

Uma experiência de articulação entre conhecimentos de uma disciplina de biologia e outra de física do currículo de um curso de licenciatura para o campo com ênfase em ciências da vida e da natureza (CVN) de uma universidade federal brasileira.

An experience of links between knowledge of a discipline of biology and a physical discipline of the curriculum of a degree course for the field with emphasis on life science and nature (CVN) of a federal university in Brazil.

Marina de Lima Tavares – Faculdade de Educação/Universidade Federal de Minas Gerais (FaE/UFMG) – email: marina_tavares@hotmail.com

Juarez Melgaço Valadares – Faculdade de Educação/Universidade Federal de Minas Gerais (FaE/UFMG) – email: juarezmelgaço@gmail.com

Rodrigo dos Santos Crepalde – Faculdade de Educação/Universidade Federal de Minas Gerais (FaE/UFMG) – email: rodrigo_fisico@yahoo.com.br

Resumo

Esse trabalho apresenta, discute e avalia uma experiência de ensino realizada com alunos de um curso de licenciatura para o campo em que duas disciplinas - uma de física e outra de biologia – focaram o tema comum energia. A questão que nos propusemos a discutir foi: Até que ponto trabalhar diferentes disciplinas de distintas áreas da ciência com foco na temática energia pode favorecer a aprendizagem mais integrada de conceitos por alunos da licenciatura do campo? Nossos resultados mostraram que, ao serem solicitados de forma explícita a apresentar e relacionar conceitos sobre energia discutidos nas disciplinas de biologia e de física os alunos apresentaram seis diferentes conceitos discutidos na disciplina de física e os articularam com discussões propostas na disciplina de biologia. Isso corrobora a idéia de que esse tipo de abordagem de conhecimentos pode auxiliar aos alunos a estabelecerem relações mais próximas entre diferentes áreas da ciência.

Palavras-chave: Licenciatura para o campo, ensino de ciências, energia.

Abstract

This paper presents, discusses and evaluates a teaching experience with students of a degree course for the field in which two disciplines - one physical and one of biology - focused on the common theme of energy. The question we set out to discuss was: To what extent different disciplines working in different areas of science with a focus on thematic energy can promote more integrated learning of concepts by students in the degree of the field? Our results showed that, when explicitly asked to present and relate concepts about energy discussed in the disciplines of biology and physics students presented six different concepts discussed in the physics discipline and articulated with discussions and proposals of the discipline of biology. This supports the notion that this type of approach to knowledge can help students to establish closer relations between different areas of science. Keywords: Degree to the field, science education, energy.

Introdução e problema de pesquisa

Apenas muito recentemente o campo da educação passou a considerar relevante contemplar-se, na formação de professores, as especificidades dos sujeitos-educadores e/ou as especificidades dos sujeitos-educandos com quem atuam (DINIZ-PEREIRA & LEÃO, 2008).

A partir desse movimento houve o desenvolvimento, em várias universidades do Brasil, de cursos específicos para formar docentes-educadores dos diversos coletivos sociais, étnicos, raciais e geracionais (ARROYO, 2008).

Na faculdade de educação da Universidade Federal de Minas Gerais (FAE/UFMG) foram implantados, no ano de 2005, os cursos de licenciatura para o campo (LeCampo) e de licenciatura indígena (Formação intercultural para educadores indígenas - FIEI) que têm como objetivos principais formar professores pertencentes aos coletivos sociais do campo e indígenas para educar alunos de comunidades do campo e de tribos indígenas.

O curso de licenciatura para o campo (LeCampo) apresenta algumas especificidades decorrentes de demandas das próprias comunidades do campo. Uma dessas especificidades é o fato de o curso apresentar-se dividido em um tempo de interação direta entre os educadores do campo e os professores ligados a UFMG, e outro tempo de aprendizagem que ocorre no período em que os alunos voltam ao convívio de suas comunidades (PAULA, LIMA & SANTOS, no prelo).

