

ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS

INTERDISCIPLINARY ACTIVITY IN SCIENCE TEACHING

Adriel Roberto Ferreira de Lima¹
Francimar Martins Teixeira²

¹UFPE/ PPGE/ adriellima100@hotmail.com

²UFPE/ PPGE/ fmtm@terra.com.br

Resumo

Com aporte na teoria dos campos conceituais, discutimos no presente artigo, a complexidade da operacionalização de ações pedagógicas interdisciplinares no ensino das ciências naturais. Analisamos obstáculos à esta prática, identificados em pesquisas recentes, e apresentamos dados preliminares de pesquisa em andamento voltada para investigar se de fato os professores de ciências desenvolvem esta prática e como realizam. O local da pesquisa é um centro experimental de ensino em Pernambuco que anuncia desenvolver uma prática interdisciplinar desde 2004. Os sujeitos da pesquisa são profissionais que atuam no ensino médio: professores de Física, Química, Biologia e Matemática, e a coordenadora pedagógica. Uma análise preliminar comparando a proposta inicial com a realidade atual do centro indica mudanças na forma de realizar a interdisciplinaridade.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade, ensino de ciências.

Abstract

The present article is founded on the theory of conceptual fields and addresses the complexity of placing into operation interdisciplinary pedagogical activities in science teaching. We analyze the obstacles to this practice identified in recent studies and we present preliminary data from ongoing research regarding the investigation of whether science teachers actually develop this practice and, if so, how it is achieved. The study location is an experimental teaching center in the state of Pernambuco, Brazil, which has been developing interdisciplinary practices since 2004. The subjects of the study are high school educators of physics, chemistry, biology and mathematics, as well as the pedagogical coordinator. A preliminary analysis comparing the initial proposal with the current reality of the center indicates changes in the form of accomplishing interdisciplinary activities.

Keywords: Interdisciplinary activity, science teaching

INTRODUÇÃO

Pretendemos neste artigo discutir a complexidade da operacionalização de ações pedagógicas interdisciplinar no ensino das ciências naturais.

Fruto de um tempo onde o absolutismo da ciência passou a ser questionado, a interdisciplinaridade sintetiza-se, segundo Fazenda (1994), como o exercício de perguntar e duvidar, isto porque a verdade na ciência não deixou de ser absoluta passando ao estado de provisória e circunstancial. Na escola, o desafio do ensino de ciências naturais é o de trocar

teorias prontas, acabadas, por teorias em construção sujeitas a reformulações. Também é preciso trazer a ciência para realidade do aluno, para que seja compreendida enquanto construção humana a partir de problemas humanos.

Em meio a essa transição de paradigmas a interdisciplinaridade surge como orientação nos documentos oficiais que regem a educação, embora não se tenha garantias que aqueles que devam executá-la, os professores, conheçam seu significado e saibam como fazê-la, já se verifica algumas experiências começando a se espalhar pelo país.

Neste trabalho nos deteremos na análise de uma ação pedagógica interdisciplinar desenvolvida numa escola pública de Pernambuco, mais precisamente pela equipe de professores da área de ciências naturais. Nosso objetivo é caracterizar esta prática desde o seu planejamento até sua execução, fazendo uma reflexão crítica do que era a proposta inicial, o que foi realizado e qual a realidade atual em relação a condução desta proposta. Avaliamos as alterações na proposta e discutimos as dificuldades encontradas para efetivação da mesma.

INTERDISCIPLINARIDADE: UMA DEFINIÇÃO

O que entendemos por interdisciplinaridade? É uma questão fundamental a ser respondida. Vejamos as contribuições de alguns teóricos e pesquisadores na construção desse conceito.

Japiassu toma o cuidado de distinguir o termo interdisciplinaridade de termos vizinhos como disciplinaridade, multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade e transdisciplinaridade. Para este autor a disciplinaridade remete “*a exploração científica especializada de determinado domínio homogêneo de estudo*” (JAPIASSU, 1976, p.72), já os demais termos terão em comum a característica de agrupamento de disciplinas diferindo pelo grau de cooperação e objetivos de trabalho. O termo multidisciplinar evoca uma simples justaposição de disciplinas onde os objetivos são particulares a cada uma, cabendo apenas o empréstimo de conhecimento de uma segunda disciplina na solução de problemas muito específicos de uma primeira disciplina. O termo pluridisciplinar destaca um trabalho onde passa a existir uma cooperação mínima entre as disciplinas, embora não coordenada, com a finalidade de se alcançar diferentes objetivos. Para definir o termo transdisciplinaridade Japiassu se reporta a Piaget, que criou o termo para referir-se a uma etapa superior a da interdisciplinaridade, onde já não haveria fronteiras disciplinares e o trabalho seria coordenado com vistas a uma finalidade comum dos sistemas. Quanto à interdisciplinaridade, o autor define como um nível de cooperação entre as disciplinas que exige reciprocidade, “*de tal forma que ao final do processo interativo, cada disciplina saia enriquecida*” (ibidem, p.75). Diferentemente das outras formas de cooperação, a interdisciplinaridade exige uma integração conceitual e metodológica entre as disciplinas, devendo haver uma coordenação orientada para um fim, a partir de um nível superior constituído pelos objetivos humanos e sociais (JAPIASSU, 1976).

