

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL

EDUCAÇÃO AMBIENTAL NO CURSO DE LICENCIATURA EM QUÍMICA: AS
CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

PAOLA ALVES DA SILVEIRA DE VASCONCELLOS

SANTA MARIA, RS, BRASIL

2010

**Educação Ambiental no Curso de Licenciatura em Química: as concepções
dos professores**

por

PAOLA ALVES DA SILVEIRA DE VASCONCELLOS

Monografia de especialização apresentada ao Curso de Pós-Graduação em
Educação Ambiental da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como
requisito parcial para a obtenção do grau de
Especialista em Educação Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Coelho

**Santa Maria, RS, BRASIL
2010**

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Monografia de Especialização

**Educação Ambiental no Curso de Licenciatura em Química: as concepções
dos professores**

Elaborada por
Paola Alves da Silveira de Vasconcellos

Como requisito parcial para obtenção do grau de
Especialista em Educação Ambiental

COMISSÃO EXAMINADORA:

Profº. Dr. Gilberto Coelho (Presidente/Orientador)

Profº. Dr. Toshio Nishijima (UFSM)

Profª. Drª. Venice Teresinha Grings (UFSM)

Santa Maria, 02 de Março de 2010.

Agradeço,

À minha família por todo amor e disponibilidade em ajudar:

aos **meus pais** que mesmo distantes, torcem e se alegram com as minhas conquistas, obrigada pela força e pelo incansável apoio em todos sentidos;

à minha **irmã Vanessa**, que vivenciou todo este processo, obrigada pela amizade e carinho, pelo estímulo e pelas trocas.

À **Prof. Venice** e ao **Prof. Gilberto**, pela confiança depositada no meu trabalho e pelas oportunidades de troca. Muito obrigada.

Aos **Professores participantes desta pesquisa**, pela realização deste trabalho, que não seria possível sem as suas contribuições.

Aos **Professores do Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental**, pelas aprendizagens durante as aulas.

Aos **Colegas**, pela amizade e companheirismo.

"Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma".

Antoine Lavoisier

RESUMO

Monografia de Especialização

Programa de Pós-Graduação em Educação Ambiental

Universidade Federal de Santa Maria

Título: Educação Ambiental no Curso de Licenciatura em Química: as concepções dos professores

Autora: Paola Alves da Silveira de Vasconcellos

Orientador: Prof. Dr. Gilberto Coelho

Data e Local de Defesa: Santa Maria, 02 de Março de 2010.

Este trabalho resulta do anteprojeto apresentado e desenvolvido no Programa de Pós-graduação em Educação Ambiental, nível de especialização do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria, para a Linha de Educação, Sociedade e Cultura. Desenvolveu-se este estudo com o intuito de compreender qual o espaço e os significados da Educação Ambiental para os professores no Curso de Química Licenciatura Plena da UFSM. Justificou-se pela necessidade de analisar a inserção da Educação Ambiental na concepção dos professores, estimulando desta forma novas percepções e reflexões sobre esse trabalho no Curso. Na Educação Ambiental brasileira está surgindo uma grande diversidade de vertentes contrapondo uma Educação Ambiental reducionista e distanciada das questões sociais, a Educação Ambiental Crítica e a Transformadora. A Educação Ambiental Crítica constitui-se, no campo educativo, no encontro da Educação Ambiental com o pensamento crítico. A finalidade primordial da Educação Ambiental Transformadora é revolucionar os indivíduos em suas subjetividades e práticas nas estruturas social-naturais existentes. A metodologia utilizada neste trabalho seguiu uma abordagem qualitativa, ou seja, privilegia os aspectos conscienciais, subjetivos dos professores participantes desta pesquisa. Os instrumentos usados para realizar a coleta de dados foram o questionário, o Projeto Político Pedagógico do Curso e as Diretrizes Curriculares que tiveram como objetivo registrar as representações e percepções dos docentes a respeito da Educação Ambiental. A análise dos dados revelou que estes profissionais, quando indagam sobre o papel que desempenham na sociedade, enquanto pessoas conscientizadoras e formadoras de novas mentalidades preocupam-se com os aspectos socioculturais que constituem o estudante/cidadão que faz parte do Curso de Química.

Palavras-chave: Educação Ambiental; Ensino Superior; Licenciatura em Química.

ABSTRACT

Specialization Monograph

Post-Graduate Program in Environmental Education

Federal University of Santa Maria

Title: Environmental Education in the Chemistry Teaching Course: the conceptions of professors

Author: Paola Alves da Silveira de Vasconcellos

Advisor: Prof. Dr. Gilberto Coelho

Date and Place of Defense: Santa Maria, March 02, 2010.

This essay is the result of the pre-project presented and developed in the Post-graduate Program of Environmental Education, an Specialization Program of the Rural Sciences Centre in Federal University of Santa Maria, of the research line Education, Society and Culture. Such study was developed in order to understand the scope and meanings of Environmental Education for professors of the Chemistry Teaching Course in UFSM. The justification to develop such study was the need to analyse the insertion of Environmental Education in the conception of professors, therefore stimulating new perceptions and reflections on such theme in the Course. Considering the Brazilian Environmental Education context, there is a growing body of diverse studies, counterposing reductionist Environmental Education, which does not consider social questions: the Critic Environmental Education and the Transforming one. Critic Environmental Education is constituted, on the education field, as the junction between Environmental Education and the critical thinking. The main aim of Transforming Environmental Education is to revolutionize individuals in their subjectivities and practices, considering the existing social and natural structures. The method employed followed a qualitative approach, that is, it privileged the conscious and subjective aspects of the professors who participated on the research. Instruments used for data collection were the questionnaire, the Political Pedagogic Project of the Course and the Curricular Directions, aiming to register the representations and perceptions of the professors concerning Environmental Education. Analysis of data revealed that these professionals, when asked about their role in society as educators of conscientiousness and new ways of thinking, worry about the social and cultural aspects that constitute the undergraduate student/citizen who is enrolled on Chemistry Course.

