



CONCEPÇÕES SOBRE INTERDISCIPLINARIDADE DE LICENCIANDOS EM BIOLOGIA E FÍSICA

CONCEPTIONS ON INTERDISCIPLINARY OF UNDERGRADUATE STUDENTS IN BIOLOGY AND PHYSICS

Rodrigo Claudino Diogo^{1*}

Elisangela Matias Miranda², Denise de Freitas^{3†}, Alice Helena Campos Pierson⁴

¹Universidade Federal de São Carlos/Programa de Pós-graduação em Educação (doutorando),
rdiogo@gmail.com

²Universidade Federal de São Carlos/Programa de Pós-graduação em Educação (doutoranda),
elismm@gmail.com

³Universidade Federal de São Carlos /Departamento de Metodologia do Ensino, dfreitas@ufscar.br

⁴Universidade Federal de São Carlos /Departamento de Metodologia do Ensino, apierson@power.ufscar.br

Resumo

A interdisciplinaridade é apontada como uma alternativa ao ensino disciplinar capaz de possibilitar um maior significado aos conteúdos escolares, a superação do modelo propedêutico de educação e a contribuição para a formação do cidadão. Neste artigo pretende-se analisar as concepções sobre interdisciplinaridade de licenciandos em Ciências Biológicas e em Física da Universidade Federal de São Carlos. Os dados foram obtidos através de um questionário respondido pelos alunos e analisados utilizando-se como metodologia a análise de conteúdo. Os dados evidenciaram que grande parte dos licenciandos possui concepções sobre interdisciplinaridade profundamente associadas à atividade docente, embora poucos dos participantes da pesquisa tenham experiência docente. Este fato ressalta a importância que o estágio supervisionado tem na formação dos futuros professores. No caso da proposta de estágio essa importância é ainda mais destacada, visto que é possibilitada aos licenciandos a experiência de desenvolvimento de uma atividade interdisciplinar, que pode contribuir para a superação da visão exclusivamente disciplinar da atividade docente.

Palavras-chave: formação inicial de professores - interdisciplinaridade - concepções

Abstract

The interdisciplinary is pointed as an alternative to disciplinary teaching that may allow more meaningful educational contents to students, the overcoming of educational propaedeutic model and the contribution to citizens training. This study aims to investigate the interdisciplinary conceptions of Biology and Physics students that are registered in an initial teacher training course. The data were collected through a questionnaire answered by the students and the methodology used to interpret this material was the content analysis. The analysis showed that the most students has conceptions of interdisciplinary deeply associated with teaching, although few research participants have teaching experience. This fact emphasizes the importance of supervised training of future teachers. In the case of this stage proposal it is even more noted because is allowed to undergraduate students the experience of develop an interdisciplinary activity, which may help them to overcome the teaching vision exclusively disciplinary.

Keywords: initial teacher training - interdisciplinary - conceptions.

* Bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES

† Com auxílio parcial do CNPq.

INTRODUÇÃO

A difusão de ideias e o debate sobre interdisciplinaridade, no Brasil, iniciaram-se em meados da década de 1970, principalmente a partir das ideias apresentadas por Japiassú e Ivani Fazenda (ALVES; BRASILEIRO; BRITO, 2004). Apesar de ser um tema discutido há quase quarenta anos, a conceituação de interdisciplinaridade é uma tarefa complexa (FERREIRA, 1997) e, em decorrência das limitações deste trabalho, não será realizada. Contudo, algumas características de uma abordagem interdisciplinar na educação devem ser indicadas.

No âmbito educacional a interdisciplinaridade vem sendo apontada como uma alternativa ao ensino disciplinar capaz de possibilitar um maior significado aos conteúdos escolares, a superação do modelo propedêutico de educação e a contribuição para a formação do cidadão (PIETROCOLA; ALVES FILHO; PINHEIRO, 2003). Contudo, a perspectiva de que a abordagem interdisciplinar representa uma alternativa ao ensino disciplinar não deve ser interpretada como uma dicotomia. Neste sentido, Lenoir (2005) após analisar as considerações de diversos autores sobre a relação entre disciplinaridade e interdisciplinaridade, conclui: "**A perspectiva interdisciplinar não é, portanto, contrária à perspectiva disciplinar**, ao contrário, não pode existir sem ela e, mais ainda, alimenta-se dela." (p. 46, grifo nosso). A abordagem interdisciplinar na educação, portanto, não vem apregoar o fim das disciplinas, mas "[...] estabelecer, ou recuperar, as ligações e solidariedades entre os objetos das diferentes disciplinas, buscando assim não negligenciar as ligações e solidariedades destes objetos com o universo do qual ele faz parte e deve ser objeto de estudo nas nossas escolas." (PIERSON *et al.*, 2008, p. 116).