Iribarry (2003), ao analisar o termo interdisciplinaridade, faz referência a Japiassu e exemplifica o seu entendimento do que é interdisciplinaridade, fazendo analogia a uma equipe formada por médico pediatra, médico psiquiatra, psicólogo, assistente social, psicopedagogo, enfermeira e secretária, para atendimento ambulatorial à adolescentes gestantes de baixa renda, “*onde o que prevalece é o saber médico cabendo a coordenação e a tomada de decisão aos profissionais da área médica, que dirigem e orientam a equipe em seu trabalho*” (2003, p.484). Mas ao que parece, não encontramos em Japiassu fundamentação para tal exemplo, pois o nível superior a que se refere na coordenação de um trabalho interdisciplinar, é constituído por objetivos humanos e sociais, não por uma disciplina ou saber específico. Parece-nos clara a preocupação de Japiassu em manter o regime de cooperação entre as disciplinas num mesmo nível e colocando os objetivos num nível superior para que todo o trabalho, nas mais diversas interações, esteja subordinado a estes.

Para Fazenda (1994), a interdisciplinaridade se revela mais como processo que produto, ou seja, corresponde ao ato de construir pontes entre as diferentes disciplinas permitindo que o conhecimento produzido ultrapasse os limites disciplinares. Fazenda (1994) destaca a compreensão da interdisciplinaridade numa categoria de ação, diferenciando-a das disciplinas, que estariam na categoria de conhecimento, e o desenvolvimento da interdisciplinaridade decorrendo do desenvolvimento das disciplinas.

Na perspectiva de Jantsch e Bianchetti (1995), a interdisciplinaridade não pode estar assentada sobre o fundamento da filosofia do sujeito que nega o aspecto histórico da produção do conhecimento, atribuindo ao indivíduo autonomia das idéias e absoluta responsabilidade sobre seu destino. Para Jantsch e Bianchetti (1995), autores como Fazenda (1994) e Japiassu (1976), dentre outros, trazem elementos que justificam uma compreensão a-histórica da interdisciplinaridade. Fazenda (1994) ao propor um trabalho em parceria, estaria atribuindo a este, segundo Jantsch e Bianchetti (1995), um poder irreal para ordenamento do conhecimento científico, como se a simples reunião das diferentes disciplinas garantisse o alcance de uma unidade do saber, negando a influência dos diferentes contextos e momentos históricos neste processo. Japiassu (1976) coloca a fragmentação do conhecimento como patologia, Jantsch e Bianchetti contestam porque a fragmentação está sendo colocada como um mal em si mesma, o que para eles não é verdade pois a divisão da ciência atendeu a uma demanda histórica que garantiu profundo avanço científico e tecnológico, assim como é hoje a interdisciplinaridade, um movimento histórico na onda da globalização.

Uma outra compreensão sobre interdisciplinaridade é apresentada por Etges (1995), como sendo uma transposição de construto de um contexto disciplinar para outro, ou mesmo para o mundo do senso comum. Para o autor, é quando o cientista passa “*a abrir sua “caixa-preta” para o outro cientista, tornando-a acessível a este*” (ETGES, 1995, p.73). Para este autor, a interdisciplinaridade na escola corresponde ao movimento de transposição, realizado pelo professor, de seu campo de saber disciplinar, para o campo de saber do aluno, mas também àquele realizado pelo aluno ao transpor saberes escolares para sua vida individual, sendo capaz de realizar transformações em seu mundo cotidiano.

Entendemos interdisciplinaridade como uma exigência histórica frente aos perigos impostos pela fragmentação do conhecimento, mas que se efetiva na ação do sujeito consciente de tais perigos. Talvez a grande preocupação seja com a alienação das partes em relação ao todo que compõem. Como exemplo, observamos que preocupações com a manutenção da vida na Terra ganham fôlego e parecem reunir as mais diversas áreas científicas em torno da questão. Isto parece constituir um objetivo social e humano que está posto em nível superior subordinando todas as disciplinas a cooperarem no sentido de apresentar saídas ao problema do aquecimento global. Entendemos também que a interdisciplinaridade se estabelece como um processo de diálogo inteligível entre diferentes disciplinas sobre determinado problema, onde este diálogo permite uma ampliação na compreensão do problema e um enriquecimento na forma de organização de cada disciplina.

INTERDISCIPLINARIDADE E O ENSINO DE CIÊNCIAS

O questionamento sobre a fragmentação da ciência tem um reflexo direto no processo de ensino desta área. Qual a finalidade do ensino de ciências? Que situações estudar, as de laboratório ou do cotidiano? Se as duas, por onde começar? Essas são algumas das questões abordadas por Fourez (2003) que nos revelam uma assincronia quase sempre presente entre as expectativas do aluno e a maneira como ele é apresentado às ciências.

“os alunos teriam a impressão de que se quer obrigá-los a ver o mundo com os olhos de cientistas. Enquanto o que teria sentido para eles seria um ensino de Ciências que ajudasse a compreender o mundo deles.” (...) “compreender a “sua” história e o “seu” mundo. Ou seja: os jovens prefeririam cursos

de ciências que não sejam centrados sobre os interesses de outros (quer seja a comunidade de cientistas ou o mundo industrial), mas sobre os deles próprios” (FOUREZ, 2003)

Para ajudar a compreender o mundo do estudante, o ensino de ciências precisa debruçar-se sobre este mundo, encontrar conectivos entre o interesse dos alunos, a proposta curricular e prática pedagógica.

