interdisciplinaridade segundo o trabalho de alguns autores.

Perspectivas da Interdisciplinaridade:

Ao atentar para a atual demanda sócio cultural o ensino das Ciências da Natureza, deverá propor a inserção do indivíduo no seu ambiente com uma totalidade do ser, e não com a ênfase do saber fazer. Ele deve ter como objetivo possibilitar a compreensão do mundo em que o aluno habita e, para tanto aproximar a ciência ao cotidiano dele, que está imerso em uma sociedade produto da vinculação entre ciência, tecnologia e mercado (LOPES, 2001; RICARDO, 2010). Abordagens nesta linha se deparam com a constituição complexa dos problemas a serem discutidos e pleiteiam projetos interdisciplinares no ambiente escolar.

A interdisciplinaridade é um termo utilizado para caracterizar a colaboração existente entre disciplinas diversas ou entre setores heterogêneos de uma mesma ciência. Contribuindo também para a colaboração entre a atividade profissional e a formação escolar possibilitando uma identificação entre o vivido e o estudado, superando a dicotomia ensino-pesquisa necessária à formação geral e na formação de pesquisadores auxiliando na forma de compreender e modificar o mundo (FAZENDA, 1996).

Frigotto(2008), considera que a necessidade do trabalho interdisciplinar ocorre tanto na produção como na socialização do conhecimento e decorre da própria forma de produção do homem enquanto ser social e enquanto sujeito e objeto do conhecimento social. Ainda segundo este autor a delimitação de um objeto para a investigação é uma ação prática que não constitui na fragmentação do mesmo, se fazendo necessário compreender que a delimitação de um fato ou fenômeno não resultará na perda da totalidade. Para ele o empiricismo e o positivismo deixaram como herança a fragmentação e o plano fenomênico, e só após as suas transcendências o trabalho interdisciplinar será efetivado.

Tanto quanto o estudo das ciências sociais o estudo dos fenômenos naturais ou dos produtos da relação ciência e tecnologia devem ponderar o fato destes objetos possuírem antecedentes históricos, estarem sujeitos a influência dos interesses, das concepções e das condições do grupo de investigadores. Estas influências se estendem ao ambiente escolar e aos educadores e ao serem consideradas nos planejamentos de ensino ampliam, tal qual na pesquisa, a possibilidade do trabalho interdisciplinar.

Lenoir (1998), direcionado para o ambiente escolar, faz uma distinção entre integração e interdisciplinaridade. A integração é vista como um processo interno, de construção de produtos cognitivos favoráveis à aprendizagem. É um processo que interessa ao sujeito e exige a mediação do educador que colocará em prática as condições didáticas auspiciosas para alcançar o propósito. Já a interdisciplinaridade trata dos saberes escolares e sua noção pode conduzir a três pontos de vista: ao da atividade integrativa, ao da integração das aprendizagens ou ao da integração dos conhecimentos. No âmbito das disciplinas escolares, as interações não têm a pretensão de produzir novas disciplinas, mas novos conhecimentos,

sobre os aportes das bases disciplinares envolvidas e que permitam um estudo com qualidade na resolução de um problema (LENOIR,1998).

Para Fazenda (2003) o trabalho interdisciplinar faz sentido com um projeto intencional que busca responder a um problema. Inicialmente a autora traduz interdisciplinaridade como atitude requerendo uma metodologia que tenha como pressuposto uma postura diferencial ante o conhecimento, aceitação das posições provisórias assumidas no procedimento de questionar e liberdade científica alicerçada no diálogo e na colaboração, baseando -se na inovação e criação objetivando uma ascese humana.

Concordando com Fazenda Delizoicov e Zanetic (1993) propõem para o Ensino de Física que os problemas a serem solucionados nasçam de algum grupo da comunidade escolar, quebrando a tradição de responder a perguntas não elaboradas pelos alunos. Eles utilizam os temas geradores originados dos trabalhos de Paulo Freire e George Snyders os quais tinham como princípios básicos para a promoção de uma prática educativa dialógica que facilite a apreensão dos saberes científicos, o respeito às especificidades, a consideração dos saberes dos alunos e a flexibilização das fronteiras de cada área do conhecimento (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2002). Esta flexibilização entre as fronteiras das diversas disciplinas deve favorecer ao diálogo entre elas e entre cada disciplina e o fenômeno produzindo a construção continuada da realidade em estudo.

Para a determinação do tema gerador este diálogo apresenta três características distintas: No estudo da realidade quando o professor ou organizador da tarefa deve ouvir os alunos e/ou a comunidade buscando entendê-los; No momento da organização do conhecimento, quando são desenvolvidas atividades que apresentem o conhecimento científico; E o terceiro e último momento como a aplicação do conhecimento quando ocorre a junção da fala do outro com a fala do organizador, fazendo um exercício de generalização e ampliação dos horizontes anteriormente estabelecidos. (PERNAMBUCO, 1993).