Assim, os alunos da licenciatura do campo da UFMG têm o curso organizado em “tempo escola” e “tempo comunidade”, com os tempos escola acontecendo nos meses de Fevereiro e Julho e os tempos comunidade acontecendo no restante do ano. A dinâmica das disciplinas do curso ocorre da seguinte forma: os alunos iniciam a disciplina num tempo escola com aulas presenciais com o professor; o professor solicita que os alunos realizem uma série de tarefas relacionadas a essa disciplina após esse tempo escola em suas comunidades (tempo comunidade); no tempo escola seguinte, o professor recebe as tarefas dos alunos, dá um retorno das atividades e realiza uma avaliação final da disciplina. Desse modo, uma disciplina iniciada no tempo escola de Fevereiro, terminará no tempo escola seguinte, no mês de Julho.

Essa especificidade com relação à divisão do curso em fases, é decorrente das seguintes demandas: (i) as pessoas que fazem parte de comunidades rurais, passam grande parte do ano envolvidas na lida com a terra, sendo difícil a sua permanência nos centros urbanos e; (ii) os movimentos dos trabalhadores do campo consideram importante que os educadores e educadoras em formação interajam imediatamente com crianças e jovens em áreas de assentamento, visto que, muitas vezes, tais crianças não tem acesso ao ensino oferecido pela rede pública ou a projetos curriculares efetivamente comprometidos com suas necessidades e aspirações (PAULA, LIMA & SANTOS, no prelo).

Na concepção do currículo do LeCampo, os professores da UFMG envolvidos com o desenvolvimento dessa licenciatura, buscam reconhecer tanto as especificidades da cultura do campo e da compreensão de mundo desse grupo social, quanto observar as definições presentes nos regimentos dos cursos de licenciatura e nos PCNs, ao priorizarem o ensino de determinados conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais identificados como sendo básicos à apropriação dos saberes das ciências (PCN, 1999) (PAULA, LIMA & SANTOS, no prelo).

Esse currículo é organizado em disciplinas temáticas, que apresentam uma vinculação com a realidade e as necessidades dos povos do campo. O objetivo de se trabalhar ciências a partir de disciplinas temáticas é discutir conceitos, atitudes e habilidades consideradas relevantes para a ciência escolar de forma contextualizada, levando em conta aspectos que as populações do campo desejam e/ou consideram necessários conhecer e trabalhar em sala de aula com alunos dessas regiões.

No desenvolvimento do currículo da licenciatura do campo com ênfase nas Ciências da Vida e da Natureza (CVN), há também uma preocupação dos professores em relacionar os diferentes campos de conhecimento da ciência – Física, Química e Biologia. Assim, os professores que trabalham na área de CVN reúnem-se frequentemente para discutir a organização e conteúdos das disciplinas, buscarem estabelecer relações entre elas e desenvolver um currículo em que as disciplinas possam contemplar não apenas os conteúdos em si mesmo, mas práticas sociais em que os atores estejam envolvidos como: questões sobre eletrificação do campo, discussões sobre construções de barraginhas, Usina de Belo Monte, biodigestores, plantas medicinais, dentre outros. Procuramos, assim, um currículo que seja pensado em torno das concepções e interesse dos alunos, da especificidade dos conteúdos disciplinares, e das problematizações do cotidiano dos alunos do campo. Procuramos, sobretudo, pensar em um plano curricular para as disciplinas, que seja abrangente o suficiente para se ter uma flexibilidade que permita re-planejamentos *online*. Indagamos: como essa flexibilidade auxilia tanto na formatação curricular que olha para a realidade local dos alunos, quanto instala um trabalho e planejamento mais coletivo?

No atual currículo de CVN da licenciatura do campo são disponibilizadas disciplinas temáticas que podem ter maior foco na Biologia, na Química ou na Física. Os professores que ficam responsáveis por essas disciplinas são os professores da Faculdade de Educação (FaE) que tem formação nas áreas específicas de cada uma delas, ou seja, o professor responsável por uma disciplina temática com foco em Biologia, é um biólogo, acontecendo o mesmo para as disciplinas de física e química.

Desde 2010 tenho lecionado disciplinas de CVN para a licenciatura do campo que focam em temáticas da biologia. No primeiro semestre de 2011, atuei como professora da disciplina “Corpo Humano e Saúde” e, nessa disciplina realizei uma parceria com um professor de ensino de Física da FaE e com um estudante de mestrado dessa mesma faculdade, ao focar a disciplina na temática energia.

O enfoque da disciplina “Corpo Humano e Saúde” na temática energia foi solicitado pelo mestrando, que, em seu trabalho de mestrado têm pesquisado sobre as concepções de energia dos estudantes da licenciatura do campo da FaE. Esse mestrando já havia acompanhado uma disciplina da física com esse enfoque e tinha o interesse de acompanhar discussões sobre energia no enfoque da biologia.

