

INTERDISCIPLINARIDADE: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DA ÁREA CIÊNCIAS DA NATUREZA EM FORMAÇÃO EM SERVIÇO.¹

Interdisciplinarity: Conceptions of the teachers for the Natural Sciences Area in formation in service.

Thaís Gimenez da Silva Augusto²

Ana Maria de Andrade Caldeira³

João José Caluzi³

Roberto Nardi³

Resumo: O objetivo do presente estudo foi investigar como os docentes da área de Ciências Naturais concebem o conceito de interdisciplinaridade e de que forma desenvolveriam um trabalho interdisciplinar a partir de um tema comum sugerido: o Efeito Estufa. Através de questionários dissertativos, os professores-alunos participantes de um projeto de formação em serviço (Pró-Ciências), expressaram suas concepções iniciais a respeito do tema. A análise das respostas obtidas levou-nos às seguintes conclusões: os professores entrevistados têm apenas concepções rudimentares de interdisciplinaridade e confundem este conceito com o de multidisciplinaridade. Afirmam que é possível trabalhar o conceito de Efeito Estufa de maneira interdisciplinar, mas não indicam metodologias adequadas para fazê-lo, devido à carência conceitual apontada anteriormente.

Unitermos: interdisciplinaridade, concepções de professores, Ciências Naturais, Ensino Médio, formação em serviço.

Abstract: *The main goal of this research was to investigate how Natural Sciences teachers conceive interdisciplinarity and how they undertake interdisciplinary work on a common subject: the greenhouse effect. Based on qualitative research (questionnaires) the student teachers from an in-service project expressed their initial conceptions on the subject. Data collected and analyzed showed the following outcomes: teachers interviewed have only simple conceptions on interdisciplinarity and demonstrate a confusion between this concept and multidisciplinary. They find it possible to work with the concept of the greenhouse effect in an interdisciplinary way, but they do not point out appropriate ways to approach it, due to their conceptual inadequacy.*

Keywords: *interdisciplinarity, teachers' conceptions, Natural Sciences, High School Teaching, formation in service.*

1 – Introdução

A interdisciplinaridade é uma discussão emergente no meio educacional: uma forma de se pensar, no interior da Educação, a superação da abordagem disciplinar tradicionalmente

¹ Apoio: FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru, São Paulo, Brasil (e-mail: thaísg@fc.unesp.br).

³ Docentes do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência, Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Campus de Bauru, São Paulo, Brasil (e-mail: pgfc@fc.unesp.br).

fragmentária. Essa, freqüentemente, é apontada como incapaz de atender às demandas por um ensino contextualizado. Embora esse enfoque não seja recente, as discussões sobre o tema no Brasil ocorrem desde a década de 1970 (Fazenda, 2002), e apenas agora têm encontrado terreno fértil para se propagar, em virtude de estarem presentes nos parâmetros oficiais, que norteiam a prática educacional, e no discurso de professores, coordenadores e administradores do ensino.

A interdisciplinaridade tornou-se uma “idéia-força” que procura engajar professores numa prática conjunta. No entanto, relatos obtidos através de experiências para integrar as disciplinas escolares de forma intencional ainda são incipientes (Lück, 1994).

Segundo Severino (2001, p. 41), “se o sentido do interdisciplinar precisa ser redimensionado quando se trata do saber teórico, ele precisa ser construído quando se trata do fazer prático.”

Em tese, a interdisciplinaridade é entendida como a necessidade de integrar, articular, trabalhar em conjunto.

Os professores devem ser os protagonistas na implantação de práticas interdisciplinares na escola. Como afirma Morin (2002B, p.35) “a reforma deve se originar dos próprios educadores e não do exterior.”

A partir dessas considerações, propusemos-nos a pesquisar como os professores da área de Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia), concebem a prática interdisciplinar em sala de aula. Investigamos as concepções iniciais de docentes participantes do projeto Pró-Ciências, um curso de formação em serviço para professores. O conceito de Efeito Estufa foi escolhido por ser entendido como um possível tema articulador entre os saberes das áreas de atuação dos docentes em questão.

2 – A fragmentação do conhecimento

A origem da fragmentação do conhecimento é citada freqüentemente na literatura como sendo cartesiana. Embora não haja consenso sobre essa origem, Descartes propõe no livro *Discurso do Método*, em 1637, que para se resolver uma questão complexa deve-se decompor-la em partes menores a fim de simplificar o problema. A união da resolução das partes daria a resolução do todo.

Sendo esta influência cartesiana ou não, é fato que a especialização das Ciências marcou o século XIX, com a industrialização e a conseqüente divisão do trabalho, e acentuou-se no século XX. Essa divisão refletiu-se no ensino escolar disciplinar, que consolidou-se primeiramente no século XIX nas universidades modernas e com os avanços das pesquisas científicas, difundiu-se no século XX. Segundo esse Morin, as disciplinas nasceram de uma tentativa de organizar o conhecimento. Elas tendem a ter linguagem, metodologia e teorias próprias.