Keywords: Environmental Education; Undergraduate Studies; Chemistry Teaching Course.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
1.1 OBJETIVOS.....	10
1.1.1 Objetivo Geral.....	10
1.1.2 Objetivos Específicos	10
1.2 JUSTIFICATIVA.....	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
3. METODOLOGIA	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

1. INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental é um processo que consiste em proporcionar as pessoas uma compreensão crítica e global do ambiente para elucidar valores, desenvolver atitudes, que lhes permitam adotar uma posição consciente e participativa a respeito das questões relacionadas com a conservação e a adequada utilização dos recursos naturais para melhoria da qualidade de vida e a eliminação da pobreza extrema e do consumismo desenfreado. A Educação Ambiental, dentre seus objetivos, invoca a conscientização, o desenvolvimento de habilidades e capacidades como instrumento de avaliação e participação dos indivíduos na sociedade organizada; podendo constituir-se uma opção para a transformação da realidade contemporânea, onde a tecnologia acelerou os processos de produção e consequentemente a magnitude dos problemas ambientais.

A degradação ambiental, o risco de colapso ecológico e o avanço da desigualdade e da pobreza são sinais eloquentes da crise do mundo globalizado. A sustentabilidade é o signifiante de uma falha fundamental na história da humanidade; crise de civilização que alcança seu momento culminante na modernidade, mas cujas origens remetem à concepção do mundo que serve de base à civilização ocidental. A sustentabilidade é o tema do nosso tempo, do final do século XX e início do século XXI, da transição da modernidade truncada e inacabada para uma pós-modernidade incerta, marcada pela diferença, pela diversidade, pela democracia e pela autonomia.

Segundo Sachs (2004), o desenvolvimento sustentável apresenta cinco pilares: o Social, fundamental por motivos tanto intrínsecos quanto instrumentais, por causa da perspectiva de ruptura social que paira de forma ameaçadora sobre muitos lugares problemáticos do nosso planeta; o Ambiental com as suas duas dimensões (os sistemas de sustentação da vida como provedores de recursos e como “recipientes” para a disposição de resíduos); o Territorial, relacionado à distribuição espacial dos recursos, das populações e das atividades; o Econômico, significando a viabilidade econômica a *conditio sine qua non* para que as coisas aconteçam; o Político, representando a governança democrática como um valor fundador e um instrumento necessário para fazer as coisas acontecerem.

O discurso do desenvolvimento sustentável foi sendo legitimado, oficializado e difundido amplamente com base na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio

Ambiente e o Desenvolvimento, celebrada no Rio de Janeiro, em 1992. Mas, a consciência ambiental surgiu antes, como por exemplo, o livro "Primavera Silenciosa" de Rachel Carson, publicado em 1962, esta foi a primeira obra a detalhar os efeitos adversos da utilização dos pesticidas e inseticidas químicos sintéticos, iniciando o debate acerca das implicações da atividade humana sobre o ambiente e o custo ambiental dessa contaminação para a sociedade humana. A autora advertia para o fato de que a utilização de produtos químicos para controlar pragas e doenças estava interferindo com as defesas naturais do próprio ambiente natural. Com a publicação de "Primavera Silenciosa" o debate público sobre agrotóxicos continuou através dos anos 60 e algumas das substâncias listadas pela autora foram proibidas ou sofreram restrições.

Essa consciência ambiental se expandiu nos anos 70, depois da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, celebrada em Estocolmo, em 1972. A justificativa principal deve-se ao agravamento dos problemas ambientais e a necessidade dos processos educativos a assumirem essa perspectiva formativa em todos os cursos do ensino superior. Nestes momentos citados acima é que foram assinalados os limites da racionalidade econômica e os desafios da degradação ambiental ao projeto civilizatório da modernidade. Assim, a degradação ambiental se manifesta como sintoma de uma crise de civilização, marcada pelo modelo de modernidade regido pelo predomínio do desenvolvimento da razão tecnológica sobre a organização da natureza.

A questão ambiental deixou de ser uma preocupação restrita a alguns profissionais tradicionalmente vistos como responsáveis por problemas dessa ordem. Atualmente esse tema envolve todos, uma vez que cada um de nós está sujeito aos efeitos dos problemas ambientais, tanto regional quanto globalmente. Isto significa afirmar que a referida temática transcende o envolvimento apenas de biólogos, de geógrafos ou de ecologistas, mas estende-se a todos os cidadãos.

Assim, os conhecimentos e métodos necessários para compreender e resolver uma problemática ambiental depende das condições geográficas, ecológicas, políticas, econômicas e culturais que constituem o entorno no qual se inserem as universidades para formar profissionais competentes.

A inclusão do saber ambiental na formação profissional requer a elaboração de novos currículos de curso, carreiras e especialidades. A formação do saber ambiental, sob uma visão crítica e prospectiva, não alcançou uma maturidade

suficiente para permear os paradigmas científicos e as estruturas acadêmicas dominantes das universidades.