Assim, nosso objetivo ao trabalhar com a temática energia foi discutir energia numa visão biológica já que em outra disciplina do curso, “Energia e ambiente” e lecionada pelo professor da física, no semestre anterior, para a mesma turma, essa temática foi discutida na perspectiva da Física.

A experiência que a princípio objetivava auxiliar um mestrando em sua pesquisa nos fez pensar em novas perspectivas para o currículo do curso de licenciatura para o campo, assim como para o currículo de outra licenciatura nova na faculdade, a licenciatura indígena.

Esse trabalho é parte inicial de um projeto mais amplo que visa discutir, se, e como, uma maior articulação entre conhecimentos de diferentes campos da ciência nos currículos de CVN favorece a aprendizagem de ciências por alunos da licenciatura do campo. Nosso

objetivo é apresentar e refletir sobre nossa experiência de trabalhar duas disciplinas - uma da física e outra da biologia – com o foco no tema comum energia e apresentar resultados que corroboram a idéia de que esse tipo de abordagem de conhecimentos favorece a interligação entre diferentes áreas do conhecimento científico pelos alunos do campo. A questão que nos propusemos a discutir é: Até que ponto trabalhar diferentes disciplinas com foco na temática energia, favorece a aprendizagem mais integrada de conceitos de distintas áreas da ciência por alunos da licenciatura do campo?

Metodologia

Participaram desse trabalho, alunos da licenciatura do campo da faculdade de educação da Universidade Federal de Minas Gerais (FaE-UFMG), que optaram por uma formação na área de Ciências da Vida e da Natureza (CNV).

Duas disciplinas foram programadas de modo a terem um foco no tema energia – Energia e ambiente (disciplina da física, iniciada em Julho de 2010) e Corpo Humano e Saúde (disciplina da biologia, iniciada em Fevereiro de 2011). Esse planejamento foi realizado pelos professores de cada disciplina com o auxílio do mestrando, que sugeriu algumas discussões, exercícios e questões avaliativas para ambas as disciplinas.

As disciplinas foram lecionadas respectivamente, pelo professor de ensino de física e pela professora de ensino de biologia, sendo acompanhadas pelo mestrando, que além de filmar algumas aulas e fazer anotações de campo, realizou importantes intervenções na dinâmica das aulas.

Na última disciplina lecionada – Corpo Humano e Saúde – duas atividades escritas e individuais foram propostas. Tais avaliações visavam avaliar o domínio dos conhecimentos discutidos na disciplina pelos alunos e também se e como esses alunos articulavam conhecimentos sobre o tema *energia* aprendidos na disciplina da física (cursada anteriormente) com conhecimentos da disciplina da biologia (em curso).

A primeira atividade, proposta ao final do tempo escola de Fevereiro/2011, apresentava questões que relacionavam energia a uma série de fatores discutidos na disciplina. As questões foram: Como as plantas aproveitam a luz do sol?; Como os animais aproveitam a luz do sol?; Como o corpo humano obtém matéria e energia para seu crescimento e manutenção de suas atividades?; Qual a relação entre luz e cadeia alimentar?; Qual a relação entre luz e sociedade? Essas questões não solicitavam explicitamente que os alunos apresentassem e relacionassem os conhecimentos sobre energia obtidos na disciplina da física e na disciplina da biologia.

A última atividade individual da disciplina “Corpo Humano e Saúde” foi uma prova e uma das questões propostas solicitava, de forma explícita, que os alunos relacionassem os conhecimentos sobre energia das disciplinas da física com a idéia de fluxo de energia entre os seres vivos, discutida na disciplina da biologia. A questão foi: Que relações você poderia fazer entre fluxo de energia nos sistemas vivos e as discussões sobre energia realizadas na disciplina da física?

As respostas das atividades foram lidas e os aspectos da física enfatizados pelos alunos foram destacados, categorizados e discutidos.