O grande problema, pois, é encontrar a difícil via de interarticulação entre as ciências, que têm, cada uma delas, não apenas sua linguagem própria, mas também conceitos fundamentais que não podem ser transferidos de uma linguagem à outra. (Morin, 2002A, p.113)

A história das Ciências parece puramente disciplinar, mas muitas disciplinas surgiram da união de outras e de “concubinagens ilegítimas” (Morin, 2002A, p.108), assim também como muitas elaborações importantes da história da ciência se deram pelo encontro de pesquisadores de diferentes áreas do saber. Como exemplo, temos a “revolução biológica” dos anos 50 e o nascimento da Biologia Molecular, que só foi possível devido à união de físicos, químicos e biólogos. Grandes mudanças e descobertas na Ciência

acontecem, muitas vezes, em decorrência de fatos históricos importantes, como guerras e revoluções, que provocam encontros de pesquisadores refugiados de seus países, e assim ocorrem “migrações de idéias e conceitos, simbioses e transformações teóricas”. Nas palavras do autor:

É a própria comprovação de que um poderoso antídoto contra o fechamento e o imobilismo das disciplinas vem dos grandes abalos sísmicos da História (inclusive uma guerra mundial), das convulsões e revoltas sociais, que, por acaso, provocam encontros e trocas que permitem a uma disciplina disseminar uma semente da qual nascerá uma nova disciplina. (Morin, 2002A, p.109)

Quando o saber é compartimentado em disciplinas, pode levar a conhecimentos bastante específicos focalizados em uma só área. Essa compartimentalização está presente na escola por meio das disciplinas específicas, e, entre as temáticas da sala de aula e a realidade vivida pelos estudantes, acaba por gerar a alienação e a irresponsabilidade dos aprendizes, que não se sentem parte dos fenômenos e, portanto capazes de mudá-los. (Lück,1994).

O currículo escolar é mínimo e fragmentado. [...] Não favorece a comunicação e o diálogo entre os saberes. As disciplinas com seus programas e conteúdos não se integram [...], dificultando a perspectiva de conjunto e de globalização, que favorece a aprendizagem. (Petraglia, 1995, p.69)

Particularmente, no ensino de temas ambientais, como o aumento do Efeito Estufa, há a necessidade de formar estudantes críticos que se sintam inseridos na sociedade, em projetos coletivos, que discutam e pesquisem as origens e os danos de agentes poluidores.

3 – Interdisciplinaridade e ensino

Um ensino pautado na prática interdisciplinar pretende formar alunos com uma visão global de mundo, aptos para “articular, religar, contextualizar, situar-se num contexto e, se possível, globalizar, reunir os conhecimentos adquiridos” (Morin, 2002B, p. 29).

Essa idéia é a base deste trabalho de pesquisa e o principal referencial teórico. A visão de mundo, pautada na relação entre o todo e as partes, dão o respaldo necessário ao conceito de interdisciplinaridade que concebemos. Este conceito está apoiado na complexidade, no objetivo de alcançar uma visão global de mundo, na abordagem de um tema ou tópico que esteja acima das barreiras disciplinares, isto é, na tentativa de abordar o tema como um todo (em sua relação com as partes) e com as disciplinas que o compõe.

A abordagem interdisciplinar atende a esta demanda, sem anular a importância da disciplinaridade do conhecimento.

De toda forma, convém não esquecer que, para que haja interdisciplinaridade, é preciso que haja disciplinas. As propostas interdisciplinares surgem e desenvolvem-se apoiando-se nas disciplinas; a própria riqueza da interdisciplinaridade depende do grau de desenvolvimento atingido pelas disciplinas e estas, por sua vez, serão afetadas positivamente pelos seus contatos e colaborações interdisciplinares. (Santomé, 1998, p.61)

Portanto, a prática interdisciplinar não é oposta à prática disciplinar, mas sim complementar a essa, na medida em que “não pode existir sem ela e, mais ainda, alimenta-se dela” (Lenoir, 2001, p. 46).

Santomé (1998, p.55) define disciplina como “uma maneira de organizar e delimitar um território de trabalho, de concentrar a pesquisa e as experiências dentro de um determinado ângulo de visão”.

O termo interdisciplinaridade tem muitos significados. Para Klein (2001, p. 115), “não existe um currículo interdisciplinar único, um paradigma para a prática único e uma teoria única.”

A interdisciplinaridade pode ser entendida, segundo Morin (2002B), como uma grande mesa de negociações na Organização das Nações Unidas (ONU), onde muitos países se reúnem, mas cada qual para defender seus próprios interesses. Ela pode significar, assim, uma simples “negociação” entre as disciplinas; um tema, onde cada disciplina defende seu próprio território, o que acabaria por confirmar as barreiras disciplinares e aumentar a fragmentação do conhecimento. Piaget (1979, p.166) define essas práticas como multidisciplinares, já que compreendem um nível inferior de integração entre as disciplinas.

Multidisciplinaridade. O nível inferior de integração. Ocorre quando, para solucionar um problema, busca-se informação e ajuda em várias disciplinas, sem que tal interação contribua para modificá-las ou enriquecê-las.

Interdisciplinaridade. Segundo nível de associação entre disciplinas, em que a cooperação entre várias disciplinas provoca intercâmbios e, conseqüentemente, enriquecimentos mútuos.

