



Química e Educação Ambiental: Uma Experiência no Ensino Superior

Karine dos Santos, José Machado Moita Neto e Patrícia Alves de Abreu e Sousa

As questões ambientais têm atualmente ganhado destaque nos mais diversos ramos da sociedade, devido à urgência e importância dessa temática e, nessa perspectiva, a educação desempenha um papel determinante no sentido de disseminar informações que forneçam alternativas para mitigar os efeitos preocupantes da exploração insustentável dos recursos naturais. Assim, neste trabalho, relatamos uma experiência da disciplina Química e Educação Ambiental (QEA), ministrada para os cursos de licenciatura e bacharelado em química da Universidade Federal do Piauí, sendo possível perceber a viabilidade de discutir a temática ambiental, para futuros químicos, num contexto interdisciplinar e alcançando o objetivo de, ao final do curso de QEA, os alunos entenderem a necessidade do olhar ambiental em sua atividade profissional.

► ensino de química, meio ambiente, interdisciplinaridade ◀

Recebido em 05/06/2012, aceito em 05/07/2013

119

Na nossa sociedade, alternam-se modelos de produção e consumo (Frieden, 2008) que não respeitam a capacidade de resiliência dos biomas, comprometendo assim o acesso das próximas gerações aos recursos naturais. Sucintamente, esse é um problema complexo que vem inquietando nossa atual sociedade e trazendo à tona diversos estudos a fim de encontrar soluções adequadas para esse tipo de demanda.

No entanto, é importante ressaltar a complexidade das demandas ambientais que residem na impossibilidade de um só ramo da ciência conter em si as soluções, exigindo para tal uma abordagem interdisciplinar.

A complexidade ambiental espalha-se nas ciências sociais e nas ciências da natureza, levando à necessidade da construção de objetos situados nas interfaces dos sistemas sociais e naturais. A construção de tais objetos subentende a identificação e a resolução de problemas pela articulação das diferentes disciplinas (Zanoni, 2000).

Atualmente, para tomarmos apenas um exemplo na escolha da matriz energética, não basta apenas afirmar as condições materiais existentes, pois um argumento dessa natureza não é suficiente para que haja consenso na escolha. Nossa sociedade questiona outros itens de natureza social e ambiental muito além das condições materiais. As pessoas querem saber se haverá emissão de gases nocivos à saúde, remoção de comunidades, mudanças na paisagem, entre outras questões cabíveis (Hinrichs e Kleinbach, 2004).

No entanto, é necessário reconhecer a contribuição da superespecialização para o desenvolvimento da ciência, pois muitos são os adventos, frutos da dedicação exclusiva a um ramo específico da ciência, mas as atuais demandas ambientais exigem que os especialistas de diferentes ramos do saber dialoguem entre si.

Atualmente, para tomarmos apenas um exemplo na escolha da matriz energética, não basta apenas afirmar as condições materiais existentes, pois um argumento dessa natureza não é suficiente para que haja consenso na escolha. Nossa sociedade questiona outros itens de natureza social e ambiental muito além das condições materiais. As pessoas querem saber se haverá emissão de gases nocivos à saúde, remoção de comunidades, mudanças na paisagem, entre outras questões cabíveis (Hinrichs e Kleinbach, 2004).

Emerge nesse contexto a necessidade de implementar práticas interdisciplinares que preencham a lacuna de estudos nessa área

estratégica para o avanço da ciência. Essas práticas devem ser motivadas desde as séries iniciais da educação formal para que, como produto, tenhamos formado profissionais que sejam capazes de responder aos problemas ambientais e demais problemas complexos que enfrentaremos a fim de se manifestarem como cidadãos sobre esses eventos.

Neste trabalho, relatamos a experiência interdisciplinar dos cursos de licenciatura e bacharelado em química na Universidade Federal do Piauí (UFPI), no âmbito do componente curricular Química e Educação Ambiental (QEA), espaço da grade curricular dos cursos em que os alunos têm oportunidade de discutir o papel da química nos temas da questão ambiental.

Os procedimentos metodológicos abordados nessa experiência mostraram possibilidades de tratar da temática ambiental num enfoque interdisciplinar no ensino superior de química, uma ciência dita exata, pautada tradicionalmente em modelos e ferramentas matemáticos bem típicos, constatação essa registrada no depoimento de uma das discentes da disciplina.