Resultados

Planejamento e dinâmica das disciplinas “Energia e Ambiente” e “Corpo Humano e Saúde”

Em julho de 2010, acompanhamos o módulo “Energia e ambiente”, conduzido por um dos professores de ensino de física da FaE/UFMG. Esse módulo tinha como objetivos a apresentação e discussão das diversas fontes, formas, manifestações e usos de energia; a compreensão dos processos de transformação, conservação e degradação de energia; o uso racional de energia, problemas sociais e ambientais ligados a produção e ao consumo de energia nas sociedades modernas; a descrição e obtenção de novas fontes e alternativas energéticas; a discussão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade e cidadania.

As atividades desenvolvidas no módulo partiram da necessidade de construir um diálogo entre os diferentes significados, estimulando a explicitação de contextos e idéias por parte dos estudantes, relacionados ao conceito energia. Em um segundo momento, com a introdução do conceito científico de energia a partir de questões de investigação, experimentos, problemas de lápis e papel, debate em sala de aula sobre a “construção da Usina de Belo Monte”, os professores em formação demonstraram reconhecer e dominar os aspectos centrais constitutivos do conceito energia associando-os a contextos específicos.

Também é importante destacar que o fato de a abordagem do conceito científico de energia nesse módulo não ter sido feita a partir da definição de “energia é a capacidade de realizar trabalho” com a conseqüente introdução da relação entre força e deslocamento proporcionou uma compreensão mais relacional e integradora do conceito científico de energia. Ao trabalharmos com uma perspectiva mais termodinâmica do conceito do que mecânica facilitamos uma aproximação entre os conceitos na física e na biologia.

A disciplina corpo humano e saúde teve início no tempo escola de Fevereiro de 2011 com o encontro de retorno e avaliação final da disciplina ocorrendo em Julho de 2011.

Para o tempo escola de Fevereiro foram programados 11 encontros de 4 horas/aula cada. Esses encontros foram realizados com dinâmicas variadas como: aulas expositivo-dialogadas, atividades práticas investigativas, visita ao museu de morfologia da universidade e aula com uma professora convidada especialista na área de patologia.

Nesses encontros objetivou-se: discutir características dos seres vivos; reconhecer o corpo humano como um sistema integrado e complexo, que apresenta estruturas como: células, tecidos, órgãos, sistemas; conhecer processos que envolvem a transformação dos alimentos e a obtenção de energia no organismo humano; conhecer o processo de fotossíntese realizado pelas plantas; discutir as diferenças entre os processos de obtenção de energia das plantas e dos seres humanos e tecer relações entre esses organismos; e discutir o fluxo de energia entre os diferentes seres vivos, a partir de cadeias e teias alimentares.

Ao longo dessas aulas, os alunos realizaram uma série de tarefas avaliativas, dentre elas, a atividade que solicitava que eles discutissem relações entre fontes, modos de obtenção e importância da energia (discutida nesse trabalho). Após os 11 encontros presenciais, os alunos voltaram aos municípios em que vivem e realizaram algumas tarefas da disciplina, retornando à faculdade em Julho de 2011 para o encontro de retorno, em que aspectos gerais da disciplina foram revisados, e uma prova avaliativa final da disciplina foi aplicada. Uma das

questões dessa prova (também discutida nesse trabalho) solicitava, de forma explícita que os alunos estabelecessem relações entre as discussões sobre energia realizadas na disciplina de física e as discussões realizadas na disciplina de biologia.

Análise e discussão do primeiro trabalho individual da disciplina Corpo Humano e Saúde

Nas respostas dos alunos a essa atividade, verificamos que, o conceito resgatado do módulo “Energia e ambiente” foi o conceito de sol como fonte primária de energia. No entanto, nesse trabalho, o conceito é explicitado dentro de um novo campo de significação atribuído pelos estudantes, juntamente com os conceitos de fotossíntese e respiração.

Destacamos algumas respostas em que esse conceito é resgatado pelos alunos:

Na história da energia, o sol é a principal fonte de energia para sobrevivência no planeta terra, ele é a partida da cadeia alimentar e praticamente todos os seres vivos da terra depende diretamente ou indiretamente do calor ou da luz solar para que possa se desenvolver.

A luz é fonte de energia para a manutenção da vida, sem essa energia, não teria como formar a sociedade.

Não se pode afirmar com absoluta certeza que exista uma espécie viva que não dependa da luz para viver. As plantas, por exemplo, tiram proveito da luz sol para realizar a chamada fotossíntese. (...) Os animais aproveitam a luz do sol tanto indiretamente ao se alimentar das plantas quanto diretamente ao fixarem a vitamina D em seu organismo.