O desafio da problemática ambiental e da busca do desenvolvimento sustentável surge como um novo desafio social incompreensível conceitual e praticamente por uma instituição com uma estrutura fragmentada, que, entretanto, afirma-se dizendo que a sua legitimidade social apóia-se nessa instituição privilegiadamente, onde se podem construir e incubar as possíveis soluções aos dilemas socioambientais. Não é arriscado afirmar que diante da complexidade da multidimensionalidade ambiental, que é ao mesmo tempo conceitual, teórica, pedagógica, institucional e existencial, a educação, e especificamente a educação superior, tem diante de si um dos desafios potencialmente mais revolucionários para as próximas décadas: um desafio que deve levar ao questionamento integral da instituição, nos âmbitos destacados anteriormente, para torná-la viável e sustentável num cenário futuro de profundas mudanças de toda ordem.

Portanto, este trabalho no término de sua pesquisa, apresenta a visão e as perspectivas de quatro participantes do corpo docente do Curso de Graduação de Química Licenciatura Plena da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) em relação à Educação Ambiental. Procura-se conhecer essa situação da Educação Ambiental por meio de dados colhidos em questionário e Projeto Político Pedagógico (PPP) do Curso.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Compreender qual o espaço e os significados da Educação Ambiental para os professores do Curso de Química Licenciatura Plena da Universidade Federal de Santa Maria.

1.1.2 Objetivos Específicos

a) Refletir sobre os problemas ambientais e a sua relação com o exercício profissional do licenciado em Química.

b) Proporcionar uma maior conscientização diante da necessidade da Educação Ambiental na formação universitária.

c) Incentivar os professores a colaborar com programas de Educação Ambiental no curso de Química Licenciatura.

1.2 Justificativa

Diante do agravamento da problemática ambiental e da importância de processos educativos que possam contribuir na busca de alternativas para a complexa situação que se criou, pode-se optar por programas educativos que visem à transformação da sociedade.

Este estudo justifica-se ainda pela necessidade de avaliar a situação atual e as perspectivas de um trabalho de Educação Ambiental no Curso de Química Licenciatura, provocando reflexões que auxiliem a rever concepções a respeito das condições de vida e as possibilidades de transformação por meio do ensino da química.

A Educação Ambiental visa proporcionar uma aproximação com a realidade vivida pelo educando, procurando discutir fatos, reavaliar questões e refletir acontecimentos para, desta maneira, alcançar uma vida mais plena no meio em que vive. É nesta educação que se pode consolidar a democracia, por meio da participação do cidadão na busca da solução dos problemas ambientais e melhoria da qualidade de vida pra todos. Isto porque a Educação Ambiental visa à solução de problemas, onde empregue metodologias participativas que permitam aos estudantes questionarem dados e ideias, propor ou apresentar soluções.

O presente trabalho torna-se importante, pois apresenta dados que mostram as visões e perspectivas dos professores em relação a uma proposta educacional diferenciada, denominada como Educação Ambiental, promovendo a formação de novos valores e atitudes em relação ao meio ambiente e as relações entre os seres que nele vivem.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Desde os clássicos e os teóricos da educação superior afirmou-se que a educação em geral, e a educação universitária em particular, têm sentido na medida em que formam conhecimentos, habilidades e valores orientados a colaborar na compreensão e solução dos problemas da sociedade na qual estão imersas. Além de serem um veículo de mobilidade social para aqueles que têm acesso a esse âmbito do social.

Com a emergência da crise ambiental, o processo educacional orientou um processo de conscientização para regularem condutas sociais que evitem efeitos negativos sobre o ambiente e criar habilidades técnicas para resolver problemas ambientais. Desde a Conferência de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano, celebrada em 1972, a Educação Ambiental foi apresentada como um meio prioritário de alcançar os fins de um desenvolvimento sustentável. Depois, a Conferência Intergovernamental de Educação Ambiental, celebrada em Tbilisi, em 1977, estabeleceu os princípios gerais que deviam orientar os esforços de uma educação relativa ao ambiente. Este processo de formação e conscientização

não só deve sensibilizar, mas modificar as atitudes e fazer adquirir os novos enfoques e conhecimento que a interdisciplinaridade exige, isto é, a cooperação entre as disciplinas tradicionais indispensáveis para apreender a complexidade dos problemas do ambiente e para a formulação de suas soluções (Unesco, 1980).

A necessidade de compreender a complexidade da problemática ambiental, bem como os múltiplos processos que a caracterizam, provocou um questionamento da fragmentação e da compartimentalização de um saber disciplinar, incapaz de explicitar e resolver esta problemática. Mas a retotalização do saber que a problemática ambiental requer não é a soma nem a integração dos conhecimentos disciplinares herdados. A interdisciplinaridade e transdisciplinaridade que o saber ambiental exige é problematizar o conhecimento, mas sem desconhecer a especificidade das diferentes ciências historicamente constituídas, ideologicamente legitimadas e socialmente institucionalizadas.

A inserção da Educação Ambiental no currículo formal do ensino superior nas graduações que atuam na área ambiental, em especial nas licenciaturas tem

contribuído para a sustentação da vertente ecológica em relação ao meio ambiente e a conservação dos recursos naturais.

Para Mininni (1997), a vertente Ecológico-Preservacionista considera que o centro de desarmonia homem-natureza reside na maneira do homem relacionar-se individualmente com o meio ambiente e atribui à Educação Ambiental, a responsabilidade para mudar essa relação, centrando-se nas mudanças de comportamento individual dos homens por meio da incorporação de novos valores. Por conseguinte, as relações homem-natureza se transformariam, solucionando, de maneira permanente e incessante, os problemas ambientais, revertendo as tendências atuais. No que refere aos aspectos cognitivos, estes se reduzem à aquisição de conhecimentos da ecologia e biologia. Na verdade, a Educação Ambiental se confunde com o ensino da ecologia, efetuando-se assim, uma série de reducionismos.