Para Machado (2000), a escolha de um tema pelo qual “borboletearão” as diferentes disciplinas ou a tentativa de trabalho em grupo por docentes apegados aos seus pontos de vista e seus objetos de estudo são os tipos de projetos que geralmente os professores denominam interdisciplinares. Outra prática comum na tentativa da implantação da interdisciplinaridade é esta acabar por gerar uma nova disciplina que emerge do encontro de outras. Isto acaba por minar a tentativa de implantação da interdisciplinaridade.

O interdisciplinar de que tanto se fala não está em confrontar disciplinas já constituídas das quais, na realidade, nenhuma consente em abandonar-se. Para se fazer interdisciplinaridade, não basta tomar um “assunto” (um tema) e convocar em torno duas ou três ciências. A interdisciplinaridade consiste em um objeto novo que não pertença a ninguém. (Barthes, 1988, apud Machado, 2000, p.117).

A interdisciplinaridade de que tratamos no presente artigo compreende troca e cooperação, uma verdadeira integração entre as disciplinas de modo que as fronteiras entre elas tornem-se invisíveis para que a complexidade do objeto de estudo se destaque. Nesta visão interdisciplinar, o tema a ser estudado está acima dos domínios disciplinares.

Além da necessidade de um pensamento sistêmico, outro ponto importante na obra de Morin trata da contextualização, da inserção das partes no todo, já que informações dispersas que não se inserem na visão geral de mundo e não têm ligações com as redes cognitivas pré-existentes em cada pessoa deixam de ser significantes e gerar significados.

A necessidade de conectar conhecimentos, relacionar, de contextualizar é intrínseca ao aprendizado humano. Hoje, com a influência cada vez maior da tecnologia e da informática nas salas de aula, a idéia de rede de conhecimento torna-se seminal. Os currículos das diferentes

disciplinas devem também se entrelaçar formando uma rede facilitadora da aprendizagem. (Machado, 2000). A imagem de rede ou teia de significações é uma boa representação do trabalho interdisciplinar, com seus elos e nós.

Para Machado (2000), os currículos escolares seguem uma linearidade. Dogmaticamente aceita-se que é impossível aprender determinado conteúdo, sem antes conhecer o seu “antecessor”, mas isso parece não ser verdadeiro na maioria dos casos, portanto, essa rigidez no encadeamento dos tópicos desenvolvidos parece desnecessária. A idéia de rede ou teia de significações daria uma maior mobilidade aos currículos e seria a chave para a construção de um trabalho verdadeiramente interdisciplinar.

Segundo o autor, as redes se caracterizam pelo acentrismo, pela metamorfose e pela heterogeneidade. O acentrismo é a inexistência de um centro no interior das redes; na verdade, elas podem ter muitos centros que mudam com o contexto ou com o “foco de atenção”. Nas redes há muitas portas de entrada e caminhos diferentes a serem percorridos. A metamorfose caracteriza-se pela constante mudança no conhecimento, que atualiza-se e mostra-se como um processo dinâmico, em constante construção. A História da Ciência apresenta-se como um recurso que projeta a imagem de transformação nos percalços do conhecimento. A heterogeneidade constitui as diferenças na origem dos conhecimentos que formam os nós de significações das redes, provenientes de diferentes disciplinas.

Na tentativa de discutir a questão interdisciplinar, dentro do contexto de formação de professores para o Ensino Médio, é que articulou-se um projeto onde docentes de Física, Química e Biologia pudessem, a partir desse referencial, elaborar atividades didáticas pertinentes. Vale ressaltar que a questão interdisciplinar constitui-se em um dos eixos que sustenta a formação docente nesse nível.

Os docentes de Ensino Fundamental e Médio muitas vezes encontram dificuldades no desenvolvimento de projetos de caráter interdisciplinar devido ao fato de terem sido formados dentro de uma visão positivista e fragmentada do conhecimento (Kleiman e Moraes, 2002). Como afirmam as autoras, o professor “se sente inseguro de dar conta da nova tarefa. Ele não consegue pensar interdisciplinarmente porque toda a sua aprendizagem realizou-se dentro de um currículo compartimentado.”

Machado (2000) considera que essas dificuldades ajudam a explicar resultados inconsistentes nas tentativas de trabalho interdisciplinar, mesmo de docentes que se empenham em realizar um estudo sério sobre o tema.

O “tornar-se professor”, aprender a profissão, é um processo contínuo em que o docente aperfeiçoa sua prática a partir de reflexões fundamentadas em teorias de cunho metodológico e conceitual. A necessidade de lidar com uma clientela cada vez mais plural, do ponto de vista cognitivo, social, cultural, étnico e lingüístico, exige dos professores um conhecimento mais maleável e atualizado dos conteúdos e de metodologias de ensino facilitadoras do aprendizado (Mizukami, 1999).

Embora a implementação da prática interdisciplinar esteja em voga na educação brasileira, a insegurança e a dificuldade de realizar projetos dessa natureza ainda impera entre os educadores (Fazenda, 2002).

A construção de um trabalho interdisciplinar nas escolas deve ser implantada pelos professores. Relatos de experiências anteriores mostraram que a imposição de novas correntes teóricas em ensino/aprendizagem ou de metodologias não tiveram bons resultados ou nunca chegaram efetivamente às salas de aulas (Amaral, 1998). É necessário que os docentes tenham participação direta no processo de elaboração e desenvolvimento dessas metodologias a serem aplicadas na sala de aula. Os cursos de formação inicial e continuada de professores devem ser

um espaço que favoreça a reflexão, o diálogo entre diferentes disciplinas e a construção de práticas de sala de aula embasadas por teorias sólidas de ensino/aprendizagem. Esses cursos devem também promover o encontro entre a pesquisa realizada nas universidades e os professores inseridos nas escolas públicas de Ensino Fundamental e Médio.