Além do reconhecimento e estabelecimento destas relações a proposta interdisciplinar, exige que se tenha:

[...] muita abertura para mudanças que podem passar, por exemplo, pela construção de novas metodologias, pela reestruturação dos temas e dos conteúdos curriculares, pela organização de equipes de professores que integrem diferentes áreas do saber e pelas instituições de ensino que tenham abertura para experimentar novas formas de organizar os profissionais, os currículos e os conteúdos, a estrutura formal das séries, etc. (CARVALHO, 1998, p. 21).

Para que seja efetivamente realizado, o trabalho educacional interdisciplinar requer professores que sejam capazes de elaborar atividades interdisciplinares. A formação de professores com esta capacitação encontra um grande obstáculo no caráter eminentemente disciplinar com o qual a formação inicial é realizada (PIERSON *et al.*, 2008; PIETROCOLA; ALVES FILHO; PINHEIRO, 2003). Com objetivo de superar este obstáculo, algumas experiências que objetivam propiciar uma formação inicial de professores de Ciências Naturais voltada para a interdisciplinaridade e para a superação da natureza eminentemente disciplinar dos cursos de formação de professores têm sido realizadas e analisadas por alguns autores: Freitas, Villani e Pierson (2001); Freitas *et al.*; 2007; Pierson *et al.* (2008), Pietrocola, Alves Filho e Pinheiro (2003) e Villani, Franzoni e Valadares (2008).

A pesquisa de Freitas, Villani e Pierson (2001) propõe a utilização conjunta dos referenciais freiriano e psicanalítico para o estabelecimento de diretrizes de ensino e pesquisa educacional. Estes referenciais são utilizados, conjuntamente, para a análise de uma experiência de formação inicial de professores de ciências, em atividades das disciplinas de práticas de Ensino em Biologia e em Física. Em Freitas *et al.* (2007), são

analisadas e confrontadas três experiências de formação inicial de professores, sendo uma destas, relativa a um trabalho interdisciplinar desenvolvido por licenciandos em Biologia e Física.

Os trabalhos de Pierson *et al.* (2008) e Villani, Franzoni e Valadares (2008) analisam uma proposta de elaboração de atividades interdisciplinares desenvolvida por licenciandos em Ciências Biológicas e Física como parte do estágio supervisionado, enquanto o trabalho de Pietrocola, Alves Filho e Pinheiro (2003) foi desenvolvido junto a alunos do curso de licenciatura em Física, em uma disciplina de instrumentação para o ensino de Física.

Dentre os diversos elementos que aproximam e distanciam estes trabalhos, um chama a atenção: a formação de equipes multidisciplinares. Apesar de a possibilidade de constituição de equipes multidisciplinares, no âmbito dos cursos de formação inicial, ser determinada por diversos fatores, tais como a disponibilidade de professores e licenciandos, a formação de tais equipes coincide com as reflexões feitas por Alves, Brasileiro e Brito (2004) que ressaltam como elemento de concordância entre as ideias de Japiassú e Ivani Fazenda a necessidade da formação de equipes com profissionais de diferentes disciplinas do conhecimento como requisito para o desenvolvimento de pesquisas interdisciplinares.

O CONTEXTO DA PESQUISA

A primeira proposta de formação interdisciplinar de professores de Ciências Naturais, no âmbito da Universidade Federal de São Carlos, remonta ao ano de 1998 (PIERSON *et al.*, 2008). Nesta proposta, os licenciandos em Ciências Biológicas e Física planejaram e realizaram duas atividades, sendo a primeira a elaboração de um mini-curso oferecido a alunos de ensino médio, e a segunda a regência de aulas no interior das disciplinas ministradas pelos professores das escolas participantes do programa de estágio supervisionado.