Reflexões sobre a interdisciplinaridade

O enfoque acerca da problemática ambiental é relativamente recente. Iniciou-se na segunda metade do século XX, quando então o meio acadêmico debruçou-se sobre a temática diante das diversas denúncias presentes nas várias publicações registradas na época (Leff, 2000).

Em princípios dos anos 1970, Nicolás Georgescu Roegen publica *A lei da entropia e o processo econômico* (Mueller, 1999). Note que pelo título do livro observamos a utilização de um conceito da física, uma ciência exata, sendo aplicado para explicar *processos econômicos*, conceito pertencente às ciências sociais.

Essa relação demonstra e ratifica a necessidade de metodologias interdisciplinares para a investigação na área de ciências ambientais. A complexidade dessas questões orienta e exige o diálogo entre os ramos do conhecimento, caminhando para um novo saber: interdisciplinar, amplo, que foque o sistema e não apenas partes isoladas do processo. Nesse sentido, dimensão ambiental apresenta-se como uma questão que envolve os diversos aspectos da educação, potencializando o engajamento dos vários sistemas de conhecimento (Jacobi, 2003).

Para Man Yu Chang (2001), algumas áreas apresentam certa dependência entre si e o ambiente. Essa relação determina o comportamento, o meio social e sua economia, sendo essa relação uma característica ou exemplo da multidimensionalidade do meio ambiente.

O diagrama a seguir retrata as inter-relações nessa perspectiva. Um exemplo disso é a questão da política

ambiental, pois não se trata apenas do uso dos recursos disponíveis na biosfera, trata também da questão econômica e social envolvida, ou seja, a dinâmica e a lógica de cada esfera, atuando em partes convergentes como em quesitos interdisciplinares.

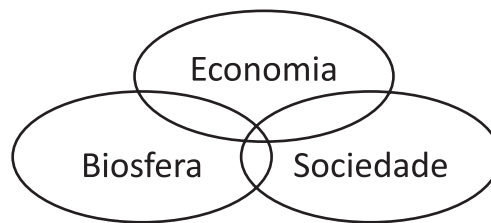


Figura 1: Relação entre biomas (adaptado de CHANG, 2001).

Segundo Leff (2000), a interdisciplinaridade implica num processo de inter-relação de processos, conhecimentos e práticas que transborda e transcende o campo da pesquisa e do ensino no que se refere estritamente às disciplinas científicas e às suas possíveis articulações. Difere de algumas das ciências disciplinares que possuem metodologias consolidadas, conceituações estabelecidas e aceitas entre a comunidade científica. As ciências interdisciplinares ainda não possuem preceitos e égide que a subsidiem. Sobre esse lento processo, Zanoni (2000, p. 118) afirma que:

É preciso entender que a interdisciplinaridade é muito mais um ponto de partida do que um ponto de chegada, e que ela não é dada de antemão, através de fórmulas ou regras, mas se constrói, em um processo criativo, a múltiplas mãos, necessitando para isso de um tempo e de uma dinâmica de trabalho bastante distintos de um processo de pesquisa disciplinar.

Os princípios e objetivos do ambientalismo expressaram uma falta constitutiva das ciências. Essa ausência de conhecimento é uma falta no conhecimento. O saber ambiental é o ponto de não conhecimento que impulsiona a produção do saber (Leff, 2001). A investigação na área interdisciplinar necessita estabelecer suas bases conceituais. Esse processo moroso e paradoxalmente urgente inclui esforços de todos os ramos da ciência a fim de responder categoricamente aos problemas complexos já vivenciados e tantos outros que ainda nem sabemos que existem.

Para Loureiro (2013), as questões ambientais devem ser avaliadas efetuando-se uma consistente análise da conjuntura complexa da realidade com o intuito de averiguar os fundamentos neces-

sários para questionar os condicionantes sociais historicamente produzidos que implicam a reprodução social e geram a desigualdade e os conflitos ambientais.