Acreditamos que uma disciplina escolar dificilmente seja capaz, sozinha, de dar conta do interesse do aluno, pois este interesse está em questões de um mundo que não se construiu, ou mesmo exista disciplinarmente. Cabe ao professor o papel de articulador de sua disciplina com outras, ou seja, agir interdisciplinarmente proporcionando ao aluno condições para compreender seu mundo de um modo científico.

Para Fourez, tem existido descompromisso na formação do professor de ciências com a interdisciplinaridade. Segundo ele, *“no melhor dos casos, eles praticaram a interdisciplinaridade, mas sem engajar uma reflexão sistemática a seu respeito”* (FOUREZ, 2003). A ausência de uma reflexão sistemática por parte dos professores a respeito da interdisciplinaridade, torna frágil qualquer projeto nesta direção, o que pode posteriormente vir a colocar em dúvida o seu valor e eficácia. A interdisciplinaridade parece constituir uma alternativa à crise, já que tem a preocupação de estabelecer vínculo entre diferentes conhecimentos científicos na análise de um problema, que deve estar presente no mundo do aluno.

Quanto à finalidade do ensino de ciências o autor apresenta duas possibilidades, a alfabetização científica e técnica ou a formação de cientistas, e indica que *“a maneira de fazer funcionar a complementaridade entre estas duas abordagens ainda está por ser encontrada”* (Ibidem, 2003).

Com uma inclinação para a alfabetização científica e técnica, o autor defende a relevância de se ensinar aquilo que outros talvez esperassem os alunos aprenderem sozinhos:

“saber construir uma representação clara (um “modelo”) de uma situação concreta”; “saber utilizar os especialistas”; “saber cruzar, para compreender uma situação, conhecimentos padronizados das ciências e das abordagens singulares de usuários”; “saber quando vale a pena aprofundar uma questão e quando é melhor se contentar – ao menos provisoriamente – com uma representação mais simples”; “saber avaliar o nível de rigor com o qual convém abordar uma situação precisa”; “saber o bom uso das linguagens e dos saberes padronizados”; “saber utilizar os saberes estabelecidos para esclarecer uma decisão ou um debate”; “saber testar a representação que se tem de uma situação, confrontando-a tanto à experiência quanto aos modelos teóricos, etc.” (FOUREZ, 2003)

Resta saber se estes aspectos apontados por Fourez constam no planejamento de ensino dos professores de ciências.

Segundo Fourez o objetivo das práticas científicas é construir e saber se servir de representações adequadas testadas e padronizadas das situações em que agimos. Logo o papel da experiência será o de testar a adequação destas representações ao mundo concreto. Ele argumenta que as ciências se constroem através de representações sempre ligadas a um contexto e a uma finalidade, não cabendo espaço para uma verdade global, mas sim para uma multiplicidade de concepções e de modelização possíveis da mesma situação que se trata de representar. Assim ele sai em defesa de uma abordagem interdisciplinar no ensino afirmando que *“na prática, para se representar adequadamente uma situação concreta, é raro que baste uma só disciplina”* (FOUREZ, 2003).

Mas Fourez também provoca reflexão trazendo uma questão de extrema importância para os que desenvolvem uma atividade interdisciplinar no ensino de ciências: **fortalecer**

uma base disciplinar para posteriormente abordar problemas complexos ou trabalhar desde cedo com uma abordagem interdisciplinar? Cabe-nos perguntar: serão estas visões excludentes ou será possível encontrar uma via que as combine?

Um outro autor importante neste debate é Lenoir (1998). Para ele, há uma distinção entre disciplina escolar e disciplina científica. As disciplinas escolares diferem das científicas nas finalidades, objetos, modalidades de aplicação e referenciais, embora compartilhem uma lógica científica. É preciso que o professor esteja atento a esta diferença para não realizar uma simples transposição do campo científico para o campo escolar.

Dentre as diferenças identificadas por Lenoir (1998) entre a interdisciplinaridade escolar e científica destacamos aquela que se refere às finalidades. Enquanto a interdisciplinaridade científica preocupa-se com a produção de novos conhecimentos científicos, a escolar visa a formação de atores sociais capazes de lidar com a realidade complexa na qual estão submetidos.

Segundo Lenoir (1998), a interdisciplinaridade escolar é o conjunto de três planos interativos: interdisciplinaridade curricular, interdisciplinaridade didática e interdisciplinaridade pedagógica (veja figura 1). A interdisciplinaridade curricular está num primeiro nível e deve garantir ligações de interdependência, convergência e complementaridade entre as diferentes matérias escolares presentes no currículo. Deve fazê-lo preservando a diferença entre as disciplinas e garantindo igualdade no tocante às contribuições que podem dar. O autor afirma que este plano “*exclui toda tendência à hierarquização dominante*” (1998, p.57) por parte de uma ou mais disciplinas escolares. No segundo nível está a interdisciplinaridade didática, fazendo a ponte entre o currículo e a ação pedagógica, ela responde pelo planejamento, organização e avaliação da intervenção educativa. Para o autor são os instrumentos conceituais presentes neste plano, que permitirão a concepção de práticas educativas interdisciplinares.