Nesse sentido, o projeto em questão procurou articular a discussão teórica sobre interdisciplinaridade, a elaboração de atividades interdisciplinares com a prática dos docentes dos diversos saberes que compõe a área de Ciências Naturais.

4 – O projeto Pró-Ciências: uma experiência de formação continuada de professores

O Programa de Apoio ao Aperfeiçoamento de Professores de Ensino Médio em Matemática e Ciências, conhecido como Pró-Ciências, é financiado pela Capes e pela Secretaria Nacional de Ensino e Tecnologia do Ministério da Educação (SEMTEC/MEC), e objetiva a aproximação entre as escolas da rede pública de ensino e as universidades, a fim de ser um elo entre a pesquisa produzida nas universidades e a prática no Ensino Médio.

O projeto Pró-Ciências, desenvolvido na Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Bauru, teve como tema principal o “Conceito de Energia: Física, Química e Biologia – uma visão interdisciplinar”. O referido projeto teve início em agosto de 2002 e se encerrou em dezembro do mesmo ano, envolvendo professores de Ensino Médio, das escolas públicas estaduais, que lecionam as disciplinas Física, Química e Biologia, portanto das Ciências da Natureza como denominam os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Esse projeto teve como objetivos gerais: promover a melhoria no ensino das Ciências Naturais (Física, Química e Biologia) e suas tecnologias em nível médio, pela articulação do binômio ensino e pesquisa, tendo como referencial teórico a História e Filosofia da Ciência e utilizando a Informática como recurso didático na construção das atividades de caráter interdisciplinar.

Os professores-alunos tiveram aulas de fundamentação teórico-metodológica, além dos respectivos conteúdos de Física, Química e Biologia relacionados ao conceito de Energia. Essas aulas foram ministradas por docentes dos Departamentos de Física e Educação da Faculdade de Ciências, da Universidade Estadual Paulista (UNESP). As disciplinas para a fundamentação teórica dos professores-alunos foram: *Prática Pedagógica: um diagnóstico; Fundamentos Históricos e Filosóficos da ciência para o Ensino de Ciências; Concepções espontâneas; Mudança Conceitual e Ensino de Ciências; Didática da Ciência; A prática pedagógica no ensino de Ciências: as concepções, as ações e a reflexão*. Geralmente, os docentes que ministraram estas disciplinas indicavam um referencial bibliográfico para ser lido previamente, que era então discutido e sistematizado pelos grupos. Os professores-alunos traziam contribuições de sua prática cotidiana para estas reflexões.

Uma parte do trabalho (36 horas-aulas) foi desenvolvida no Laboratório Didático Computacional da Faculdade de Ciências, a fim de que os professores-alunos pudessem utilizar os recursos computacionais para a pesquisa de conteúdos relacionados ao tema proposto: desenvolver atividades didáticas para serem aplicadas em suas aulas para o Ensino Médio e divulgar o trabalho na página na internet do Projeto Pró-Ciências.

Dentro deste tema mais amplo (conceito de Energia), os professores-alunos divididos em grupos formados por docentes das diferentes áreas, escolheram temas mais específicos, sobre os quais procuraram desenvolver atividades interdisciplinares para serem aplicadas na sala de aula e publicadas na página do Pró-Ciências na internet (wwwp.fc.unesp.br/~lavar-da/procie). Dentre os temas escolhidos, dois grupos optaram por Efeito Estufa, que foi um dos temas sugeridos, os outros grupos, escolheram como tema “A camada de Ozônio” e “Produção de energia elétrica e o impacto ambiental”.

5 – Metodologia

Acompanhamos todas as etapas deste curso a fim de investigar se é possível e como construir pressupostos para um trabalho interdisciplinar. Trata-se, portanto, de um estudo de caso de observação, como classificam Bogdan & Biklen, (1994). Segundo os autores (p. 89-90),

o estudo de caso consiste na observação detalhada de um contexto, ou indivíduo, [...] ou de um acontecimento específico [...], consiste na observação participante e o foco de estudo centra-se numa organização particular.

Numa primeira etapa da pesquisa, efetuamos a coleta das concepções prévias desses professores sobre interdisciplinaridade e as possibilidades efetivas de ensino/aprendizagem do tema Efeito Estufa sob essa perspectiva. Essa coleta foi feita, no primeiro dia do curso, através de questionários dissertativos dos quais constavam dados de identificação, formação, tempo de atuação no Ensino Médio dos entrevistados. Os 28 professores-alunos, participantes do projeto em questão, responderam a esse questionário.