Diante dos monólogos e das práticas de caráter intuitivo que permitia a circulação de conceitos e esquemas cognitivos sem consistência Fazenda (2009) faz referência à necessidade de um empreendimento para a formação interdisciplinar a iniciar na graduação. A pesquisa e a pesquisa ação podem tornar-se instrumentos necessários para o desenvolvimento de um projeto interdisciplinar nas licenciaturas, suscitando dos dados decorrentes do desenvolvimento dos projetos novas propostas para as práticas educativas. As propostas dos cursos de formação de professores devem objetivar o saber ser interdisciplinar reunindo temas tais como história e origem das disciplinas pedagógicas e específicas, organização curricular, o surgimento, desenvolvimento e a representação das competências. (FAZENDA,2009)

A Trilha dos Artigos

O estudo dos artigos conduziu-nos a três categorias referentes ao tratamento do tema interdisciplinar nos cursos de Licenciaturas em Física:

Atividades interdisciplinares:

Encontramos seis projetos balizados por temas geradores de Ciência, Tecnologia e Sociedade; História da Ciência e, Práticas de laboratórios didáticos. As propostas do estudo dos temas nos cursos de licenciatura visam um preparo para o futuro desenvolvimento no Ensino Médio. Apenas 17% mencionam o emprego das atividades como enriquecimento para as disciplinas do próprio curso. As propostas não fizeram alusão ao planejamento nem do grau de interação das disciplinas para o desenvolvimento das atividades.

Projetos aplicados em disciplinas do curso:

Três propostas compõem esta categoria. Elas foram desenvolvidas em disciplinas de estágio consistindo no planejamento coletivo e interdisciplinar de aulas a serem desenvolvidas na Educação Básica de modo multidisciplinar.

Concepção do termo interdisciplinaridade na formação dos licenciandos:

Nesta última categoria encontram-se avaliações de projetos que se destinam a discussão do tema interdisciplinaridade por licenciandos de Física. Os projetos visam à apropriação dos conceitos com a finalidade de subsidiar os futuros projetos interdisciplinares dos professores em formação.

Conclusões

As análises dos artigos mostraram que, positivamente, há uma preocupação em se discutir o tema interdisciplinaridade nos cursos de Licenciatura em Física e de propor atividades de estudos e planejamentos a ser aplicado no Ensino Fundamental ou Médio. Mas, ainda não encontramos projetos interdisciplinares desenvolvidos, genuinamente, com disciplinas dos cursos de Licenciatura em Física.

Percebe-se então a importância dos temas geradores como balisadores para os projetos interdisciplinares no estudo da Física, ao tempo em que se observa que muitas das propostas encontradas nos artigos analisados para os cursos de formação de professores fazem referências a projetos com característica de interação pluridisciplinar, onde a relação é de paralelismo. O tema é abordado, os alunos investigam conhecimentos de outras áreas do saber, mas não há o diálogo entre as disciplinas, não se percebe a flexibilização dos limites das disciplinas. Elas continuam estanques, apresentando respostas pontuais para os problemas levantados.

Outra observação a ser feita é que os projetos efetivados de interação entre as disciplinas nos cursos de formação de professores em Física ocorrem, na sua maioria, nas disciplinas de Prática do Ensino, distante dos núcleos de formação em Física. Este fato pode intensificar a dificuldade de relacionar o estudo da Física aos problemas cotidianos enfrentados pela sociedade e vivenciados pelos alunos.

Um ponto positivo a ser salientado é o surgimento de projetos que visam a discussão do tema interdisciplinar por grupos de estudos acadêmicos na área do ensino de ciências, sugerindo novos rumos para a apreensão e o desenvolvimento da interdisciplinaridade por professores de Física e talvez, futuramente se iniciando nos cursos da Licenciatura em Física, oportunizando a compreensão teórica e a experiência desde a formação do professor.

Artigos analisados por revistas:

1. ANDRADE, R.R.D.; NASCIMENTO, R.; GERMANO, M.G. Influências da Física Moderna na obra de Salvador Dalí. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**.v.24, n.3:p.400-423, dez.2007
2. GODOL, L.C.O.; FIGURÔA, S.F.M. Dois pesos e duas medidas: uma proposta para discutir a natureza dos sistemas de unidades de medida na sala de aula. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**.v.25, n.3:p.483-495, dez.2008
3. MATTOS, C.; DRUMOND, A.V.N. Sensação térmica: uma abordagem interdisciplinar. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**.v.21, n.1:p.7 - 34, abr.2004