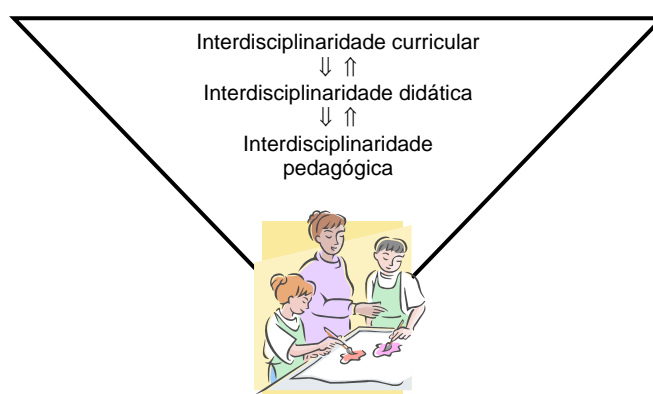


Figura 1 – Representação dos planos interativos que compõem a interdisciplinaridade escolar.

No terceiro nível da interdisciplinaridade escolar encontra-se a interdisciplinaridade pedagógica, esta corresponde à atuação em sala de aula da interdisciplinaridade didática, ou seja, o teste do modelo didático, mas não se restringindo a este, pois considera outros aspectos como gestão de classe, contexto onde se exerce o ato profissional de ensino, estado psicológico do aluno e do educador, concepções e expectativas dentre outros. Isto revela a complexidade deste nível, que tem como meta a aprendizagem de um conhecimento homologado pela interdisciplinaridade, mas que, ao mesmo tempo, precisa lidar com o imprevisto, o inesperado nas muitas dimensões contidas na dinâmica da sala de aula.

Pensando a formação da educação básica, parece mais aceitável um ensino de ciências voltado para alfabetização científica e técnica que articule saberes não somente restritos aos conteúdos disciplinares, mas, sobretudo saberes que permitam: representar modelos, discutir possibilidades, avaliar riscos em contextos envolvendo o conhecimento científico e

tecnológico, tornando o aluno capaz de tomar decisões orientadas por tais saberes. A interdisciplinaridade escolar é um dos caminhos para o alcance desta meta. O ensino de ciências não pode ser compreendido na perspectiva das disciplinas científicas, que se estruturam sobre o fundamento da pesquisa e do desenvolvimento científico, mas sim das disciplinas escolares, as quais se organizam para tornar possível a aprendizagem. Nesta perspectiva, as disciplinas como a Física, Química e Biologia, passam a cooperar junto com as demais disciplinas para tornar possível a aprendizagem de um conhecimento integral. Não podendo esquecer a necessidade de uma reflexão sistemática por parte do professor envolvido, no nível da interdisciplinaridade didática, o que eleva as chances de êxito neste trabalho.

ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Considerando a interdisciplinaridade escolar, pode-se afirmar que o ato de, em equipe, planejar no nível didático e executar no nível pedagógico, partindo de um tema ou problema, constitui uma atividade interdisciplinar. O contínuo exercício destas atividades leva à construção de uma prática interdisciplinar, ou seja, uma completa mudança na visão e postura frente ao processo de aquisição do conhecimento.

Toda atividade interdisciplinar deve estar orientada por um método. Mesmo admitindo a impossibilidade de um método único devido ao grande número de modalidades de interconexões, Japiassu (1976) propõe certos elementos metodológicos que devem compor uma atividade interdisciplinar. Analisando tais elementos, propomos uma reorganização e ampliação para atender às exigências de uma atividade interdisciplinar na escola:

1. **Identificação da problemática ou do problema:** trata-se de uma questão a ser respondida, elemento fundamental que articula uma série de outros conceitos que não participarão necessariamente na solução do problema, mas que precisam ser considerados inicialmente;
2. **Constituição de uma equipe:** não existe atividade interdisciplinar desenvolvida por apenas um professor, se faz necessário que representantes das diferentes disciplinas se disponham ao diálogo fecundo;
3. **Consideração aos diferentes percursos teóricos:** é importante conhecer e respeitar a construção teórica de cada disciplina na análise do problema. Isto contribuirá para definição das regras metodológicas do trabalho;
4. **Estabelecimento de conceitos-chave:** tais conceitos devem permear as várias disciplinas buscando um vocabulário comum, evitando ambigüidade na compreensão de um conceito dentro da equipe;
5. **Repartição de tarefas entre os membros da equipe:** todos não fazem tudo embora conheçam tudo o que feito por cada membro da equipe;
6. **Colocação em comum:** todos os dados ou resultados parciais coletados por cada membro da equipe são trazidos para análise e discussão coletiva.

Mesmo reconhecendo que os elementos apresentados por Japiassu estão voltados inicialmente para uma interdisciplinaridade científica cujo enfoque é epistemológico, nada nos impede de aproveitá-los na discussão teórica sobre a atividade interdisciplinar no ensino de ciências, particularmente na análise das relações estabelecidas nas diferentes áreas de saber com o problema. Consideramos a identificação do problema ou problemática, o elemento fundamental e de maior importância para o ensino, pois entendemos que somente a partir dele é possível determinar os demais.