O conceito de ambiente vem evoluindo de uma perspectiva naturalista ou ecologista para a incorporação dos processos sociais que determinam a problemática ambiental. Apesar desta evolução conceitual, nos programas de Educação Ambiental predominou uma visão ecologista. Neste sentido, incorporaram-se conceitos básicos de ecologia, como também de técnicas de avaliação e controle de impactos ambientais nas carreiras tradicionais:

Se é verdade que os aspectos biológicos e físicos constituem a base natural do ambiente humano, as dimensões socioculturais e econômicas definem as orientações e os instrumentos conceituais e técnicos que permitem ao homem compreender e utilizar melhor os recursos da biosfera para a satisfação de suas necessidades (Unesco, 1980).

A própria visão reducionista dos cursos de licenciaturas em relação ao meio ambiente, não relacionam o “modo de vida” do indivíduo com os problemas ambientais onde ele se encontra e remetem o licenciado que, em caso de dúvida, procurem um especialista na área ambiental. Mas isso vem sendo vencido com o esforço de alguns professores das ciências da vida, ciências exatas e ciências humanas. Nas ciências exatas, apesar de alguma resistência, já há um desejo consciente, da parte de alguns professores, de formar profissionais atualizados e comprometidos com a causa ambiental.

Morin (1999) nos diz que precisamos avançar para além do pensamento reducionista e do pensamento holista, pois os dois são mutilantes. O primeiro mutila

a visão do todo em prol da visão das partes, o segundo mutila a visão das partes em prol da visão do todo. Este autor cunha um sentido paradigmático para a complexidade: “a complexidade não é um conceito, mas uma forma de enxergamos a realidade”, pois se apresenta como uma nova compreensão dos desafios que precisamos enfrentar no momento da ação devido ao conhecimento incompleto que temos da realidade. Estes desafios não são pequenos, pois aprendemos e ensinamos separando. Entre tantas outras disjunções separamos a razão e o sentimento, o sujeito e o objeto, o social e o natural, o indivíduo do coletivo.

Nas investigações de como conceber a problemática ambiental e as propostas de Educação ambiental, Mininni (1997) nos diz que na vertente Sócio-Ambiental, defende-se uma educação de caráter permanente, preocupada não só com o aqui e agora, mas também com o futuro. Preocupa-se, também, em elaborar valores éticos, porém, centra-se nos conhecimentos historicamente produzidos pela humanidade. Visa, por conseguinte, a plena realização do homem, em todos os seus aspectos e a sua sobrevivência como espécie. Nesta vertente, assim como na outra, propõe-se uma educação voltada para a preservação e conservação da natureza. Todavia, traz como preocupação central, a análise econômico-social dos problemas ambientais.

Na Educação Ambiental brasileira está surgindo uma grande diversidade de vertentes contrapondo uma Educação Ambiental reducionista e distanciada das questões sociais, como por exemplo, a Educação Ambiental Crítica e a Transformadora. A Educação Ambiental Crítica constitui-se, no campo educativo, no encontro da Educação Ambiental com o pensamento crítico:

A educação crítica tem suas raízes nos ideais democráticos e emancipatórios do pensamento crítico aplicados à educação. No Brasil, estes ideais foram constitutivos da educação popular que rompe com uma visão de educação tecnicista, difusora e repassadora de conhecimentos, convocando a educação a assumir a mediação na construção social de conhecimentos implicados na vida do sujeito (CARVALHO, 2004, p.18).

Partindo para as ações pedagógicas, Carvalho acredita que a Educação Ambiental Crítica tem como prática educativa à formação do sujeito humano enquanto ser individual e social, historicamente situada. Porém alerta que não é uma ação educativa centralizada exclusivamente no indivíduo como também não se perde no coletivo abstrato:

Na perspectiva de uma educação ambiental crítica, a formação incide sobre as relações indivíduo-sociedade e, neste sentido, indivíduo e coletividade só fazem sentido se pensados em relação. As pessoas se constituem em relação ao mundo em que vivem com os outros. Na educação ambiental crítica esta tomada de posição de responsabilidade pelo mundo supõe a responsabilidade consigo próprio, com os outros e com o ambiente, sem dicotomizar e/ou hierarquizar estas dimensões da ação humana (CARVALHO, 2004, p.20).

A Educação Ambiental Transformadora constitui-se no Brasil nos anos 80 pela aproximação de educadores, principalmente os da educação popular e instituições públicas de educação, junto aos militares dos movimentos sociais e ambientalistas com foco na transformação societária e no questionamento radical aos padrões industriais e de consumo consolidados no capitalismo (Loureiro, 2004). A finalidade primordial desta educação é revolucionar os indivíduos em suas subjetividades e práticas nas estruturas social-naturais existentes. Loureiro (2004) caracteriza essa educação Transformadora como uma educação permanente, cotidiana e coletiva pelo qual agimos e refletimos, transformando a realidade de vida. A metodologia da Educação Ambiental Transformadora está na participação e no exercício da cidadania:

[...] princípios para a definição democrática de quais são as relações adequadas ou vistas como sustentáveis à vida planetária em cada contexto histórico. [...] Educar para transformar significa romper com as práticas sociais contrárias ao bem estar público, à equidade e à solidariedade, estando articulada necessariamente às mudanças éticas que se fazem pertinentes (LOUREIRO, 2004, p.81).