Na proposta atual, foram constituídos grupos de trabalho compostos por alunos dos cursos de licenciatura em Ciências Biológicas, Química e Física. Os próprios alunos foram responsáveis pela constituição dos grupos e definição de uma agenda de encontros para o planejamento das atividades. Estes grupos deverão, ao longo do primeiro semestre de 2009, elaborar um mini-curso, em nível de ensino médio, abordando aspectos relacionados ao tema: Matrizes Energéticas. Esse mini-curso deverá ter carga horária de dez horas e os grupos estão livres para escolher, dentre os diversos conteúdos presentes na temática proposta, aqueles que constituirão o programa, os recursos didáticos e a metodologia de cada mini-curso. A opção pela realização de atividades sob a forma de mini-curso se fundamenta em resultados anteriores que indicam esta forma de desenvolvimento de atividades como a que possibilita tratar de temas mais propícios ao entrosamento dos conhecimentos de cada disciplina (PIERSON *et al.*, 2008).

A constituição dos grupos de trabalho foi realizada em um encontro envolvendo alunos e professores das licenciaturas em Ciências Biológicas, Física e Química. Neste encontro os alunos participaram de dinâmicas que os possibilitaram a troca de informações pessoais e uma primeira aproximação entre eles, a fim de possibilitar a formação dos grupos de trabalhos. Estas dinâmicas, bem como o processo de constituição dos grupos, foram gravadas em vídeo e constitui-se na primeira fonte para o banco de dados que está sendo elaborado com o objetivo de permitir uma investigação sobre a proposta de estágio

interdisciplinar e sobre os processos envolvidos no desenvolvimento das atividades previstas.

As reuniões para a elaboração dos mini-cursos e as visitas dos grupos às escolas estão sendo acompanhadas pelos professores responsáveis pelas disciplinas e por dois doutorandos. Este acompanhamento tem a função de auxiliar cognitivamente e metodologicamente os grupos no planejamento do mini-curso, além de permitir aos professores a oportunidade de levantar dados sobre o processo de estágio e as dificuldades apresentadas pelos alunos.

A PESQUISA

O questionário foi aplicado durante os meses de março e abril de 2009, em dias diferentes, para os licenciandos em Biologia, Física e Química. No entanto, apenas os resultados provenientes dos dados obtidos por meio dos questionários respondidos pelos licenciandos em Biologia e Física serão discutidos, visto que a análise dos questionários respondidos pelos licenciandos em Química ainda não foi concluída. A amostra é composta pelos alunos que estavam presentes em sala de aula no momento da aplicação do questionário e o tempo médio de resposta foi de 40 minutos. Este questionário é um dos instrumentos de dados que serão utilizados para investigar a preparação, a realização e a avaliação das atividades interdisciplinares propostas pelos licenciandos e, também, para analisar o próprio estágio supervisionado, no que se refere à atividade interdisciplinar. Os demais instrumentos de coleta de dados que estão sendo utilizados são: diário de campo, gravações de áudio e vídeo, além dos registros - escritos e gravações de áudio e vídeo, elaborados pelos próprios alunos.

O questionário é composto por 19 questões, dentre as quais 11 são questões abertas e 8 são do tipo *Likert*, de cinco escalas. Este instrumento de coleta de dados foi elaborado para o levantamento de dados que permitissem:

- Traçar um breve perfil dos estudantes quanto à faixa etária e experiência docente;
- Elencar o entendimento de cada sobre o conceito de interdisciplinaridade;
- Estimar a importância dada ao estágio interdisciplinar, pelos alunos;
- Uma auto-avaliação dos alunos quanto aos conhecimentos e afinidades com as outras áreas do conhecimento, participantes do estágio interdisciplinar;
- Perceber como os licenciandos avaliam a temática proposta para o trabalho interdisciplinar;
- Uma auto-avaliação dos conhecimentos sobre a temática proposta;
- Avaliar as expectativas, anseios e receios dos alunos, com relação à proposta de estágio interdisciplinar.