- 4.ROCHA FILHO, J.B.; RICHERI,R.M.R.B. Medição da carga elementar por eletrólise da água. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**.V.26, n.2:p.328-341, ago.2009
- 5.PIETROCOLA,M.; ALVES FILHO, J.P.; PINHEIRO,T.P. Prática interdisciplinar na formação disciplinar de professores de ciências. **Investigações em Ensino de Ciências** V8(2), pp. 131-152, 2003
- 6.VILLANI, A.; FRANZONI,M.; VALADARES,J;M. Desenvolvimento de um grupo de licenciandos numa disciplina de prática de Ensino de Física e Biologia. **Investigações em Ensino de Ciências** V13(2), pp.143-168, 2008
- 7.REZENDE F.; QUEIROZ, G. R. P. C. Apropriação discursiva do tema ‘interdisciplinaridade’ por professores e licenciandos em fórum eletrônico. **Ciência & Educação**. V. 15, n. 3, p. 459-478, 2009
- 8.AUGUSTO, T. G. S.; CALDEIRA, ANA M. A.; CALUZI, J. J.; NARDI, R. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área ciências da natureza em formação em serviço. **Ciência & Educação**. V. 10, n. 2, p.277-289, 2004
- 9.MATTOS, C.; HAMBURGER, A. I. História da ciência, interdisciplinaridade e ensino de Física: o problema do Demônio de Maxwell. **Ciência & Educação**.V. 10, n. 3, p. 477-490, 2004
- 10.MARGATO, B.; SANTOS, M.;BARROS, H. L. Propriedades magnéticas de organismos magnetotáticos: um trabalho multidisciplinar. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. V. 29, n. 3, p. 347-353, 2007
- 11.PIERSON A.; NEVES M. R., Interdisciplinaridade na formação de professores de ciências: conhecendo obstáculos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**.V. 1, n. 2: p.120-131, 2001

Agradecimentos e apoios:

Agradecemos ao PPGEFHC/UFBA pelo apoio para a realização do trabalho e ao IFBA pela ajuda financeira para a ida ao evento.

Referência bibliográfica:

BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Física. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 1999

_____. Secretaria de Educação Básica. **Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2008.135p.

_____. **Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Ministério da Educação e Cultura.1996. <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/ldb.pdf>. Acesso em 27/02/2012

_____. **RESOLUÇÃO CNE/CP N° 1, de 18 de Fevereiro de 2002**. *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica*,. Ministério da Educação e Cultura. 2002. http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/res1_2.pdf. Acesso em 27/02/2012

DELIZOICOV,D e ZANETIC, J. A proposta de interdisciplinaridade e o seu impacto no ensino municipal de 1º grau. In: **PONTUSCHKA,N.(Org)**. Ousadia no diálogo. São Paulo: Loyola,1993.

DELIZOICOV,D., ANGOTTI,J.A. e PERNAMBUCO,M.M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**.Cortez, São Paulo, 2002. 366p

DELIZOICOV,D. e ANGOTTI,J.A.P. **Metodologia do ensino de Ciências**. São Paulo. Ed.Cortez, 1990

FAZENDA, I.C.A. **Integração e Interdisciplinaridade no Ensino Brasileiro: Efetividade ou Ideologia?** 4a ed. Ed.Loyola, São Paulo, 1996. 107p

_____ A aquisição de uma formação interdisciplinar de professores. In: **FAZENDA, I.C.A. (Org.)** Didática e interdisciplinaridade. Campinas: Ed.Papirus, 1998. p 11-20

_____ **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa**. 11ª Ed. Campinas: Ed Papirus, 2003. p 143

FRIGOTTO, G. A Interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. **Revista do Centro de Educação e Letras da Unioeste**, Campus de Foz do Iguaçu, v.10, nº 1, p. 41-62, 2008

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, 2011

LENOIR, Y. Didática e Interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: **FAZENDA, I.C.A.(Org.)** Didática e interdisciplinaridade. Campinas: Ed.Papirus, 1998. p 45-76

LOPES, A. C. Competências na organização curricular da reforma do Ensino Médio. **Boletim Técnico do SENAC**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 3, p. 1-20, 2001. Disponível em: <http://www.senac.br/BTS/boltec273a.htm>. Acessado em 15 de dezembro de 2012.

PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Quando a troca se estabelece: a relação dialógica**. In: PONTUSCHKA,N.(Org). Ousadia no diálogo. São Paulo: Loyola,1993.

_____. **Significações e realidade: conhecimento**. In: PONTUSCHKA,N.(Org). Ousadia no diálogo. São Paulo: Loyola,1993.

POMBO, O. Interdisciplinaridade e Integração dos Saberes. **Congresso Luso-Brasileiro sobre Epistemologia e Interdisciplinaridade na Pos-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.

RICARDO, E.C. Problematização e contextualização no ensino de Física. In: **CARVALHO, A.M.P.** Ensino de Física. Coleção idéias em ação. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

SEVERINO, A. J. O conhecimento pedagógico e a interdisciplinaridade: O saber como intencionalização da prática. In: **FAZENDA, I.C.A.(Org.)** Didática e Interdisciplinaridade. Campinas: Ed. Papirus, 1998. p 31-44

ZANON, L. B. et al. A contextualização como perspectiva na formação para o ensino em Ciências Naturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/vienpec/CR2/p591.pdf> Acessado em 28/09/2013.