Com o intuito de verificar as concepções que esses professores-alunos tinham sobre o conceito de interdisciplinaridade, elaboramos questões abertas, dispostas a seguir: 1) O que significa para você o conceito de interdisciplinaridade?; 2) Você normalmente ensina os conceitos relativos ao Efeito Estufa? De que forma?; 3) Acha que é possível trabalhar um conceito como, por exemplo, o Efeito Estufa, de forma interdisciplinar entre professores de Ensino Médio? Como?; 4) Na disciplina que você leciona, quais os conteúdos que você acha que estão relacionados com o tema Efeito Estufa? A análise dos resultados obtidos referentes às questões 1 e 3 desta primeira intervenção é o objetivo do presente artigo, uma vez que estas estão diretamente relacionadas à questão da construção da interdisciplinaridade.

6 – Os resultados obtidos nessa investigação

O quadro 1 refere-se às categorias em que foram agrupadas às respostas dos professores-alunos à seguinte questão: **O que significa para você o conceito de interdisciplinaridade?**

A identificação dos professores no **quadro 1**, a seguir, é feita por números e letras que indicam a disciplina que lecionam (F – Física, Q- Química, B – Biologia, C – Ciências).

Quadro 1: Concepções de professores da área de Ciências da Natureza, participantes do Projeto Pró-Ciências, sobre do conceito de interdisciplinaridade

Categorias	Exemplos de respostas dos professores
1 – PROFESSORES QUE INDICAM QUE O TRABALHO INTERDISCIPLINAR TEM QUE ENVOLVER VÁRIAS DISCIPLINAS OU ÁREAS.	<p>- <i>tratamento de um determinado assunto por várias disciplinas com um ponto comum (professor-aluno 2B).</i></p> <p>- <i>trabalhar um mesmo assunto nas diversas disciplinas afins (professor-aluno 5B).</i></p> <p>- <i>explorar um mesmo tema em diversas disciplinas (professor-aluno 7B).</i></p> <p>- <i>trabalhar um conteúdo em várias disciplinas com enfoques diferentes (professor-aluno 12B).</i></p> <p>- <i>trabalho de disciplinas interligadas pelo mesmo tema ou assunto (professor-aluno 15F).</i></p>

<p>2 - PROFESSORES QUE ATRIBUEM AO TEMA, OU ASSUNTO A SER ESTUDADO, PAPEL CENTRAL, COMO UNIFICADOR DAS DISCIPLINAS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>tratamento de um determinado assunto por várias disciplinas com um ponto comum (professor-aluno 2B).</i> - <i>trabalhar um determinado conteúdo em conjunto com outras disciplinas (professor-aluno 3F).</i> - <i>trabalho que envolve o mesmo tema, o mesmo assunto (professor-aluno 16B).</i> - <i>trabalhar conceitos e definições de cada área, dentro de um mesmo tema (professor-aluno 18Q).</i> - <i>tendo como objetivo o bem comum – no caso do ensino, cada profissional oferecer ao aluno a visão que possui em sua área sobre dado assunto (professor-aluno 24Q).</i>
<p>3 - PROFESSORES QUE INDICAM QUE O TRABALHO INTERDISCIPLINAR ESTÁ BASEADO EM PROJETOS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>realização de diversos projetos (professor-aluno 1Q).</i> - <i>com um projeto central-tema (professor-aluno 5B)</i> - <i>todos os professores trabalhando o mesmo assunto (projeto) (professor-aluno 22B).</i> - <i>toda escola envolvida num mesmo projeto anual (professor-aluno 23B).</i> - <i>todos contribuindo com sua área para a concretização do projeto (professor-aluno 23B).</i> - <i>projeto em equipe que possibilite a troca de conhecimentos entre as áreas (professor-aluno 25Q).</i>
<p>4 - PROFESSORES QUE INDICAM QUE AS DISCIPLINAS ENVOLVIDAS NUM TRABALHO INTERDISCIPLINAR DEVEM TER PONTOS EM COMUM OU UM OBJETIVO COMUM.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>tratamento de um determinado assunto por várias disciplinas com um ponto comum (professor-aluno 2B).</i> - <i>envolve todas as disciplinas, chegando a um objetivo comum (professor-aluno 16B).</i> - <i>utilizar as habilidades de diferentes áreas, voltadas para um único foco (professor-aluno 24Q).</i> - <i>mas sempre buscando os pontos em comum (professor-aluno 28B).</i>
<p>5 - PROFESSORES QUE SE REFEREM SOMENTE AOS ATRIBUTOS DA INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>leva ao crescimento (professor-aluno 25Q).</i> - <i>instigar o senso crítico e reflexivo do indivíduo tendo como objetivo o bem comum (professor-aluno 24Q).</i> - <i>é importante, aluno compreende que o conhecimento é um todo. (professor-aluno 12B).</i>
<p>6 - PROFESSORES QUE TÊM UMA VISÃO GERAL DE INTERDISCIPLINARIDADE, NÃO RESTRITA AO ENSINO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>integração entre diversas áreas do conhecimento (professor-aluno 1Q).</i> - <i>interação entre diversas áreas do conhecimento (professor-aluno 25Q).</i>
<p>7 - PROFESSORES QUE INDICAM QUE A INTERDISCIPLINARIDADE É UM CONTATO SUPERFICIAL E INFORMAL ENTRE AS DISCIPLINAS.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>troca de idéias, vivências entre várias áreas disciplinares (professor-aluno 10Q).</i> - <i>uma disciplina complementando, ajudando a outra (professor-aluno 15F).</i>

A leitura das categorias nos permite verificar que os agrupamentos 1, 2 e 4 constituem-se de elementos que não respondem a questão perguntada, mas que significam o nível de significado que os professores deram a essa questão, demonstrando um não-entendimento da mesma e que, portanto, optamos por mantê-las na tabela.