Como sabemos o sol é a fonte de todas as energias. E as plantas absorvem esta luz para fazer a fotossíntese, e durante esse processo as folhas absorvem gás carbônico e liberam oxigênio. Já os animais aproveitam o oxigênio liberado pelo processo de fotossíntese das plantas para sua respiração, etc.

Interpretamos que o fato de verificarmos nas respostas dos alunos a manifestação recorrente do conceito de “sol como fonte primária de energia” e a não manifestação de outros aspectos relacionados ao tema energia abordado na disciplina da física tem relação com as condições de enunciação da própria atividade: trata-se de um trabalho final de uma disciplina no campo da biologia.

Além disso, em nenhum momento a atividade solicitou, de forma explícita, que os alunos retomassem conhecimentos sobre o tema energia trabalhados na disciplina da física e nem que os relacionassem aos conhecimentos sobre energia discutidos na disciplina da biologia. Portanto, nos pareceu que outros aspectos constitutivos do conceito científico de energia tenham sido negligenciados pelos alunos em função do contexto e do modo pelo qual a atividade foi proposta, o que não evidencia que os estudantes possam recorrer a eles quando solicitados.

Análise e discussão da questão da prova da disciplina Corpo Humano e Saúde

Para analisarmos até que ponto o fato de a atividade anteriormente discutida não solicitar que os alunos estabelecessem relações explícitas entre as discussões sobre energia nas disciplinas da biologia e da física interferiu nos conceitos resgatados pelos alunos, elaboramos uma nova questão, apresentada na prova avaliativa da disciplina “Corpo humano e saúde”: Que relações você poderia fazer entre fluxo de energia nos sistemas vivos e as discussões sobre energia realizadas na disciplina da física?

Quinze alunos responderam a essa questão. Os conceitos relacionados ao tema energia foram destacados, categorizados, quantificados e apresentados no quadro 1.

Quadro 1: Conceitos relacionados ao tema energia e frequência nas respostas

Conceito	Quantidade de respostas em que o conceito é explicitado
1) Sol como fonte primária de energia	6
2) Diferentes fontes de energia	3
3) Fluxo de energia nos sistemas	6
4) Fluxo de energia – conservação de energia	7
5) Fluxo de energia em um sistema e perda de parte dela desse sistema	4
6) Fluxo de energia – a energia se transforma	8

Nas respostas dos alunos para a questão da prova encontramos uma diversidade bem maior de conceitos relacionados ao tema energia, além de justificativas sobre como tais conceitos aparecem em sistemas físicos e biológicos.

O conceito de sol como fonte primária de energia aparece novamente em boa parte das respostas da maioria dos alunos, sendo encontrado em 6 das 15 respostas analisadas. No entanto, outros conceitos importantes são explicitados como: a existência de diferentes fontes de energia, a idéia de que há um fluxo de energia nos sistemas biológicos e nos sistemas físicos, a idéia de conservação de energia, a constatação de que há transferência de energia em sistemas e de que parte dessa energia é perdida (sai) do sistema para o ambiente e a idéia de que a energia se transforma em seu fluxo por diferentes sistemas.

Em geral as respostas apresentavam de dois a três dos conceitos destacados no quadro 1. No entanto, encontramos algumas respostas mais completas em que quatro conceitos foram explicitados. Essas respostas e os conceitos apresentados são explicitadas e discutidas a seguir:

Assim como na física a energia da biologia tem um ciclo e não tem sua quantidade aumentada e nem diminuída, porém quando a transformações como exemplo em uma teia alimentas, ocorre as perdas de energia para o ambiente. Assim como na física a energia da biologia tem uma unidade de medida que é a ATP”.

Nessa resposta, o aluno relaciona conhecimentos da biologia e da física e apresenta os conceitos 3, 4, 5 e 6 do quadro 1. Assim, o aluno explicita que há o fluxo e transformação de energia nos sistemas físicos e biológicos, que essa energia é conservada e que parte dela sai do sistema para o ambiente.

Em outra resposta, o aluno apresenta os conceitos 1, 3, 4 e 6:

O sol é o principal fornecedor de energia tanto no fluxo dos sistemas vivos quanto nos fenômenos físicos. Em ambos os casos a energia presente nos sistemas se mantém em quantidade fixa, nunca desaparecendo nem surgindo do nada, ou seja, apenas se transforma.