Os princípios e objetivos do ambientalismo expressaram uma falta constitutiva das ciências. Essa ausência de conhecimento é uma falta no conhecimento. O saber ambiental é o ponto de não conhecimento que impulsiona a produção do saber (Leff, 2001). A investigação na área interdisciplinar necessita estabelecer suas bases conceituais.

Contudo, o que desejamos não é o abandono das disciplinas específicas, pois elas são subsidiárias que fornecem metodologias, conceitos e competências à necessária articulação entre os saberes.

A prática interdisciplinar depende da inquietação dos pesquisadores diante dos problemas que nosso mundo complexo apresenta, além da solução de entraves que dificultam a prática disciplinar. Dentre eles, destacamos a acomodação da maioria dos pesquisadores, visto que poucos são os desbravadores que se arriscam no inóspito terreno da interdisciplinaridade, pois preferem o conforto de sua área de formação inicial.

A formação superior dos químicos e a educação ambiental

A química, uma ciência dedicada em produzir benefícios e qualidade de vida ao homem, alargou suas fronteiras de maneira que se tornou impossível delimitar seus campos de atuação. Entretanto, diversas vezes, é encarada como responsável por vários problemas ambientais. De fato, o uso inadequado de algumas substâncias, unindo ao descarte inadequado de resíduos das sínteses químicas, tem gerado impactos negativos à biodiversidade.

A notória preocupação global no que se referem às questões ambientais, nas mais diversas áreas do conhecimento e devido ao caráter interdisciplinar e complexo dessa temática, bem como a complexidade que permeiam essas discussões, evoca a contribuição das ciências da natureza, tais como a química.

Dessa forma, a educação tem um papel determinante em oferecer os subsídios elementares para que nossos cidadãos sejam capazes de participar das decisões tomadas por nossos governantes. Para Tristão (2004):

A prática acadêmica está impregnada de valores, e não pode estar distante das preocupações sociais. A formação ambiental, então, entra nesse cenário exigindo um redimensionamento das práticas pedagógicas, de outras diretrizes para um saber ambiental que não é apenas livresco, mas articulado com a prática social e com a estreita relação entre investigação, ensino, difusão e extensão do conhecimento.

Assim, a formação de futuros profissionais em química deve conter itens que enfatize a problemática ambiental para

que estejam preparados para lidar com propriedade sobre essa situação tão inquietante.

Nota-se que estão previstas para o profissional em química

orientações que sugerem atenção com as questões do ambiente nos Pareceres e Resoluções do Conselho Nacional de Educação, documentos que regem as competências e habilidades dos cursos de licenciatura do Brasil. Dentre essas orientações, estão itens que mostram preocupações de não comprometer o acesso das próximas gerações aos recursos naturais. Sugerem ainda a necessidade de os profissionais das ciências duras, tais como a química

e a física, estarem aptos a tratar de problemas novos e tradicionais (Brasil, 2001).

Ainda segundo os documentos, nos itens que se dedicam ao perfil, às competências e às habilidades dos licenciados, espera-se que sejam profissionais capazes de explicar os fenômenos naturais nos âmbitos químicos e físicos pautados na ética e na responsabilidade socioambiental como, por exemplo, no esmero necessário no descarte de materiais que agridam o meio ambiente ou ainda na conservação das espécies vegetais e animais.

Sobre essa temática, é importante ressaltar que existem preceitos estabelecidos que orientam o proceder do químico pautados no cuidado com o meio ambiente: os 12 Princípios da Química Verde, que visam mitigar ou mesmo eliminar o uso e a geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao meio ambiente (Lenardão et al., 2003).

Esses princípios, em seu caráter preventivo, bem como as práticas da química ambiental, visam corrigir equívocos causados pelo uso inadequado de técnicas da química, demonstrando a preocupação que

a comunidade química trata as questões ambientais (Mozeto e Jardim, 2002).

Nessa perspectiva, espera-se que o profissional da área de química seja sensível à questão ambiental, estando sempre atento a itens que abrangem desde o descarte de substâncias insalubres aos sistemas naturais até a criação de fontes de energia menos dispendiosas e eficientes. Assim, vislumbramos nas práticas de ensino que inserem a temática ambiental

como ferramenta da contextualização uma estratégia válida e enriquecedora para os graduandos da área de química.