A necessidade de envolvimento entre as diferentes disciplinas ou áreas do conhecimento para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar é quase um consenso entre os professores-alunos entrevistados: eles mencionaram este aspecto por ser um dos pilares mais claros e importantes que formam o conceito de interdisciplinaridade. Embora atividades colaborativas, isto é, que envolvam dois ou mais professores, sejam ideais, um trabalho interdisciplinar também pode ser implementado por um único professor disposto a integrar conteúdos de outras disciplinas com os de sua área.

A maioria dos professores-alunos entrevistados também apontou a importância de se ter um amplo tema a ser estudado como unificador das disciplinas, ou que se colocasse numa posição supradisciplinar. De fato, o tema a ser estudado deve ser relevante nas disciplinas em questão e ir além delas. A maneira como este tema será abordado é de extrema importância nesse tipo de trabalho.

O termo “projeto” é utilizado por alguns dos professores-alunos entrevistados, como disposto na categoria 3. Segundo Machado (2000, p.2) “etimologicamente, a palavra projeto deriva do latim *projectus* [...], significando algo como um jato lançado para frente”. O autor ainda aponta três características fundamentais do conceito de projeto: “a referência ao futuro, a abertura para o novo e o caráter indelegável da ação projetada” (p.5). Assim, concordamos com os professores alunos que apontam a necessidade de se projetar o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar. Os projetos são inerentes às ações pedagógicas já que, segundo o autor (p.20), “a palavra educação sempre teve seu significado associado à ação de conduzir a finalidades socialmente prefiguradas, o que pressupõe a existência e a partilha de projetos coletivos”. Portanto, um projeto é de grande importância para o início de um trabalho interdisciplinar bem-sucedido.

Percebe-se que as concepções indicadas na categoria 2 assemelham-se às concepções apontadas na categoria 7. Tratam-se de entendimentos de que é necessário um “nó” que faça articulação das disciplinas em questão. Estariam esses professores numa fase intermediária do entendimento do conceito de interdisciplinaridade?

As respostas dos professores agrupados na categoria 6 diferem das outras porque procuram definir o termo interdisciplinaridade sem se restringirem ao campo educacional. Utilizam-se de definições como: *integração/interação entre diversas áreas do conhecimento*.

As concepções dos professores apresentadas nas categorias 5 e 7 refletem a falta de conceitualização teórica sobre o tema e demonstram carência de reflexões mais aprofundadas sobre o conceito de interdisciplinaridade.

No quadro 2, agrupamos em categorias as respostas dos professores-alunos para a questão: **Acha que é possível trabalhar um conceito como, por exemplo, o Efeito Estufa de forma interdisciplinar entre professores de Ensino Médio? Como?**

Todos os professores-alunos entrevistados responderam afirmativamente a esta questão, portanto, no quadro 2, temos a categorização das concepções iniciais dos professores-alunos, em relação às estratégias de ensino para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar, entre as disciplinas Física, Química e Biologia, utilizando o conteúdo Efeito Estufa como tema.

A identificação dos professores da no **quadro 2**, a seguir, é feita por números e letras. As letras indicam a disciplina que lecionam (F – Física, Q- Química, B – Biologia, C – Ciências). Apenas os exemplos mais representativos estão transcritos no quadro.

Quadro 2: Concepções de professores da área de Ciências Naturais, participantes do projeto Pró-Ciências, sobre como ensinar o tema Efeito Estufa de forma interdisciplinar

Categorias	Exemplos de respostas dos professores
<p>1. PROFESSORES QUE DESCREVERAM A POSSIBILIDADE DE DESENVOLVEREM TRABALHO INTERDISCIPLINAR, SOMENTE A PARTIR DE CONCEITOS ESPECÍFICOS DE SUA ÁREA, NÃO INDICANDO COMO ESSES CONCEITOS ESTÃO INTER- RELACIONADOS.</p>	<p>- dentro do assunto, cada área verificar como melhor tratar do assunto... (professor-aluno 18Q).</p> <p>- o professor de Química entra com as explicações de como se formam os gases, os de Física as reações físicas do ambiente e o de Biologia condensa esses saberes explicando todas e quaisquer alterações que ocorrem no meio ambiente (físico e químico) (professor-aluno 22B).</p> <p>- pode ser trabalhado pelo professor de química quando ensina ligações químicas, termoquímica e combustão.</p> <p>- também pode ser abordado pelo biólogo, no processo de respiração, ou seja, se possível ser trabalhado por todos os professores (professor-aluno 26Q).</p>
<p>2. PROFESSORES QUE INDICARAM ALGUM TIPO DE METODOLOGIA PEDAGÓGICA PARA SUBSIDIAR O TRABALHO INTERDISCIPLINAR.</p>	<p>- estimulando o aluno a pesquisar e encontrar respostas (professor-aluno 7B).</p> <p>...não descartando a constante utilização de textos transversais (professor-aluno 24Q).</p> <p>- através de análise conjunta de textos comuns (professor-aluno 2 B)</p>
<p>3. PROFESSORES QUE ENFOCARAM A NECESSIDADE DE UMA ORGANIZAÇÃO PRÉVIA OU PROJETO/PLANEJAMENTO PEDAGÓGICO PARA O TRABALHO INTERDISCIPLINAR.</p>	<p>- enfim, montando o projeto pedagógico bimestralmente (professor-aluno 18Q).</p> <p>- desde o planejamento do ano letivo (professor-aluno 24Q).</p>
<p>4. PROFESSORES QUE ENFOCARAM A IMPORTÂNCIA DO TRABALHO INTERDISCIPLINAR.</p>	<p>- é um tema atual e de importância para todos (professor-aluno 19Q).</p> <p>- o ensino deixará de ser algo sedimentado (professor-aluno 7B).</p>
<p>5. PROFESSORES QUE INDICARAM SER POSSÍVEL TRABALHAR INTERDISCIPLINARMENTE ATRAVÉS DE TEMAS RELACIONADOS AO COTIDIANO DO ALUNO.</p>	<p>- relacionando a vida diária (professor-aluno 5B).</p>
<p>6. PROFESSORES QUE ENFOCARAM AS DIFICULDADES OUTRAS PARA O NÃO-DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO INTERDISCIPLINAR.</p>	<p>- o único ponto negativo é a falta de tempo para que os professores possam trocar seus conteúdos e idéias (professor-aluno 16B).</p>