Nessa resposta, observamos que o aluno enfatiza o papel do sol como fonte primária de energia tanto nos sistemas vivos quanto nos fenômenos físicos. Ele também apresenta as idéias de fluxo e transformação de energia e enfatiza o conceito de conservação de energia, ao colocar que a energia presente nos sistemas se mantém em quantidade fixa, nunca desaparecendo nem surgindo do nada.

Em uma terceira resposta, encontramos os conceitos 1, 4, 5 e 6:

Observa-se que toda energia dos seres vivos vem de uma única fonte, o sol, e que essa energia se conserva, apenas se transforma conforme percorre a cadeia alimentar considerando pequenas perdas, porém são perdas em forma de energia.

Esse aluno também enfatiza o papel do sol como fonte primária de energia, fala em conservação, transformação e perdas de energia dos sistemas, mas foca a resposta nos sistemas biológicos, retomando conceitos da física e recontextualizando-os em novas situações.

Verificamos ainda que apenas dois alunos estabeleceram relações incoerentes entre energia nos sistemas físicos e biológicos, o que nos mostra, que, em geral os alunos apresentavam um bom domínio dos conceitos que explicitavam:

Nos sistemas vivos um depende do outro para obter energia, enquanto que no outro sistema há em cada processo uma perda ou transformação de energia.

A diferença é que a energia nos sistemas vivos e a energia da física sempre tem uma fonte e a distribuição.

Na primeira resposta, o aluno parece não perceber que o processo de transformação e perda de energia também ocorre nos sistemas biológicos, atribuindo-o apenas aos sistemas da física. Já na segunda resposta, a aluna não deixa claro a qual(is) fonte(s) e que modo(s) de distribuição de energia ela está se referindo, por exemplo, se há uma fonte comum (sol) ou não.

Concluimos que, o novo formato da atividade, que solicitava de forma explícita que os alunos estabelecessem relações entre fluxo de energia nos sistemas vivos e as discussões sobre energia realizadas na disciplina da física contribuiu para que os alunos apresentassem e

contextualizassem uma gama muito maior de conceitos relacionados ao tema energia. Esse resultado corroborou nossa suspeita de que os estudantes poderiam recorrer a uma maior variedade de conceitos sobre energia, caso isso fosse requerido de forma mais clara por nós.

Considerações Finais

Essa pesquisa não deve ser considerada uma proposição e avaliação de uma proposta interdisciplinar entre biologia e física para o Curso de Licenciatura para o Campo, uma vez que sabemos das várias conotações que estão subjacentes a essas práticas, tais como: várias disciplinas observam e discutem o mesmo objeto e realizam práticas educativas locais, tratando de temas e conceitos da ciência em conjunto.

Na verdade, não houve um planejamento inicial nesse sentido e as reflexões, questionamentos e buscas por indícios que corroborassem ou não a relevância desse tipo de abordagem surgiram como consequência da maior interação ocorrida entre os professores das disciplinas “Energia e Ambiente” e “Corpo Humano e Saúde”, mediada pelo aluno de mestrado.

Nossa investigação das duas disciplinas do curso de licenciatura com ênfase em CVN, ligadas pelo tema energia, procurou tanto discutir as relações estabelecidas entre os assuntos trabalhados nessas disciplinas pelos alunos do curso de licenciatura para o campo, quanto estimular a realização de trabalhos mais coletivos entre professores de ciências de modo a buscar saídas para práticas fragmentadas em todos os níveis da educação.

Como resultado dessa experiência, concluímos que é possível e desejável uma maior aproximação entre os professores das disciplinas de ciências do grupo de professores de CVN da FaE/UFMG. Consideramos que o planejamento de disciplinas com foco em temáticas comuns – nesse caso, a temática energia - é uma proposta interessante e que pode auxiliar aos alunos a relacionarem conhecimentos de diferentes áreas da ciência. Percebemos, no entanto, que a habilidade dos alunos em associar conhecimentos entre diferentes áreas não parece ser desenvolvida simplesmente a partir da recursividade de uma temática, ou da discussão de uma temática em um novo contexto. No trabalho em que os alunos não foram solicitados explicitamente a realizarem uma relação entre conhecimentos sobre energia aprendidos na física e na biologia praticamente não encontramos conhecimentos trabalhados na disciplina da física, com os alunos praticamente explicitando um único conceito, do sol como fonte primária de energia.