Dessa forma, as instituições de ensino superior, dentro da realidade local em seus programas de extensão, ensino e pesquisa, devem privilegiar iniciativas na formação de

A química, uma ciência dedicada em produzir benefícios e qualidade de vida ao homem, alargou suas fronteiras de maneira que se tornou impossível delimitar seus campos de atuação. Entretanto, diversas vezes, é encarada como responsável por vários problemas ambientais. De fato, o uso inadequado de algumas substâncias, unindo ao descarte inadequado de resíduos das sínteses químicas, tem gerado impactos negativos à biodiversidade.

[...] espera-se que o profissional da área de química seja sensível à questão ambiental, estando sempre atento a itens que abrangem desde o descarte de substâncias insalubres aos sistemas naturais até a criação de fontes de energia menos dispendiosas e eficientes. Assim, vislumbramos nas práticas de ensino que inserem a temática ambiental como ferramenta da contextualização uma estratégia válida e enriquecedora para os graduandos da área de química.

professores que, por sua vez, devem inserir aspectos ambientais em suas práticas de ensino, sob formas plurais de contextos e analogias, construindo suas maneiras particulares de atuar nessa frente, formando assim profissionais modernos e sensíveis às temáticas ambientais.

Química e educação ambiental: características da proposta

O Departamento de Química da UFPI, criado em 11 de outubro de 1979, mantém dois cursos de graduação: Licenciatura Plena em Química, em lugar da antiga habilitação em Química, e o curso de Bacharelado em Química com atribuições Tecnológicas, ambos implantados no ano de 1994. Atualmente oferece uma pós-graduação *stricto sensu* em Química (Mestrado), cujas áreas de concentração são em química orgânica (produtos naturais), físico-química (materiais) e química analítica (UFPI, 2010).

O corpo docente atual é bem qualificado. Dos 31 professores, 4 são pós-doutores e 23 doutores, que atuam em várias áreas, tais como: desenvolvimento e meio ambiente, ciências farmacêuticas, RENORBIO e ciência dos materiais (UFPI, 2010).

Para ambas as modalidades da graduação, o componente curricular QEA é disciplina obrigatória, atendendo às disposições das Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Química.

No segundo semestre de 2010, foram matriculados 39 alunos na disciplina, sendo a turma composta por licenciandos e bacharelados. O curso foi ministrado no turno da noite com um encontro semanal, totalizando uma carga horária de 30 horas.

Ao compararmos QEA com o universo das ciências duras, como a química e a física, percebemos que a QEA é um componente curricular distinto dos demais, devido à prática de ensino diferenciada, que exige uma metodologia mais discursiva que expositiva.

A disciplina tem como objetivo discutir os principais problemas decorrentes da poluição de origem química e os mecanismos adequados ao seu controle. Nesse sentido, em seu ementário, QEA contempla itens tais como: ciclo hidrogeoquímico, tipos de poluição do ar e suas origens, efeito estufa, controle de poluição atmosférica, química em meios aquáticos, fontes energéticas, impacto ambiental, poluição por polímeros e por detergentes, tratamentos de resíduos.

Tratar seriamente e com profundidade de uma temática complexa e controversa como o meio ambiente em um curso de química é uma tarefa árdua, pois a formação dos alunos compreende profundidade físico-matemática, visão experimental no laboratório e formação didático-pedagógica.

Conscientes da reduzida carga horária que toda disciplina dispõe e sabedor da importância da reflexão crítica sobre questões técnicas que envolvem a um só tempo o ambiente e

a sociedade, optamos por abandonar o conteudismo e inserir os grandes objetivos da formação ambiental descritos no parecer que regulamenta os cursos de química que abrangem quatro itens:

- Compreender e avaliar criticamente os aspectos sociais, tecnológicos, ambientais, políticos e éticos relacionados às aplicações da química na sociedade;
- Possuir conhecimento da utilização de processos de manuseio e descarte de materiais e de rejeitos, tendo em vista a preservação da qualidade do ambiente;
- Saber realizar avaliação crítica da aplicação do conhecimento em química, tendo em vista o diagnóstico e o equacionamento de questões sociais e ambientais;
- Ter conhecimentos relativos ao assessoramento, ao desenvolvimento e à implantação de políticas ambientais.