Acreditamos que se aprende muito no planejamento de uma atividade interdisciplinar e continua se aprendendo durante suas execuções junto aos alunos, isto porque o professor passa a conhecer a forma como os alunos estruturam o conhecimento, como eles validam os

vínculos entre as diferentes disciplinas na compreensão do problema. A aprendizagem na teoria sociocultural é entendida como um processo interativo que resulta de uma prática participativa em uma comunidade de aprendizes (CUBERO & LUQUE, 2004), o que demonstra a necessidade da interação entre aqueles que aprendem como forma de garantir uma aprendizagem consistente. Neste sentido a interação começa no planejamento didático da equipe de professores, quando da construção da rede de relacionamento entre os diversos conceitos, e continua na relação dos professores com os alunos e entre os próprios alunos. O que se aprende numa atividade interdisciplinar é mais que conceitos: são estabelecidas relações entre os conceitos e seus limites de validade.

Nesta perspectiva, a atividade interdisciplinar incorpora a noção de conceito “*como sendo uma rede flexível de conhecimentos articulados, um conjunto de informações concatenadas que permitem descrever, prever e explicar as causas dos fenômenos*” (TEIXEIRA, 2006), à medida que torna possível o diálogo das muitas disciplinas sobre um mesmo problema. Em pesquisa sobre o entendimento do que é digestão, Teixeira aponta para formação de uma rede conceitual a qual tem como centro o aparelho digestório, todavia o nível de compreensão dependerá da capacidade de articulação de outros conceitos nesta rede chegando a afirmar que “*dependendo do que for articulado, teremos variações no produto final*” (ibidem, 2006). Portanto um conceito parece ser construído interdisciplinarmente. Mesmo que se trate de um conceito da Biologia como digestão, conhecimentos da Física, da Química e de outras disciplinas podem contribuir para sua compreensão.

Se imaginarmos como exemplo o problema: *Hipertensão, “como se pega”?* para ser desenvolvido numa atividade interdisciplinar, teríamos em princípio conceitos como pressão, fluxo, viscosidade e densidade na física; concentração e mistura na química; e sangue, vasos e coração na biologia formando uma rede de relacionamentos que seria construída e ampliada no decorrer da atividade, de modo que a compreensão da Hipertensão se amplia a medida que a equipe consegue estabelecer um maior número de relações consistentes entre os conceitos das diferentes disciplinas. Podemos imaginar como exemplo, que para o professor de física os conceitos da biologia e da química serão inicialmente de compreensão limitada, vinculados a experiência pessoal ou a contextos reais, concretos e limitados, mas à medida que estes conceitos vão sendo trabalhados na análise do problema por cada professor dentro da equipe, vão sendo assimilados, estruturando-se uma compreensão mais ampla, de modo semelhante ao que observou Vigotsky (2001) no processo de evolução do conceito espontâneo para o científico na criança.

“Poderíamos dizer que a força dos conceitos científicos se manifesta naquele campo inteiramente determinado pelas propriedades superiores dos conceitos, como a tomada de consciência e a arbitrariedade; é justamente aí que revelam a sua fragilidade os conceitos espontâneos da criança, que são fortes no campo da aplicação espontânea circunstancialmente conscientizada e concreta, no campo da experiência e do empirismo. O desenvolvimento dos conceitos científicos começa no campo da consciência e da arbitrariedade e continua adiante, crescendo de cima para baixo no campo da experiência pessoal e da concretude” (VIGOTSKY, 2001 p.350)

Ainda analisando o exemplo da hipertensão, acreditamos ser durante a atividade interdisciplinar que o professor de física tomará consciência, por exemplo, da relação de dependência que a viscosidade do sangue tem com os elementos que o constituem e como esta composição afetará a pressão do sangue nos vasos. Este mesmo professor será capaz de elaborar novas perguntas dentro do problema, que o levarão junto com a equipe a: ampliação da rede conceitual, identificação de conceitos-chave (ou conceitos centrais) e maior articulação da rede conceitual.

OBSTÁCULOS A SUPERAR

Por fim, mas não menos importante é preciso considerar as dificuldades para efetivação de uma atividade interdisciplinar. Dentre elas estão às encontradas por Trindade e Chaves (2005) entre professores de Física, Química e Biologia, onde questões externas ao professor como, falta de tempo para planejamento em equipe e falta de condições materiais são apontadas. Já na pesquisa conduzida por Gimenez e Caldeira (2005) no projeto Pró-Ciências com professores da área de ciências naturais do ensino médio em 2002, destacaram-se como dificuldades em relação aos alunos, o comportamento inadequado (indisciplina), o desinteresse pela nova metodologia, falta de apoio familiar e desconhecimento dos alunos sobre conteúdos considerados pré-requisitos. Embora poucos reconheçam, os professores parecem apresentar certo desconforto quando precisam ultrapassar os limites de sua disciplina, como comenta Pietrocola et al (2003):

“Os professores sentem-se desconfortáveis fora dos limites estritos da área disciplinar na qual aprenderam a se deslocar em consequência de sua formação tradicional. Existe, por parte de alguns deles, consciência de que a abordagem interdisciplinar oferece ganho de significado para os alunos. Analisar situações tiradas do cotidiano apresenta dificuldades de ordem conceitual, metodológica, práticas e didáticas e exige que se ultrapasse as fronteiras seguras do conhecimento disciplinar que eles detém.”
(PIETROCOLA et al, 2003)

Isto parece indicar um aspecto endógeno, ou seja, de natureza interna, no quadro de dificuldades para o professor, que parece envolver a formação docente (Trindade e Chaves, 2005).