Esse questionário foi respondido por 33 licenciandos, sendo 27 (de um total de 32 alunos) do curso de licenciatura em Ciências Biológicas e 6 (de um total de 7) do curso licenciatura em Física, matriculados no primeiro semestre de 2009 nas disciplinas Estágio Supervisionado de Biologia I e Estágio Supervisionado de Física I da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Neste trabalho serão analisadas apenas as concepções sobre interdisciplinaridade apresentadas pelos licenciandos, em decorrência das limitações do trabalho.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com base nos dados obtidos através do questionário aplicado, constatou-se que a idade média dos alunos é de 22 anos e apenas cinco alunos possuem experiência docente. As informações sobre a experiência docente encontram-se detalhadas na tabela 1, que exhibe os percentuais relativos à turma e ao conjunto total de alunos:

Tabela 1: Perfil dos estudantes quanto à experiência docente.

Possuem experiência docente?	Sim			Não		
	Frequencia	% na turma	% Total (Biologia e Física)	Frequencia	% na turma	% Total (Biologia e Física)
Ciências Biológicas	4	14,81%	12,12%	23	85,19%	69,70%
Física	1	16,67%	3,03%	5	83,33%	15,15%
Total	5		15,15%	28		84,85%

A análise das respostas fornecidas à questão "O que você entende por interdisciplinaridade?", foi pautada na metodologia da análise de conteúdo especificamente, a análise temática, que dentro desse referencial metodológico é a análise que recorta ideias do texto, enunciados e proposições que podem ter significações isoláveis, "[...] fazer uma análise temática, consiste em descobrir os 'núcleos de sentido' que compõem a comunicação e cuja presença, ou frequência de aparição podem significar alguma coisa para o objetivo escolhido" (BARDIN, 1977, p. 105).

A análise temática foi realizada em três fases: a) pré-análise, b) exploração da resposta ao questionário e, c) tratamento dos resultados e interpretação. A pré-análise iniciou com uma leitura prévia das respostas, para permitir uma visão geral das respostas dos alunos, realizou-se a sistematização preliminar dos dados com intuito de facilitar a segunda leitura, feita de maneira mais criteriosa.

Na segunda fase de análise, foi realizado o destaque dos principais termos, conceitos e relações de cada resposta, com o objetivo de identificar e agrupar as respostas mais próximas. Este agrupamento permitiu a elaboração de algumas categorias de concepções sobre interdisciplinaridade, que se encontram descritas e exemplificadas na tabela 2.

Tabela 2: Categorias de respostas para a questão - "O que você entende por interdisciplinaridade?".

Concepções sobre interdisciplinaridade	Exemplo
Abordagem de um assunto/conhecimento/conteúdo /tema utilizando várias disciplinas	A interdisciplinaridade é a junção de áreas diferentes que de certa forma correlacionam e dividem assuntos. Ao fazermos essa abordagem conseguimos abranger ao máximo um determinado assunto, para que a questão seja interpretada como um todo.
Junção dos saberes/conhecimentos	Forma de abranger termos sobre a perspectiva de mais de uma matéria, ou seja, mais de uma área de conhecimento, dando ao assunto olhares mais holísticos.
União de disciplinas	É a co-relação entre as disciplinas.
Não identificada	Entendo que é algo diferente, que tem o intuito de melhorar o ensino, promovendo diversas visões sobre algum assunto, tornando possível diversas interpretações, sendo estas mais amplas e criativas.

A primeira categoria criada englobou todas as respostas que apresentavam como definição para interdisciplinaridade explicações que envolviam a palavra “abordagem”, como indicado pelo exemplo apresentado na tabela 2. A outra categoria criada foi a “junção dos saberes/conhecimentos” que difere da categoria “união de disciplinas”, pois na última categoria foram incluídas as respostas nas quais as palavras saberes ou conhecimentos não estavam presentes, mas sim sinônimos que descreviam “união” juntamente com a presença na resposta da palavra "disciplina". Na categoria "não identificada" ficaram as respostas que eram únicas e não puderam ser categorizadas em nenhuma das demais categorias. Essas categorias foram criadas procurando abranger um único conceito; todos os itens incluídos nelas foram os mais homogêneos possíveis, ou seja, estavam lógica e coerentemente integrados. Além disso, as categorias foram mutuamente exclusivas, de modo que as diferenças entre elas fiquem bem claras (LÜDKE; ANDRÉ, 1986). A distribuição de frequência para as categorias de concepções sobre interdisciplinaridade pode ser vista na tabela 3:

Tabela 3: Frequência de respostas para a questão - "O que você entende por interdisciplinaridade?".