A prática de ensino adotada durante as aulas foi potencialmente pautada no diálogo, tendo como característica predominante a discussão e a participação dos alunos em detrimento das aulas nas quais conceitos químicos são apresentados por meio de equações matemáticas sem que haja o mínimo de contextualização, característica do que Paulo Freire (1987) chama de educação bancária, em que cabe ao aluno apenas atuar como depósito de conhecimento.

Algumas das atividades realizadas durante a disciplina

Tínhamos como meta, a cada encontro semanal, sugerir uma atividade a ser discutida na aula seguinte.

Inicialmente solicitamos que os alunos listassem situações que eles classificassem como: a) Problemas ambientais locais; e b) Problemas ambientais globais,

segundo suas próprias percepções. Prontamente as listas foram feitas com um número razoável de itens. Para fim de discussão em sala de aula, foi feita uma compilação de todas as listas elaboradas pelos alunos, ou seja, dispusemos numa só lista todas as situações indicadas pelos alunos, com o cuidado de não repetir itens, mas mantendo a diversidade de opiniões sobre aquilo que eles classificavam como problemas ambientais, conforme mostrado na Tabela 1.

Observamos, nessa lista, um número mais extenso de itens que se referiam aos problemas ambientais locais que os globais. Essa atividade teve como objetivo verificar o nível de informação dos alunos acerca dos problemas ambientais.

Na aula que sucedeu à elaboração dessa lista, discutimos cada um dos itens, solicitando justificativas aos alunos do porquê que a situação discutida deveria ser considerada um problema ambiental. Notamos naquele instante que a maioria das respostas tinha aporte no senso comum baseada em informações oriundas dos meios de comunicação de massa.

Tratar seriamente e com profundidade de uma temática complexa e controversa como o meio ambiente em um curso de química é uma tarefa árdua, pois a formação dos alunos compreende profundidade físico-matemática, visão experimental no laboratório e formação didático-pedagógica.

Tabela 1: Lista compilada dos problemas ambientais apontadas pelos alunos na disciplina QEA (segundo semestre letivo de 2010).

Problemas ambientais locais	Problemas ambientais globais
Não tratamento dos efluentes residenciais e hospitalares lançados diretamente no Rio Poti; Ausência de aterros sanitários e mau uso dos existentes; Coleta seletiva ineficiente; Falta de conscientização por parte da população; Não “recuperação” dos solventes utilizados na universidade; Queimadas urbanas; Desperdício de água; Deficiência na coleta de lixo; Descarte do óleo de cozinha no esgoto residencial; Descarte inadequado dos reagentes dos laboratórios da UFPI; Assoreamento dos rios Poti e Parnaíba; Especulação imobiliária em áreas de floresta nativa; Ilhas de calor no centro de Teresina; Galeria em céu aberto no bairro Santa Sofia; Verticalização das moradias; Aumento da frota de veículos; Impermeabilização do solo; Uso inadequado das dragas; Desertificação.	Descarte do lixo eletrônico; Destruição da camada de ozônio; Extinção de espécies vegetais e animais; Grande utilização de solventes na indústria; Queimadas; Chuva ácida; Desertificação; Derramamento de petróleo; Desmatamento da floresta amazônica; Uso indiscriminado de agrotóxicos na agricultura; Emissão de gases poluentes que potencializam o efeito estufa; Alto consumo de energia elétrica; Pobreza mundial.

Sobre cada item da lista, foi feita uma reflexão crítica, buscando um olhar interdisciplinar para cada um dos problemas ambientais, fugindo do superficialismo e do senso comum. Por exemplo, sobre a destruição da camada de ozônio, foi discutido o aspecto fotoquímico que originou o problema, o aspecto tecnológico de uso dos clorofluorcarbo (CFC) como gases propelentes e refrigerantes, a substituição por outros gases propelentes que tornaram os sprays menos seguros e, principalmente, o consenso político (protocolo de Montreal) sobre o assunto que não se verificou em outros temas de mesma magnitude.

A referida atividade foi idealizada por acreditarmos que obter consciência dos riscos ambientais é importante e configura-se como elemento-chave para compreender as características, os limites e as transformações da modernidade, levando o sujeito à reflexão, favorecendo assim sua capacidade de ação, bem como sua vinculação afetiva com os aspectos éticos e estéticos de sua visão de mundo (Jacobi, 2005; Carvalho, 2008).