Tratando ainda das dificuldades de caráter endógeno, é preciso considerar também a subjetividade de cada membro da equipe (professor), sua história, suas motivações para está desenvolvendo o trabalho, qual a representação que cada um faz de si mesmo e do outro na equipe. Tais aspectos poderão determinar o sucesso ou fracasso da atividade. Santomé (1998) recorda 10 etapas detectadas por Sverre Sjölander, que devem ser superadas pelos membros de uma equipe, para efetivação de um trabalho interdisciplinar. As etapas dão conta das ações intersubjetivas que permeiam a atividade em equipe.

Parece-nos que o sucesso de um trabalho interdisciplinar tem como um de seus principais fatores a relação dos membros da equipe e a capacidade dos mesmos de enfrentar desafios e resolver conflitos. Diante de uma situação-problema, a equipe que não experimenta conflitos, muito pouco irá produzir, pois são os pontos de vista contrários que permitem o aprofundamento das questões envolvidas. Por outro lado é preciso desenvolver uma habilidade na resolução de conflitos para que se avance no maior número de questões levantadas sobre o problema. Neste trabalho, compreender o outro é fundamental.

PERSPECTIVAS DA PESQUISA

Desde que instituída em 1996, a década da educação tem provocado, senão mudanças significativas concretas, pelo menos sinais de transformação em quase todo o sistema educacional brasileiro. Um dos principais fundamentos desta nova proposta está na metodologia de ensino sugerida nos Parâmetros Curriculares Nacionais da educação (PCN), que passa a vincular a educação escolar ao mundo do trabalho e à prática social, propondo a contextualização do ensino e uma docência de caráter interdisciplinar.

O modo de trabalho interdisciplinar exige do professor e aluno um aprofundamento no conhecimento disciplinar ao mesmo tempo em que exige uma habilidade para dialogar e construir com outros campos disciplinares. Um trabalho sempre mediado por um problema que não é particular de uma disciplina, mas comum a muitas ou a todas.

Pesquisas apontam professores com posicionamento favorável à proposta de interdisciplinaridade, mas pouco engajados numa reflexão sistemática sobre o assunto (TRINDADE e CHAVES, 2005), já outros referem à indisciplina ou desinteresse dos alunos e falta de apoio familiar como alguns dos grandes obstáculos na efetivação de uma atividade interdisciplinar (GIMENEZ e CALDEIRA, 2005). Não podemos deixar de considerar nesta análise, as condições de tempo, de sala de aula e organização curricular oferecidas ao professor bem como sua valorização no exercício da atividade interdisciplinar. É preciso lembrar que muitas vezes o professor é convocado a fazer aquilo que não conhece num tempo que ele não tem, o que resulta por muitas vezes em práticas intuitivas e de pouca eficácia.

Chegamos ao final da década da educação, cabe-nos conhecer os resultados produzidos em ações com a finalidade expressa nos PCNs. Assim é pertinente questionar: *os docentes realizam atividades pedagógicas interdisciplinares? E se realizam, como são desenvolvidas estas atividades no ensino das ciências naturais?* Estas são as questões norteadoras da nossa investigação. Especificamente buscamos identificar o perfil de formação dos professores que desenvolvem a atividade interdisciplinar (AI); Verificar o entendimento dos professores quanto às finalidades do ensino de ciências; Verificar o que os professores consideram prioritário ensinar em ciências; Analisar o tipo de interdisciplinaridade desenvolvido pelos professores; Identificar como os professores planejam a AI; Caracterizar as atividades de ensino desenvolvidas pelos professores; Identificar o que e como os professores avaliam numa AI; Identificar obstáculos ao desenvolvimento da AI.

METODOLOGIA

Quanto ao aspecto metodológico da pesquisa, nossa preocupação tem sido superar o falso dualismo técnico qualidade-quantidade, como escreve Gamboa (2002), buscando articular “*aspectos instrumentais e práticos com os fundamentos teóricos e seus pressupostos filosóficos*” (GAMBOA, 2002, p. 87).

Para Gamboa (2002), a redução das alternativas da pesquisa em ciências sociais a duas abordagens epistemológicas, uma positivista¹ e outra fenomenológica², leva a uma dicotomia epistemológica que nega a possibilidade de terceiras abordagens ou mesmo da articulação entre a abordagem quantitativa e qualitativa. Para Gamboa,

“a dicotomia epistemológica parece coibir e desqualificar as possibilidades de síntese entre os elementos qualitativos e quantitativos num mesmo processo metodológico, a interação sujeito-objeto na produção do conhecimento e a articulação de processos de explicação e compreensão na elaboração da mesma pesquisa” (GAMBOA, 2002, p.97).

Desta forma, nossa tentativa vem sendo de conduzir a pesquisa sem a preocupação de destacar esta ou aquela abordagem metodológica, mas buscando construir uma lógica a partir das condições materiais oferecidas, como documentos, espaço físico e tempo, disponibilizados pelos sujeitos da pesquisa, entendendo os limites e possibilidades de cada instrumento utilizado.