Paulo Freire é uma das referências do pensamento crítico na educação brasileira e sua pedagogia libertária e emancipatória é uma influência destacada por Carvalho (2004) e Loureiro (2004).

Deste modo, a Educação Ambiental deve integrar os currículos dos Programas de Graduação, principalmente de todos os cursos de licenciatura. Logo, cabe à universidade, promover articulações intra e interinstitucionais, no sentido de favorecer a formação e capacitação de profissionais competentes e preparados para produzir mudanças no perfil educacional brasileiro, em particular no que se refere à Educação Ambiental (Castro, 2000).

Uma contradição a enfrentar, no entanto, é a tendência para a Educação Ambiental se concretizar apenas como disciplina isolada, quase sempre sem status dentro da universidade.

Os programas de licenciatura, como espaços onde se formam os futuros profissionais, ou onde os estudantes começam a avançar no campo específico de alguma disciplina, surgem como um dos âmbitos mais importantes e estratégicos para a incorporação da complexidade ambiental da universidade. Riojas (2003) menciona três das diversas tendências que se tem seguido para incorporar o ambiental no nível de licenciatura:

- a) Introduzir a questão ambiental nos planos de estudo e nos esboços curriculares, pretendendo-se despertar nos estudantes a consciência e responsabilidade profissionais diante da problemática ambiental, e induzindo-os moralmente a mudar práticas profissionais e de pesquisa. O maior problema é a fragmentação dos saberes, que fica intacto com esta alternativa para enfrentar os desafios da realidade complexa.
- b) Incorporar as considerações ambientais ao conjunto dos momentos da pesquisa, ou aos cursos ou seminários que são oferecidos durante a formação do profissional. Uma limitação desta estratégia, é que nem todos os programas acadêmicos, de pesquisa ou de formação profissional, oferecem a mesma possibilidade de ambientalização do currículo.
- c) Oferecer como opção profissional um programa de estudos sobre o meio ambiente.

Os objetivos do PPP do curso de Química Licenciatura da UFSM são: desenvolver um projeto de curso de formação de professores de Química que, não tenha apenas as Didáticas e a Prática de Ensino como os únicos lugares, permitidos e possíveis, para se pensar e produzir conhecimentos necessários para as práticas pedagógicas em Química; formar um profissional apto a exercer sua profissão com amplo domínio dos conhecimentos necessários a prática docente em química, tendo condições de contextualizar a Educação em química com a sociedade, na dimensão da formação de cidadãos e cidadãs críticos e participativos.

Entre os objetivos específicos: 1) Formar um profissional capaz de "construir" ideias novas e saber onde encontrá-las para resolver problemas decorrentes do cotidiano profissional; 2) Capacitar o profissional para lidar com conflitos, contradições e, que saiba responder positivamente aos desafios do "novo" a que estarão constantemente submetidos; 3) Criar a cultura da pesquisa em educação, como instrumento de qualificação profissional; 4) Produzir espaços para o aprofundamento

de temáticas educacionais em Química, estimulando o contato dos licenciandos com os programas de Pós-Graduação em educação e demais programas existentes em nossa instituição e 5) Através de ações colaborativas propiciarem a integração do processo educativo com a rede escolar de ensino fundamental e médio, priorizando os espaços escolares públicos.

A elaboração de programas de Educação Ambiental se sustenta numa análise crítica das condições de assimilação do saber ambiental dentro dos paradigmas legitimados do conhecimento, na emergência de novos conceitos e métodos das disciplinas ambientais e na elaboração de métodos pedagógicos para a transmissão do saber ambiental. Nestes processos se elaboram os conteúdos curriculares de novas carreiras ou especializações ambientais e se esboçam os métodos para seu ensino. O desenvolvimento de programas de Educação Ambiental e a concretização de seus conteúdos dependem deste complexo processo de emergência e constituição de um saber ambiental, capaz de ser incorporado às práticas docentes e como guia de projetos de pesquisa. O processo educacional vinculado a um processo de pesquisa e produção de conhecimentos deve ser concebido como um laboratório de sistematização e experimentação de saberes que vão sendo inscritos nos programas de formação ambiental no próprio processo de sua constituição.

A questão ambiental gera assim um saber que leva a uma transformação dos conhecimentos, dos conteúdos educacionais e da gestão social dos recursos naturais, reorientando os sistemas de pesquisa, de educação e de produção. A reorientação da pesquisa, a reelaboração dos conteúdos curriculares e dos métodos pedagógicos, na perspectiva do desenvolvimento sustentável, implica a construção de um saber ambiental e sua internalização nos paradigmas científicos e nas práticas docentes que prevalecem. Este processo se defronta com o que provém da institucionalização dos paradigmas dominantes, legitimados e arraigados nos critérios de valorização do conhecimento no meio acadêmico e na sociedade em seu conjunto. A formação ambiental se projeta assim a contracorrente das demandas e interesses da vida acadêmica das universidades e da racionalidade econômica dominante.

O Ensino de Química e a sua relação com a Educação Ambiental

A importância da Química na atualidade é cada vez mais crescente para a sobrevivência, impondo-se assim, a necessidade de encontrar soluções para a dicotomia entre a necessidade de consumo dos recursos naturais e sua preservação.

Uma (re)significação e ampliação da noção de conteúdo e de forma na formação química escolar, busca-se por meio da educação química para que os indivíduos se emancipem do senso comum, potencializando o raciocínio para a autotransformação e a transformação do mundo social em que vivem.