Para avançar mais na discussão interdisciplinar, sugerimos que nossos alunos assistissem ao vídeo *A história das coisas (The history of stuff)*, uma obra que ilustra de maneira lúdica e didática as mazelas do modelo capitalista de produção e consumo, bem como as consequências dessa escolha.

Desenvolvido pela pesquisadora Annie Leonard, o vídeo trata do nosso atual modelo insustentável de produção, utilizando uma linguagem simples, trazendo exemplos para a realidade dos Estados Unidos da América, mas que poderão facilmente ser transpostos para a realidade brasileira. Como

avaliação, solicitamos que os alunos respondessem a um questionário, no qual foi possível consolidar de maneira conceitual as informações trazidas no vídeo.

Como resultado dessa atividade, tivemos uma discussão entusiasmada em que os alunos participaram ativamente, o que também se refletiu nas respostas aos questionários que serviram como uma das ferramentas avaliativas.

Num outro momento da disciplina, focalizamos a educação ambiental na perspectiva do ensino de química. Nessa etapa da disciplina, trouxemos para a discussão o artigo *Visões de meio ambiente e suas implicações pedagógicas no ensino de química na escola média* (Marques et al., 2007).

Nesse artigo, é relatado o resultado de uma investigação sobre as visões de meio ambiente de professores do ensino médio da região metropolitana de Florianópolis e são discutidas e estabelecidas as seguintes visões: naturalista, conservacionista, antropocêntrica e dicotômica. Além disso, os autores refletem sobre as implicações desses tipos de visão no ensino de química para o ensino médio. Como atividade avaliativa, solicitamos uma resenha crítica desse artigo.

Trouxemos ainda para a aula o artigo *Green chemistry – os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa* (Lenardão et al., 2003) que discute os princípios da química verde, fundamentos essenciais para os químicos que visam à perspectiva ambiental.

A essa altura, tínhamos discutido as várias vertentes das ciências ambientais, suas inter-relações e seus impactos ao ambiente e à sociedade. Acreditando que os alunos estavam

mais amadurecidos sobre as questões ambientais, foram-lhes sugeridos a análise do diagrama exposto na Figura 2.

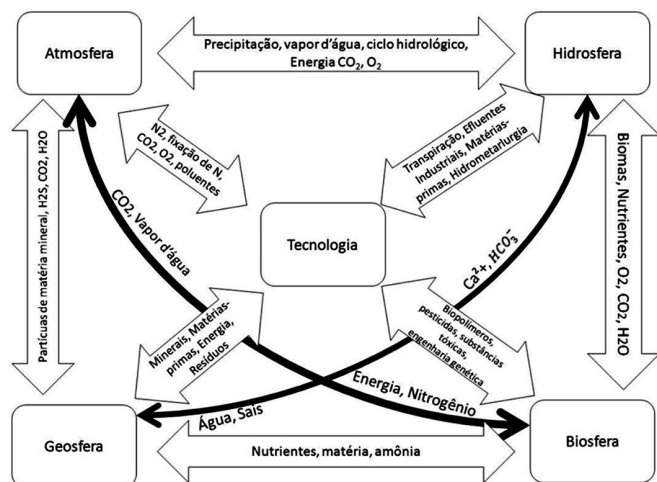


Figura 2: Ilustração que mostra as diversas inter-relações do ambiente (adaptado de Manahan, 1994).

Durante o decorrer do curso, foram convidados três palestrantes que discorreram sobre suas pesquisas: a) uma pesquisadora bióloga e doutora em química orgânica apresentou uma de suas pesquisas em que utiliza seiva de frutas como biocatalisador em sínteses químicas; b) uma tecnóloga em gestão ambiental e mestranda em desenvolvimento trouxe para a turma os resultados parciais de seu estudo sobre a viabilidade da implantação da logística reversa no município de Teresina; e c) um bacharel e mestrando em química apresentou o estudo cinético na degradação de corantes para o tratamento de efluentes industriais.

Após o término do curso, uma das alunas foi convidada a apresentar um depoimento livre sobre a sua percepção relativa ao fio condutor da disciplina (vide a seguir o extrato do depoimento). A sua narrativa indica que o objetivo proposto, desde o início da disciplina, foi atingido.