O local da pesquisa é o centro experimental de ensino Ginásio Pernambucano que anuncia desenvolver uma prática interdisciplinar desde o ano de 2004. O Ginásio Pernambucano, uma das escolas mais antigas e tradicionais do País, que teve entre seus alunos Clarice Lispector e Ariano Suassuna, passou ao longo de anos por uma grande transformação. O grande prédio colonial, fundado em 1825 e interdito em 1998 por risco de desabamento, voltou a ser uma escola em 2004. O Ginásio foi reinaugurado como Centro de

¹ Abordagem marcada pelo olhar sobre o objeto despido de toda subjetividade, do qual podem ser extraídos dados para serem testados e validados segundo uma lógica numérica.

² Abordagem centrada no sujeito e suas relações, onde o caráter subjetivo dá forma à interpretação do pesquisador.

Ensino Experimental (CEE), um projeto idealizado por um grupo de empresários e educadores e realizado em parceria com o governo do Estado. O projeto do CEE contempla atendimento ao aluno em tempo integral, treinamento e elevação salarial para os professores, premiação por resultados, aperfeiçoamento da gestão, controle social e integração comunitária (Jornal da Ciência, SBPC, 2007)

Os sujeitos da pesquisa são os professores de Física, Química, Biologia e Matemática que atuam no ensino médio do centro experimental, efetivos, com formação na disciplina que lecionam e formação específica para prática interdisciplinar. Inclui-se também neste grupo aquele que faz a coordenação pedagógica do centro. A escolha da coordenadora ou coordenador pedagógico justifica-se pelo fato de ser ele o articulador da equipe no trabalho pedagógico interdisciplinar, mediando a relação da equipe com o currículo elaborado na instituição. Tal escolha também se justifica pela necessidade de que a aproximação dos professores se dê “*através de um canal social*” (ROSA; ARNOLDI, 2006, p.50), ou seja, um líder natural ou responsável institucional pela equipe que nos apresente e apresente nosso trabalho ao grupo facilitando uma posterior abordagem individual dos professores, e respaldando nossa atividade junto a eles.

Para realização do trabalho fazemos uso da observação, conjugada com entrevistas semi-estruturadas (RICHARDSON, 1999). A entrevista semi-estruturada é aquela que se organiza a partir de tópicos selecionados e questões de formulação flexível com o propósito de “*permitir que o sujeito discorra e verbalize seus pensamentos, tendências e reflexões sobre os temas apresentados*” (ROSA; ARNOLDI, 2006, p.30). A observação será não participante, ou seja, aquela onde “*o investigador não toma parte nos conhecimentos objeto de estudo como se fosse membro do grupo observado, mas apenas atua como espectador atento*” (RICHARDSON, 1999, p.260); Nela pretendemos identificar a forma de interdisciplinaridade desenvolvida, como é seu planejamento e execução, e as dificuldades previstas e aquelas realmente encontradas pelo grupo durante todo o processo.

A entrevista semi-estruturada está sendo utilizada em dois momentos distintos, o primeiro junto a coordenação pedagógica, para levantamento de informações sobre a implementação da prática interdisciplinar, as quais irão subsidiar as entrevistas. Como subsídio para esta entrevista, fizemos uma leitura prévia do projeto político pedagógico e do currículo para o ensino médio. O segundo momento será após as observações, junto a cada professor, onde buscaremos identificar o perfil do professor através de perguntas como: seu grau e área de formação, tempo de graduado, como conheceram a interdisciplinaridade, dentre outras. Na entrevista também se pretende verificar o entendimento do professor quanto às finalidades do ensino de ciências, o que considera prioritário ensinar em ciências e qual nível de conhecimento disciplinar ele espera do aluno para o início de uma atividade interdisciplinar.

As entrevistas estão sendo audiogravadas e posteriormente transcritas para análise. As observações das reuniões e das aulas serão videogravadas e audiogravadas para posteriormente serem transcritas para análise.

ANÁLISE DOS DADOS

A pesquisa encontra-se em fase de execução e embora os dados coletados ainda não tenham sido devidamente tratados, podemos afirmar de modo preliminar que o Centro de Ensino Experimental apresenta mudanças na maneira de praticar a interdisciplinaridade hoje, se comparado àquela que foi planejada nos documentos oficiais e implantada nos anos de 2004 e 2005.

As primeiras entrevistas indicam que um conjunto de atividades de natureza interdisciplinar, dentre elas as OPI – Oficinas Pedagógicas Interdisciplinares, foi abandonado

a partir de 2006. Como principais causas estão: o aumento no número de alunos sem que o número de professores tenha aumentado na mesma proporção, a detecção de lacunas no conhecimento disciplinar de nível fundamental (Matemática e Língua Portuguesa), o que dificultava o aprofundamento nas disciplinas científicas como Química, Biologia e Física, além de comprometer a realização do projeto da maioria dos alunos envolvidos naquele momento, que era a aprovação no vestibular e o ingresso na universidade. O projeto do aluno numa premissa do centro de ensino que é o Protagonismo Juvenil, onde o aluno é estimulado a escrever seu projeto de vida e a escola assume o compromisso de ajudá-lo na realização do mesmo.