Concepções sobre interdisciplinaridade	Frequência	% total
Abordagem de um assunto/conhecimento/conteúdo/tema utilizando várias disciplinas	12	36,36%
Junção dos saberes/conhecimentos	10	30,30%
União de disciplinas	7	21,21%
Não identificada	4	12,12%
Total	33	100,00%

A categoria "Junção do saberes/conhecimentos" aborda a interdisciplinaridade como uma justaposição de diversos saberes, que se assemelha ao primeiro passo de uma abordagem interdisciplinar de ensino (PIERSON *et al.*, 2008). A "Abordagem de um assunto/conhecimento/conteúdo/tema utilizando várias disciplinas" ressalta o aspecto

multidisciplinar, no qual os especialistas estudam determinado objeto, dividindo o objeto entre si (PIERSON *et al.*, 2008). As respostas que apresentam a concepção "União de disciplinas" parecem estar mais próximas do que foi descrito por Pierson *et al.* (2008) como uma forma mais complexa de interdisciplinaridade, que supera a simples justaposição de conhecimentos disciplinares, visto que a união representa uma correlação mais forte entre as disciplinas, que atuam como elementos de um todo.

Apesar das distinções entre as concepções de interdisciplinaridade elaboradas a partir das respostas dos licenciandos, há uma característica que está presente em todas: a visão da interdisciplinaridade associada à prática de ensino. Esta visão é adequada ao contexto em que os licenciandos se encontram (disciplina de estágio supervisionado) e se aproxima da concepção de interdisciplinaridade presente nas orientações curriculares oficiais:

Nas Diretrizes Curriculares a interdisciplinaridade é vista principalmente como prática didático-pedagógica, pois destaca a importância de relacionar as disciplinas a atividades ou projetos de estudos, de pesquisa e de ação. Defende-se os vários olhares de mais de uma disciplina para resolver problemas num enfoque predominantemente instrumental. (RICARDO; ZYLBERSTAJN, 2007, p.354).

Deve-se frisar, contudo, que esta percepção reflete apenas uma das facetas do movimento interdisciplinar que, conforme Alves, Brasileiro e Brito (2004) e Carvalho (1998) possui aspectos epistemológicos e filosóficos, entre outros.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo buscou-se investigar quais as concepções sobre interdisciplinaridade apresentadas por licenciandos em Ciências Biológicas e em Física da Universidade Federal de São Carlos.

A constatação da predominância das concepções "Junção de saberes/conhecimentos" e "Abordagem de um assunto/conhecimento/conteúdo/tema utilizando várias disciplinas" sugere que grande parte dos licenciandos possui uma visão de mundo e de conhecimento compartimentalizada, em um provável reflexo de uma formação escolar exclusivamente disciplinar e especializada. Nesta visão, a interdisciplinaridade pode ser atingida por meio de uma "colagem" de áreas de conhecimento em torno de um objeto a ser estudado. Estes resultados indicam que a maioria dos licenciandos apresenta concepções sobre interdisciplinaridade que se aproximam dos passos iniciais de uma abordagem interdisciplinar de ensino, conforme indicados por Pierson *et al.* (2008).

Estes resultados assemelham-se aos obtidos em outras pesquisas, como a de Augusto *et al.*, (2004) que investigou a concepção sobre interdisciplinaridade de vinte e oito docentes da área de Ciências Naturais, que foram consensuais ao descreverem que o trabalho interdisciplinar envolve diferentes disciplinas ou áreas de conhecimento que possuem um ponto em comum. Para Augusto *et al.* (2004) os professores investigados possuem concepções rudimentares sobre o conceito de interdisciplinaridade, além de confundirem esse conceito com o de multidisciplinaridade; problemas esses que só serão supridos com a concretização de cursos de formação continuada de professores que reflitam teoricamente sobre o conceito de interdisciplinaridade e subsidiem a construção de projetos interdisciplinares.

Em termos de complexidade das concepções, os licenciandos possuem uma concepção que pode ser ressignificada. Esta ressignificação, em direção a uma concepção na qual os limites entre as disciplinas continuem a ser percebidos, mas que não haja uma mera justaposição de conhecimentos, pode ser favorecida pelo processo de elaboração das atividades interdisciplinares e pelo trabalho com indivíduos de outro campo disciplinar.