A Química participa do desenvolvimento científico-tecnológico com importantes contribuições específicas, cujas decorrências têm alcance econômico, social e político. A sociedade e seus cidadãos interagem com o conhecimento químico por diferentes meios.

A tradição cultural difunde saberes fundamentados em um ponto de vista químico, científico ou baseados em crenças populares, podendo haver uma complementação entre ambos os saberes.

A promoção do conhecimento químico em escala mundial, nestes últimos quarenta anos, incorporou novas abordagens, objetivando a formação de futuros cientistas, de cidadãos mais conscientes e também o desenvolvimento de conhecimentos aplicáveis ao sistema produtivo, industrial e agrícola.

O aprendizado de Química pelos alunos desde o Ensino Médio até o Ensino Superior implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada. Esse aprendizado deve possibilitar ao aluno a compreensão dos processos químicos em si, quanto à construção de um conhecimento científico em estreita relação com as aplicações tecnológicas e suas implicações ambientais, sociais, políticas e econômicas.

O mundo natural é um sistema global complexo, formado por subsistemas que, interagindo e se relacionando, interferem nos processos sociais, econômicos, políticos, científicos, tecnológicos, éticos e culturais. O conhecimento especializado, o conhecimento químico isolado é necessário, mas não suficiente para o entendimento do mundo físico, pois não é capaz de estabelecer explícita e constantemente, por si só, as interações com outros subsistemas e isso é verdade não só na Química, assim como em outras áreas do saber.

A ciência deve ser percebida como uma criação do intelecto humano e, como qualquer atividade humana, também submetida a avaliações de natureza ética.

Os conhecimentos difundidos no ensino da Química permitem a construção de uma visão de mundo mais articulada e menos fragmentada, contribuindo para que o indivíduo se veja como participante de um mundo em constante transformação.

Enfim, as competências e habilidades cognitivas e afetivas desenvolvidas no ensino de Química deverão capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão.

A perspectiva de ensinar Química está ligada à sobrevivência e ao desenvolvimento socioambiental sustentável, oferece a oportunidade de não estabelecimento de barreiras rígidas entre as chamadas áreas da Química, ou seja, a Orgânica, a Inorgânica, a Química Analítica, a Físico-Química e a Bioquímica.

O ensino de Química visa a contribuir para formação da cidadania e, dessa forma, deve permitir o desenvolvimento de conhecimentos e valores que possam servir de instrumentos mediadores da interação do indivíduo com o mundo. A presença da química no dia-a-dia das pessoas é mais do que suficiente para justificar a necessidade de o cidadão ser informado sobre química. Todavia, o ensino atual de nossas escolas está muito distante do que o cidadão necessita conhecer para exercer a sua cidadania. Chassot nos diz que: “devemos ensinar química para permitir que o cidadão possa interagir melhor com o mundo”. (Santos, 2003).

Considerando que cidadania se refere à participação dos indivíduos na sociedade, torna-se evidente que, para o cidadão efetivar a sua participação comunitária, é necessário que ele disponha de informações. Tais informações são aquelas que estão diretamente vinculadas aos problemas sociais que afetam o cidadão, os quais exigem um posicionamento quanto ao encaminhamento de suas soluções.

O conhecimento químico se enquadra nessas condições. Com o avanço tecnológico da sociedade, há tempos existe uma dependência muito grande com relação à química. Essa dependência vai, desde a utilização diária de produtos químicos, até às inúmeras influências e impactos no desenvolvimento dos países, nos problemas gerais referentes à qualidade de vida das pessoas, nos efeitos

ambientais das aplicações tecnológicas e nas decisões solicitadas aos indivíduos quanto ao emprego de tais tecnologias.

Neste sentido, é necessário que os cidadãos conheçam como utilizar as substâncias no seu dia-a-dia, bem como se posicionem criticamente com relação aos efeitos ambientais da utilização da química quanto às decisões referentes aos investimentos nessa área, a fim de buscar soluções para os problemas sociais que podem ser resolvidos com a ajuda do seu desenvolvimento.

O que é a Química Verde?

A Química Verde pode ser definida como a utilização de técnicas químicas e metodologias que reduzem ou eliminam o uso de solventes e reagentes ou geração de produtos e subprodutos tóxicos, que são nocivos à saúde humana ou ao ambiente. Este conceito, não é novidade em aplicações industriais, principalmente em países com controle rigoroso na emissão de poluentes. Ao longo dos anos os princípios da química verde têm sido inseridos no meio acadêmico, em atividades de ensino e pesquisa.^{1,2,3,4}

A Química Verde (ou Green Chemistry, ou química sustentável) foi introduzida há cerca de dez anos nos EUA pela EPA (Environmental Protection Agency), a agência de proteção ambiental deste país, em colaboração com a American Chemical Society (ACS) e o Green Chemistry Institute. Esta iniciativa norte-americana vem despertando o interesse de organizações governamentais e não-governamentais de vários países. Na Europa, Japão e Estados Unidos foram inclusive, criados Prêmios para incentivar pesquisadores de Indústrias e Universidades a desenvolverem tecnologias empregando os princípios da química verde. Desde 1996, quando o Presidential Green Chemistry Awards foi criado nos

¹ Collins, T. *Science* 2001, 291, 48.

² Collins, T.J. *J. Chem. Educ.* 1995, 72, 965.

³ Cann, M.C.; Connelly, M.E. *Real World Cases in Green Chemistry*, American Chemical Society: Washington, DC, 2000.