No relatório de gestão 2005/2006 elaborado pelo centro, são apontadas como causas para supressão das OPI, *inviabilidade operacional, temporal, financeira e incapacidade de dialogar com as disciplinas* (CEEGP, 2006, p.6). Tais causas serão melhor investigadas a partir das entrevistas com os professores.

Em uma entrevista, a diretora do centro de ensino afirmou que os alunos tornaram-se capazes de relacionar as diferentes disciplinas em um projeto temático sobre o Rio Capibaribe. Na área da Física, os alunos construíram uma encenação para explicar como o lixo interfere na vazão do rio, todavia quando eram solicitados a calcular uma vazão, não sabiam ou afirmavam não ser objeto do que estavam estudando. Tal situação evidencia o dilema proposto por Fourez: **fortalecer uma base disciplinar para posteriormente abordar problemas complexos ou trabalhar desde cedo com uma abordagem interdisciplinar?** A opção do centro desde 2006 parece ter sido alterada para a primeira.

Embora vivenciada em menor intensidade, a interdisciplinaridade continua presente na parte diversificada do currículo através de projetos desenvolvidos pelos professores.

A partir das transcrições de todas as entrevistas e observações buscamos identificar conteúdos temáticos nas respostas e situações encontradas. Por exemplo, um dos nossos objetivos é identificar quais são os obstáculos para a Atividade Interdisciplinar. Assim, estamos analisando no material coletado indícios, explícitos ou não, que nos remetam aos obstáculos. Uma vez encontrados este tópico temático criamos categorias agrupando-os por semelhanças. Categorias geradas a partir dos subsídios teóricos também irão orientar nossa análise, por exemplo, as etapas apontadas em Santomé (1998) sobre as dificuldades a serem superadas para a efetivação do trabalho interdisciplinar, serão consideradas quando estivermos focando este tópico.

BIBLIOGRAFIA

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, 2000.

CEEGP. **Relatório de Gestão 2005/2006**. Recife-PE, 2006

CUBERO, R. & LUQUE, A. **Desarrollo, educación y educación escolar: la teoría sociocultural del desarrollo y del aprendizaje**. In COLL, C., PALACIOS, J. & MARCHESI, A. *Desarrollo Psicológico y Educación*. Madrid: Alianza Ed. 2004.

ETGES, N. J. Ciência, interdisciplinaridade e educação. In: Jantsch, A. P. & Bianchetti, L. (orgs.) **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 3 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade: História, teoria e pesquisa**. 12 ed. Campinas, SP: Papirus, 2005

FOUREZ, G. Crise no ensino de ciências?. **Investigações no ensino de ciências**, Porto Alegre, v. 8, n. 2, ago. 2003

GAMBOA, S.S. Quantidade-Qualidade: para além do dualismo técnico e de uma dicotomia epistemológica. In: Santos Filho, J.C. & Gamboa, S.S.(orgs.) **Pesquisa Educacional: quantidade-qualidade**. 5 ed. São Paulo, Cortez, 2002

GIMENEZ, T.; CALDEIRA, A. M. Interdisciplinaridade no ensino de ciências da natureza: dificuldades de professores de educação básica da rede pública brasileira, para a implantação dessas práticas. **Enseñanza de las ciencias**, Número extra, VII congresso, 2005.

IRIBARRY, I.N. **Aproximações sobre a Transdisciplinaridade: Algumas Linhas Históricas, Fundamentos e Princípios Aplicados ao Trabalho de Equipe**. Revista: Psicologia: Reflexão e Crítica, 2003, 16(3), pp. 483-490

JANTSCH A. P.; BIANCHETTI L. (Orgs.) **Interdisciplinaridade: para além da filosofia do sujeito**. 3 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995

JAPIASSU, H. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro, RJ: Imago, 1976

KLEIN, J. T. Ensino interdisciplinar: didática e teoria In: Fazenda, I.C.A. (org.) **Didática e interdisciplinaridade**. 9ª ed. Campinas, SP: Papirus, 1998

LENOIR, Y. Didática e interdisciplinaridade. In: Fazenda, I.C.A.(org.) **Didática e interdisciplinaridade**. 9ª ed. Campinas, SP: Papirus, 1998

PIETROCOLA, M.; Pinho Alves, J.; PINHEIRO, T. F. Prática interdisciplinar na formação disciplinar de professores de ciências. **Investigações no ensino de ciências**, Porto Alegre, v.8, n. 2, ago. 2003

RICHARDSON, R.J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1999

ROSA, M.V.F.P.C; ARNOLDI, M.A.G.C. **A entrevista na pesquisa qualitativa: mecanismo para validação dos resultados**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006

SANTOME, J. T. **Globalização e interdisciplinaridade: o currículo**. Porto Alegre. Artes Médicas, 1998.

TEIXEIRA, F.M. **Fundamentos teóricos que envolvem a concepção de conceitos científicos na construção do conhecimento das ciências naturais**. Revista ensaio. Vol 8. n. 2. Dezembro de 2006.

TRINDADE, I. L.; CHAVES, S. N. **A interdisciplinaridade no “novo ensino médio”:** entre o discurso oficial e a prática dos professores de ciências. Atas do V ENPEC, Bauru, 2005.

VIGOTSKY, L.S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 1ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 2000.