Os dados aqui analisados indicam que a maioria dos licenciandos possui concepções sobre interdisciplinaridade profundamente associadas à atividade docente, em ressonância com as orientações oficiais. Apesar de este ser um resultado esperado, em função do contexto no qual os licenciando se encontram, estas concepções podem ser consideradas como o primeiro estágio de um longo caminho que pode levar a uma concepção mais "ampla", na qual a interdisciplinaridade seja encarada como uma nova forma de conceber e compreender o mundo e, também, de produção de conhecimentos (CARVALHO, 1998).

As análises indicaram, também, um baixo índice de alunos com experiência docente. Este fato ressalta a importância que o estágio supervisionado tem na formação dos futuros professores, visto que este é o momento no qual os licenciandos terão um contato mais próximo com a realidade escolar e iniciarão o exercício da profissão para a qual vêm sendo preparados (GASTAL; SILVA, 2007). No caso da proposta de estágio a qual este trabalho se refere, esta importância é ainda mais destacada, visto que é possibilitada aos licenciandos a experiência de desenvolvimento de uma atividade interdisciplinar, que pode contribuir para a superação da visão exclusivamente disciplinar da atividade docente.

REFERÊNCIAS

ALVES, Railda F.; BRASILEIRO, Maria do Carmo E.; BRITO, Suerde M. de O.. Interdisciplinaridade: um conceito em construção. **Episteme**, Porto Alegre, n. 19, p.139-148, 2004. Disponível em: <http://www.ilea.ufrgs.br/episteme/portal/pdf/numero19/episteme19_artigo_alves_brasileiro_brito.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2009.

AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva et al. Intedisciplinaridade: concepções de professores da área Ciências da Natureza em formação em serviço. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 10, n. 2, p.277-289, 2004. Disponível em: <<http://www2.fc.unesp.br/cienciaeeducacao/include/getdoc.php?id=100&article=25&mode=pdf>>. Acesso em: 23 set. 2009.

BARDIN, L. **Análise do Conteúdo**. Lisboa: Ed. 70. 1977.

CARVALHO, Isabel Cristina de Moura. **Em direção ao mundo da vida: Interdisciplinaridade e Educação Ambiental**. Brasília: Ipê - Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1998. 101 p.

FERREIRA, Sandra Lúcia. Introduzindo a noção de interdisciplinaridade. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes. **Práticas interdisciplinares na escola**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 1997. Cap. 5, p. 33-35.

FREITAS, Denise de; VILLANI, Alberto; PIERSON, Alice Helena Campos. A formação de professores em Ciências: Freire dialogando com a Psicanálise. **Pro-posições**, Campinas, v. 12, n. 1, p.47-62, 2001.

FREITAS, Denise de et al. O conhecimento e o saber em três experiências de formação inicial de professores. **Horizontes**, Bragança Paulista, v. 25, n. 2, p.147-156, 2007.

GASTAL, Maria Luiza; SILVA, Delano Moody Simões da. Estágio supervisionado de Ciências: antes e depois da sala de aula. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 6., 2007, Florianópolis. **Anais do VI ENPEC**. Belo Horizonte: ABRAPEC, 2007, v. 1, p. 1-6. CD-

LENOIR, Yves. Didática e interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: FAZENDA, Ivani Catarina Arantes (org.). **Didática e interdisciplinaridade**, 9. ed. Campinas: Papyrus, 2005. cap. 4. p. 45-76.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Ed. Pedagógica e Universitária, 1986.

PIERSON, A. H. C.; FREITAS, D. d ; VILLANI, A. ; FRANZONI, M. . Uma experiência interdisciplinar na formação inicial de professores. **Interacções** (Portugal), v. 4, p. 113-128, 2008. Disponível em: <<http://nonio.eses.pt/interaccoes/artigos/I6.pdf>>. Acesso em: 1 abr. 2009.

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. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID101/v8_n2_a2003.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2009.

RICARDO, Elio Carlos; ZYLBERSZTAJN, Arden. Os parâmetros curriculares nacionais na formação inicial dos professores das Ciências da Natureza e Matemática do ensino médio. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 12, n. 3, p.339-355, 2007.

VILLANI, Alberto; FRANZONI, Marisa; VALADARES, Juarez Melgaço. Desenvolvimento de um grupo de licenciandos numa disciplina de prática de ensino de Física e Biologia. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p.143-168, ago. 2008. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID142/v13_n2_a2008.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2009.