⁴ a) Singh, M.M.; Szafran, Z.; Pike, R.M. *J. Chem. Educ.* 1999, 76, 1684; b) Cann, M.C. *J. Chem. Educ.* 1999, 76, 1639.

EUA, mais de uma dezena de Corporações e Investigadores foram premiadas. Na Europa, a Royal Society of Chemistry (RSC), com o apoio de setores industriais e governamentais, instituiu em 2001 o United Kingdom Green Chemistry Awards, para premiar empresas e jovens pesquisadores que desenvolverem processos químicos, produtos e serviços que levem a um ambiente mais sustentável, limpo e saudável. O que hoje está sendo chamado de Química Verde na verdade não apresenta nada de novo, uma vez que a busca um desenvolvimento auto-sustentável há anos está incorporada nos ideais do homem moderno. A ECO-92, o Protocolo de Kyoto e a Rio+10 são exemplos de iniciativas que mostram a crescente preocupação mundial com as questões ambientais.

A Química Verde pode ser encarada como a associação do desenvolvimento da química à busca da autossustentabilidade. Criou-se ao longo dos anos um consenso sobre os principais pontos ou princípios básicos da química verde. Os doze pontos (Anastas, 1998) que precisam ser considerados quando se pretende programar a química verde em uma indústria ou instituição de ensino e/ou pesquisa na área de química são as seguintes:

1º) *Prevenção* – a prevenção é melhor do que tratamento de resíduos indesejáveis, portanto o professor iniciante deve planejar seus experimentos e discussões alertando para a necessidade de prevenir contaminação ao invés de tratá-la.

2º) *Eficiência Atômica* – as sínteses devem ocorrer de tal forma a produzir apenas o produto desejado, ou ainda, incorporando no produto final todos os átomos dos reagentes, evitando, portanto subprodutos.

3º) *Síntese segura* – evitar usar, ou até mesmo não usar, nem produzir substâncias tóxicas, por menor que seja a quantidade de substâncias envolvidas em um experimento didático à produção de substâncias tóxicas deve ser evitada ou minimizada.

4º) *Desenvolvimento de Produtos Seguros* – produto seguro é aquele que não causa dano ao Meio Ambiente Humano.

5º) *Uso de Solventes e Auxiliares Seguros* – evitar solventes, como benzeno, clorofórmio, etc. ou substituí-los por outros mais seguros, de preferência água, mesmo em sínteses orgânicas. O uso de água e dióxido de carbono como solventes supercríticos vêm substituindo lentamente os solventes clorados.

6º) *Busca pela Eficiência de Energia* – reformular ao máximo as rotas, de tal forma que a maioria possa ocorrer na temperatura e pressão ambiente. O aquecimento por microondas de reações químicas também tem sido intensamente estudado.

7º) *Uso de Fontes de Matéria-Prima Renováveis* – discutir, sempre que possível, fontes de matéria prima renovável em substituição às não renováveis.

8º) *Evitar a formação de derivados* – evitar a utilização de grupos de bloqueios, de proteção/desproteção, ou ainda, modificação temporária da molécula por processos físicos e/ou químicos.

9º) *Catálise* – os catalisadores devem ser preferidos aos reagentes estequiométricos, pois podem ser reutilizados.

10º) *Produtos Degradáveis* - Essa atitude nos permite prever as conseqüências do impacto que a fabricação, consumo e descarte desse produto sobre todo o meio ambiente.

11º) *Análise em tempo real para prevenção de poluição* – o grande avanço da nanotecnologia tem colaborado com o desenvolvimento de sensores que previamente são capazes de detectar e controlar a geração de resíduos, essa análise em tempo real reflete diretamente na obtenção seletiva de produtos menos tóxicos.

12º) *Química intrinsecamente segura para a prevenção de acidentes* – a elaboração de experimentos didáticos utilizando substâncias seguras e de fácil manuseio colabora com uma química segura.

Desta maneira, ao se procurar tecnologias que empregam a Química Verde, deve-se estar atento a três pontos principais (Collins, 1995):

1. O uso de rotas sintéticas alternativas para a química verde, tais como: Catálise e biocatálise; Processos neutros, tais como fotoquímica e síntese biomimética; Matérias-primas alternativas, que sejam mais inócuas e renováveis (biomassa, por exemplo).

2. O uso de condições reacionais alternativas para a química verde, tais como: o uso de solventes que tenham um impacto reduzido na saúde humana e no ambiente; Aumento da seletividade e redução de resíduos e emissões.

3. O desenvolvimento de produtos químicos que sejam, por exemplo: Menos tóxicos que as alternativas atuais; Mais seguros com relação à ocorrência de um possível acidente.

Entre os itens citados acima, a maior parte se aplica especialmente à produção industrial. Entretanto, vários pesquisadores vêm buscando a adaptação das premissas da Química Verde ao ensino e pesquisa em química a nível acadêmico. Um químico treinado e formado desta maneira terá um impacto significativo na solução de problemas relacionados a impactos ambientais.

Estes conceitos devem ser introduzidos e aplicados para a formação de profissionais qualificados às necessidades do novo milênio. Muitos cursos de química apresentam a química ambiental em seus currículos. Porém, poucos apresentam os conceitos laboratoriais sobre a prevenção da geração de subprodutos indesejáveis e tóxicos ao ambiente, que é o princípio fundamental da Química Verde, assim como no desenvolvimento de práticas de laboratório de ensino adaptadas a este novo conceito da química. A implementação da Química Verde nos currículos universitários está começando no mundo, e o interesse em seus materiais educacionais vem crescendo, sendo que muitos recursos educacionais em Química Verde têm sido desenvolvidos ou estão em pleno desenvolvimento.