Durante a disciplina, pôde-se deparar com assuntos que mudaram a percepção dos alunos frente aos problemas ambientais, numa analogia além das fronteiras da química, onde a compreensão pudesse ser determinada através de uma relação entre meio ambiente, economia e sociedade, caracterizando uma interdisciplinaridade.

Os mais variados temas foram debatidos, dentre eles, alguns têm maior destaque como o vídeo História das Coisas, que em primeiro momento pôde-se entender o sistema de produções de resíduos químicos e o uso indiscriminado do meio ambiente para a produção e consumo, além da abor-

dagem sobre os impactos ao meio ambiente, métodos de reversão e minimização dos efeitos.

A disciplina também abordou o caráter da formação do químico ambiental, pautado na educação ambiental, na correlação dos saberes químicos e os valores socioambientais, desta maneira, valorizando a sustentabilidade, na qual meios de métodos são fundamentais acerca dos problemas ambientais, sobre isso, o meio de produção deve ser modificado ou alterado para diminuir a produção de resíduos ou subprodutos, de forma que o meio ambiente não seja totalmente responsável pela reciclagem dos subprodutos, ou seja, usado como destino deles.

Química e educação ambiental proporcionaram a formação do graduando de maneira a incentivar a melhoria do sistema de produção, onde a idealidade e a realidade caminham juntas, também ofereceram conhecimento para que o aluno fosse capaz de diagnosticar, conhecer, reverter, tratar e minimizar os problemas ambientais. Sendo um ponto de partida, uma nova formação baseada não apenas na química, mas na correlação dos saberes e das ciências, reformulando conceitos e determinando novos profissionais capazes de quase utopicamente reverterem todo um sistema de produção e consumo a favor da preservação do meio ambiente e minimização dos problemas ambientais.

O depoimento da aluna, colhido algum tempo após a disciplina, mostrou o significado desta na formação do profissional de química e como as atividades desenvolvidas marcaram a sua própria visão de mundo.

Conclusão

A maneira na qual a disciplina foi regida, prevalecendo o diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento, oportunizou aos graduandos um olhar diferenciado para a urgente questão ambiental.

Já as problematizações iniciais, nas quais foi solicitado que os alunos expusessem os problemas mais latentes, serviram na realidade de avaliação diagnóstica. Com as discussões mais aprofundadas, foram transpostos visões e conceitos fundamentais das temáticas do meio ambiente que, por conseguinte, casou uma fértil indagação: *o que fazer para contribuir na mitigação dos problemas ambientais?*

Para responder a essa inquietação, a participação dos pesquisadores, ao apresentarem suas pesquisas, foi fundamental, visto que os temas apresentados referiam-se a ramos de atuação familiares a aluno da área de química.

Ressaltamos que as práticas de ensino, como essa que relatamos, têm como aporte a descoberta das variáveis contidas na complexidade da temática ambiental no decorrer do processo de aprendizagem. Assim, a condução de uma disciplina mantendo a sua complexidade e, portanto, a sua necessária interdisciplinaridade comporta riscos que o professor tem que correr.

No entanto, quando se propõe a instigar a reflexão crítica dos alunos, é preciso compreender que um semestre não é suficiente para julgar os frutos do trabalho desenvolvido.

Ressaltamos que as práticas de ensino, como essa que relatamos, têm como aporte a descoberta das variáveis contidas na complexidade da temática ambiental no decorrer do processo de aprendizagem. Assim, a condução de uma disciplina mantendo a sua complexidade e, portanto, a sua necessária interdisciplinaridade comporta riscos que o professor tem que correr. Sobre alguns assuntos e visões de mundo, é necessário negociar saberes.

Esse desejável diálogo entre os saberes é um campo fértil para a interdisciplinaridade, que depende da humilde contribuição dos saberes específicos.

Apesar da experiência exitosa em desenvolver um curso

de química e educação ambiental diferenciado, ressaltamos a nossa posição frente à necessidade da formação ambiental estar presente em todas as disciplinas do curso de química, conforme reiteradamente apontam os documentos do MEC e, de modo particular, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental.