A categoria 1, que compreende uma concepção comum à grande maioria dos professores-alunos entrevistados, explicita o conceito que os professores têm a respeito do trabalho interdisciplinar como uma mesa de negociações na ONU formada por vários países, onde

cada um defende seus pontos de vista, como afirma Morin, 2002B. Na verdade, este tipo de trabalho em que há um tema comum a várias disciplinas, mas, que cada uma delas desenvolve a faceta do tema que está vinculada ao seu programa de ensino, utilizando linguagens, métodos e teoria próprios da disciplina, é denominado multidisciplinar, e não interdisciplinar, pois as barreiras disciplinares se tornam ainda mais nítidas, ao invés de serem enfraquecidas. O multidisciplinar consiste em várias disciplinas desenvolvendo um mesmo tema, mas sem uma integração efetiva entre elas (Morin, 2002A; Piaget, 1979). Vejamos a resposta de um dos professores- alunos entrevistados: *Cada um direcionando para a sua área. A Química trabalha causas, efeitos e conseqüências (do Efeito Estufa); a Biologia, a interferência no meio; a Física, a atmosfera; a Geografia, as áreas de ocorrência; História, fatos ocorridos no mundo; Português, análise de textos, redação; Matemática, dados estatísticos, análise de gráficos e Artes, cartazes informativos.* Geralmente, os professores entrevistados destacam o papel de sua disciplina como o “elo interdisciplinar” entre todas as outras. Por exemplo, o professor-aluno, citado acima, leciona Química e atribui a esta o ensino das causas, efeitos e conseqüências do Efeito Estufa, as outras disciplinas teriam então um papel secundário complementar. Como afirma Machado (2000, p.17),

o confrontamento de professores que não consentem em abandonar seus objetos e pontos de vista, [...] pode ser a caracterização mais freqüente, ainda que simplificada, das tentativas de implementação de ações interdisciplinares, e isso parece claramente insuficiente.

A categoria 2 compreende os professores-alunos que indicaram metodologias para subsidiar o trabalho interdisciplinar, como: *estimulando o aluno a pesquisar e encontrar respostas, através de comparações históricas, utilizando textos transversais ou textos comuns.* Como essas metodologias foram superficialmente descritas, torna-se difícil analisar se elas, de fato, possibilitariam o desenvolvimento da trabalhos interdisciplinares, ou se podem ou não potencializar uma ação genuinamente interdisciplinar, dependendo da concepção implícita de cada professor.

As respostas dos professores que estão incluídas nas categorias 4 e 6 não respondem a questão perguntada e referem-se à importância do tema ou às dificuldades em desenvolver tal trabalho, mas não explicitam como fariam essa interdisciplinaridade. Essa concepção pode ser reflexo da falta de compreensão textual mesmo entre docentes ou de entendimento conceitual do termo interdisciplinaridade.

Como já discutimos anteriormente, a idéia de projeto ou planejamento pedagógico, como descrito na categoria 3, é de grande relevância para o desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar, assim como para outras ações pedagógicas empreendidas na escola. O diferencial dos projetos interdisciplinares é o envolvimento de docentes de diferentes disciplinas que vislumbrem a possibilidade de um trabalho em conjunto. Para Fazenda (2002, p. 74), “existe a necessidade de um projeto inicial que seja suficientemente detalhado, coerente e claro para que as pessoas, nele envolvidas, sintam o desejo de fazer parte dele”.

Um dos pilares que sustentam o aparente consenso em torno da importância da implantação da interdisciplinaridade no ensino é a crença de que esta aproximaria os conteúdos escolares do cotidiano do aluno. Apesar de apenas 3,6% dos professores entrevistados indicarem esta característica do trabalho interdisciplinar (categoria 5), na maioria das vezes, os temas do cotidiano têm caráter interdisciplinar, isto é, não se esgotam em uma única disciplina.