Já no trabalho final da disciplina, em que propusemos um novo formato que solicitava de forma explícita que os alunos estabelecessem relações entre fluxo de energia nos sistemas vivos e as discussões sobre energia realizadas na disciplina da física, cinco novos conceitos foram observados nas respostas dos alunos, corroborando a idéia de que esses estudantes poderiam recorrer a uma maior variedade de conceitos sobre energia, caso isso fosse requerido de forma mais clara por nós.

Desse modo, consideramos que para promover uma maior interdisciplinaridade entre a física e a biologia (ou entre física, biologia e química no currículo CVN), é necessário o desenvolvimento de propostas que explicitem para os alunos pontos de interseção entre esses conhecimentos, no caso, se optarmos por focar na temática energia, que tenhamos relações entre as contribuições das diferentes ciências para a compreensão desse tema seja em disciplinas separadas, mas planejadas em conjunto por professores das diferentes áreas da

ciência, seja em uma única disciplina, em que diferentes professores trabalhem a temática em parceria.

Consideramos que essa experiência pode contribuir para novas reflexões sobre o currículo de CVN do curso de licenciatura para o campo, assim como para o desenvolvimento do currículo de CVN da licenciatura indígena da FaE/UFMG.

O curso de licenciatura indígena, denominado “Formação intercultural para educadores indígenas” (FIED), assim como o curso de licenciatura para o campo, busca desenvolver processos educacionais diferenciados que atendam a necessidades específicas desse grupo social, para a formação e habilitação de professores indígenas, com o enfoque intercultural, para lecionar em escolas do ensino fundamental e do ensino médio (Leite, 2008).

Também de modo semelhante ao LeCampo, o curso de licenciatura “Formação intercultural para educadores indígenas” é organizado em tempos/espços diferenciados, com parte do tempo de formação ocorrendo na UFMG (etapa intensiva) e parte do tempo de formação ocorrendo no próprio espaço de atuação e vivência dos estudantes (etapa extensiva) (Leite, 2008).

O currículo desse curso está organizado nos eixos temáticos: realidade sócio-ambiental; a escola indígena e os seus sujeitos e; as múltiplas linguagens. No entanto, ao contrário da licenciatura do campo, que já tem uma turma regular na área de CVN desde 2009, a primeira turma de licenciatura indígena regular com foco em CVN iniciará o curso no segundo semestre de 2011. Assim, atualmente há um esforço dos professores da área envolvidos nesse novo curso em discutir suas especificidades e propor uma organização curricular que atenda a estas.

Para a continuidade de nossas discussões curriculares, propomos novas questões: É possível promover, a partir da experiência apresentada neste trabalho, propostas curriculares para os cursos com ênfase em CVN da FaE que apresentem planejamentos e desenvolvimentos de atividades mais coletivos? Que elementos facilitam ou dificultam essa elaboração?

A discussão e o desenvolvimento de propostas que propiciem o ensino e a aprendizagem de ciências numa perspectiva mais interdisciplinar é importante na medida em que atende a requisitos considerados essenciais pelos Parâmetros Curriculares Nacionais do Brasil (PCN) à formação básica dos estudantes.

Referências

- Arroyo, M. *Introdução: os coletivos diversos repolitizam a formação*. In. Quando a diversidade interroga a formação docente. (Org) Diniz-Pereira J. E.; Leão, G. Belo Horizonte: Autêntica Editora LTDA. 2008. pp. 11-36.
- Diniz-Pereira J. E.; Leão, G. *Apresentação*. In. Quando a diversidade interroga a formação docente. (Org) Diniz-Pereira J. E.; Leão, G. Belo Horizonte: Autêntica Editora LTDA. 2008. pp. 7-10.
- Leite, L. H. A. *Os professores indígenas chegam à universidade: desafios para a construção de uma educação intercultural*. In. Quando a diversidade interroga a formação docente. (Org) Diniz-Pereira J. E.; Leão, G. Belo Horizonte: Autêntica Editora LTDA. 2008. pp. 37-55.
- Paula, H. F.; Lima, M. E. C. C., Santos, M. B. L. Ciências da vida e da natureza no curso de licenciatura em educação do campo. no prelo.
- PCN, Brasil, Ministério da Educação – MEC, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999.