Karine dos Santos (karinest@gmail.com), licenciada em física, mestra e doutoranda em desenvolvimento e meio ambiente pelo Programa Regional de Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA (UFPI/UFPA/UFES/UFRN), é professora do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – Campus Corrente, Teresina, PI – BR. **José Machado Moita Neto** (jmoita@ifpi.edu.br), licenciado em ciências com habilitação em química, doutor em química pela UNICAMP, é professor associado da UFPI – Departamento de Química, Teresina, PI – BR. **Patricia Alves de Abreu e Sousa** (sousapaas@hotmail.com) é licenciada em química e mestranda em ciências dos pela UFPI, Teresina, PI – BR.

Referências

A HISTÓRIA das coisas. Produção de Annie Leonard. 2007. 1 filme (20 min), son., color. Disponível em: <<http://www.videolog.tv/video.php?id=353307>>. Acesso em: 5 dez. 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. *Diretrizes Nacionais Curriculares para os Cursos de Química*. Brasília: MEC, 2001.

CARVALHO, I.C.M. *Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico*. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2008.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FRIEDEN, J.A. *Capitalismo global: história econômica e política do século XX*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008.

HINRICHS, R. e KLEINBACH, M.H. *Energia e meio ambiente*. São Paulo: Pioneira Thomson, 2004.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. *Cadernos de Pesquisa*, n. 118, p. 189-205, 2003.

_____. Educação ambiental: o desafio da construção de um pensamento crítico, complexo e reflexivo. *Educação e Pesquisa*, v. 31, n. 2, p. 233-250, 2005.

LEFF, E. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. In: PHILIPPI JR., A. *Interdisciplinaridade em ciências ambientais*. São Paulo: Signus, 2000.

_____. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. 5ª ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

LENARDÃO, E. et al. Green chemistry – os 12 princípios da química verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa. *Química Nova*, v. 26, n. 1, p. 123-129, 2003.

LOUREIRO, C.F. e LAYRARGUES, P.P. Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. *Trab. Educ. Saúde*, Rio de Janeiro, v. 11 n. 1, p. 53-71, 2013.

MAN YU, Chang. La economía ambiental. In: PIERRY, N. e FOLADORI, G. *¿Sustentabilidad? Desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*. Montevideo: Trabajo y Capital, 2001. p. 165-178.

MANAHAN, S.E. *Environmental chemistry*. 6. ed. Boca Raton: Lewis, 1994.

MARQUES, C.A. et al. Visões de meio ambiente e suas implicações pedagógicas no ensino de química na escola média. *Química Nova*, v. 30, n. 8, p. 2043-2052, 2007.

MOZETO, A.A. e JARDIM, W.F. A química ambiental no Brasil. *Química Nova*, v. 25, n. 7-11, 2002.

MUELLER, C.C. Economia, entropia e sustentabilidade: abordagem e visões de futuro da economia da sobrevivência. *Estudos Econômicos*, v. 29, n. 4, p. 457-600, 1999.

TRISTÃO, M. *Educação ambiental na formação de professores: redes de saberes*. São Paulo: Annablume; Vitória: FACITEC, 2004.

UFPI. Universidade Federal do Piauí. *Histórico do curso de Química da UFPI*. Disponível em: <<http://www.ufpi.br/quimica/index/pagina/id/4053>>. Acesso em: 5 dez. 2010.

ZANONI, M. Práticas interdisciplinares em grupos consolidados. In: PHILIPPI JR., A. *Interdisciplinaridade em ciências ambientais*. São Paulo: Signus, 2000.

Abstract: *Chemistry and environmental education: an experience in higher education.* Environmental issues have gained prominence today in various branches of society, because of the urgency and importance of this issue, and this perspective education plays a decisive role in order to disseminate information that provides alternatives to mitigate the effects of worrying unsustainable natural resource. In this work we report an experience of discipline Chemistry and Environmental Education, taught courses for future teachers and bachelors in chemistry from the Federal University of Piauí, where it was possible to realize the feasibility of discussing environmental issues for future chemists, in interdisciplinary context and the goal of reaching the end of the course of CEE students understand the need to look at environmental issues in their professional activity.

Keywords: chemistry education, environment, interdisciplinary.