Assim, percebe-se que mesmo que alguns dos professores entrevistados tenham concepções “em construção” sobre a interdisciplinaridade, eles ainda não sabem como colocá-las

em prática, pois não conseguiram descrever metodologias claras para o desenvolvimento de um trabalho de caráter verdadeiramente interdisciplinar. Contudo, como afirma Lück (1994, p.79) mais significativo que verificar se uma tentativa de trabalho é ou não interdisciplinar ou classificá-las em inter, poli ou multidisciplinar, “é importante, outrossim, identificar esforços, valorizá-los, e identificar as transformações alcançadas e orientar o alcance de novos níveis de visão interdisciplinar”.

Considerações finais

A análise das respostas dos professores às duas questões propostas a) **O que significa para você o conceito de interdisciplinaridade?** b) **Você acha que é possível trabalhar um tema como o Efeito Estufa de forma interdisciplinar? Como?** levou-nos a concluir que a maioria dos professores compreendia alguns aspectos da interdisciplinaridade, mas ainda não tinha construído um conceito sólido sobre o tema. Afirmações como a necessidade de um projeto para a realização de atividades interdisciplinares, do envolvimento de várias disciplinas e de se ter um tema amplo a ser estudado são aspectos positivos encontrados nas concepções emergentes desses professores. Contudo, há ainda, muitas lacunas (entre elas, destaca-se a falta de compreensão do significado do conceito de interdisciplinaridade), que devem ser supridas para a realização de projetos que possam alcançar maiores níveis de integração entre as disciplinas.

Todos os professores entrevistados afirmaram que é possível construir um trabalho interdisciplinar utilizando o tema Efeito Estufa. Porém, as metodologias citadas por eles para a implantação dessas práticas revelam que eles ainda confundem interdisciplinaridade com multidisciplinaridade e continuam muito apegados à disciplina que lecionam, a qual eles consideram aglutinadora ou centralizadora na implantação de temas interdisciplinares: Não consentem em abandonar-se rumo a um objetivo maior. Num trabalho interdisciplinar não deveria haver disciplinas hegemônicas e coadjuvantes, todas têm a mesma relevância.

Partindo dessas concepções prévias dos professores-alunos que participaram do projeto Pró-Ciências, coletadas nessa primeira intervenção, foram utilizados textos que subsidiaram a tentativa de construção do conceito de interdisciplinaridade, para que eles pudessem desenvolver atividades didáticas com esse viés.

Pode-se concluir, ao final, como indicativo para futuros cursos de formação continuada de professores, a necessidade de reflexões teóricas, que permitam a compreensão do sentido do conceito de interdisciplinaridade e possam subsidiar a construção de projetos interdisciplinares, entre os docentes das diferentes áreas.

Referências

- AMARAL, I. A. Bases, obstáculos e possibilidades para a constituição de um novo paradigma da didática em ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 9., 1998, Águas de Lindóia. *Anais... Águas de Lindóia*: FEUSP, 1998. p. 67-88.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. *Investigação qualitativa em educação*. uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais*. ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. Brasília: MEC/SEF, 1999.
- DESCARTES, R. *Discurso sobre o método*. São Paulo: Hemus, 1978.
- FAZENDA, I. C. A. *Interdisciplinaridade*. história, teoria e pesquisa. 10. ed. Campinas: Papirus, 2002.
- KLEIMAN, A. B.; MORAES, S. E. *Leitura e interdisciplinaridade*. tecendo redes nos projetos da escola. Campinas: Mercado de Letras, 1999.

- KLEIN, J. T. Ensino interdisciplinar: didática e teoria. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.). *Didática e interdisciplinaridade*. 6. ed. Campinas: Papirus, 2001. p. 109-132.
- LENOIR, Y. Didática e interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: FAZENDA, I. C. A. (Org.). *Didática e interdisciplinaridade*. 6. ed. Campinas: Papirus, 2001.
- LÜCK, H. *Pedagogia interdisciplinar*: fundamentos teórico-metodológico. 9. ed. Petrópolis: Vozes, 1994.
- MACHADO, N. J. *Educação*: projetos e valores. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2000.
- MIZUKAMI, M. G. N. Os Parâmetros curriculares nacionais: dos professores que temos aos que queremos. In: BICUDO, M. A. V.; SILVA JUNIOR, C. A. (Org.). *Formação do educador*: avaliação institucional, ensino e aprendizagem. São Paulo: Ed. da UNESP, 1999. p. 46-49.
- MORIN, E. *A cabeça bem-feita*. repensar a reforma, reformar o pensamento. 7. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2002a.
- _____. *Educação e complexidade*: os sete saberes e outros ensaios. São Paulo: Cortez, 2002b.
- PETRAGLIA, I.C. *Edgar Morin*: a educação e a complexidade do ser e do saber. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.
- PIAGET, J. La epistemologia de las relaciones interdisciplinarias. In: APOSTEL, L. et al. *Interdisciplinariedad*: problemas de la enseñanza y de la investigación e las universidades. México: Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior, 1979. p. 153-171.
- SANTOMÉ, J. T. *Globalização e interdisciplinaridade*: o currículo integrado. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- 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: Papirus, 2001.

**Artigo recebido em outubro de 2003 e
selecionado para publicação em agosto de 2004.**