O código de conduta da American Chemical Society afirma: "Os químicos têm a responsabilidade profissional de servir ao interesse público e ao bem-estar, através dos seus conhecimentos científicos. Os químicos deverão ter cuidados com a saúde e o bem-estar dos companheiros de trabalho, consumidores e da comunidade; deverão compreender e antecipar as conseqüências ambientais do seu trabalho. Os químicos têm a responsabilidade de evitar a poluição e proteger o meio ambiente". Tal código mostra a preocupação das entidades científicas com uma química responsável, relacionada com os princípios da chamada Química Verde.

O interesse no uso da Química Verde nos processos químicos tradicionais tem sido estendido internacionalmente para a prevenção da poluição nos países desenvolvidos. Esta evolução é marcada por significantes contribuições de instituições que procuram o desenvolvimento alternativo e sustentável da química. O crescimento da área de Química Verde no consciente acadêmico resulta na

formação de profissionais que podem desenvolver metodologias científicas e tecnológicas com aspectos positivos para o planeta.

Tendo em mente o fundamento da necessidade da eliminação de compostos tóxicos, que em muitas ocasiões tornam-se dificultosos, deve-se então voltar à busca da transformação dos mesmos em substâncias de menor toxicidade, bem como, na diminuição da geração de novos compostos tóxicos, que envolvem processos químicos tradicionais. Assim, tem-se a cada dia o maior aprimoramento dos objetivos propostos pela Química Verde. Esta linha de desenvolvimento científico está alicerçada no estudo da preparação de novos materiais com propriedades catalíticas para o desenvolvimento de processos com menor quantidade de subprodutos e de solventes tóxicos, no desenvolvimento de compostos essenciais com menores níveis de toxicidade, bem como na aplicação de materiais para a remoção de contaminantes inorgânicos e orgânicos dispersos nos mananciais. Desta forma, estes serão os focos de pesquisa de uma ciência consciente dos potenciais impactos causados por sua aplicação irracional.

A utilização efetiva e cotidiana da Química Verde é o grande desafio a ser vencido. Para isso, é necessária a formação de pessoal com consciência em um desenvolvimento sustentável, a regulamentação de leis rígidas no âmbito ambiental e o desenvolvimento de processos verdes mais econômicos, os quais são os pilares para o enraizamento desta filosofia científica, para que ela se torne cotidiana nas práticas científicas e tecnológicas ao redor do planeta.

3. METODOLOGIA

A pesquisa tem uma abordagem qualitativa, ou seja, possui um enfoque que privilegia os aspectos conscienciais, subjetivos dos atores (professores participantes desta pesquisa), são eles: percepções, processos de conscientização, de compreensão do contexto sociocultural, em função da realidade, da relevância dos fenômenos pelos significados que eles têm para o sujeito.

Os instrumentos usados para realizar a coleta de dados desta pesquisa qualitativa foram o questionário, com predomínio de perguntas abertas, e a análise documental.

As perguntas abertas, também chamadas livres ou não limitadas, são as que permitem ao informante responder livremente, usando linguagem própria, e emitir opiniões. Possibilita investigações mais profundas e precisas. A análise é mais difícil, complexa, cansativa e demorada (Marconi e Lakatos, 1990). As perguntas abertas de um questionário devem ser poucas: entre duas e cinco interrogativas são suficientes, pois os respondentes deverão escrever suas idéias, o que exigirá deles tempo e esforço. O número limitado de perguntas obriga o investigador a um trabalho cuidadoso em extremo. Com efeito, as indagações propostas ao sujeito, além de serem claras, precisas e expressas numa linguagem natural adequada ao ambiente no qual se realiza a pesquisa, devem apontar os assuntos medulares do problema.

Segundo Triviños (1987), os questionários são meios “neutros” que adquirem vida definida quando o pesquisador os ilumina com determinada teoria.

Assim como os questionários, a análise documental requer que as descobertas tenham relevância teórica. Uma informação puramente descritiva não relacionada a outros atributos ou às características do emissor é de pequeno valor:

Um dado sobre o conteúdo de uma mensagem deve, necessariamente, estar relacionado, no mínimo, a outro dado. [...] Assim, toda a análise de conteúdo implica comparações contextuais. Os tipos de comparações podem ser multivariados. Mas, devem, obrigatoriamente, ser direcionados a partir da sensibilidade, da intencionalidade e da competência teórica do pesquisador. (FRANCO, 2008, p.20).

O questionário tem como objetivo registrar as representações e concepções dos docentes sobre a Educação Ambiental no Curso, procurando identificar os pontos e dificuldades comuns. As representações sociais equivalem a um conjunto

de princípios construídos interativamente e compartilhados por diferentes grupos que através delas compreendem e transformam sua realidade (Reigota, 2007).

O questionário inclui as seguintes questões:

- 1) Quais as disciplinas que você trabalha no curso de Química Licenciatura?
- 2) No programa da(s) sua(s) disciplina(s), há um espaço para a Educação Ambiental? Em caso positivo, por que e como é feita esta inclusão?
- 3) O que você entende por Educação Ambiental?
- 4) Os estudantes do curso de Química Licenciatura têm manifestado interesse na Educação Ambiental? Em caso positivo, de que forma?
- 5) Na sua visão, a formação proporcionada no curso de Química Licenciatura tem incluído a Educação Ambiental?
- 6) Você tem alguma outra sugestão para a inserção da Educação Ambiental no currículo do Curso?
- 7) Há uma política institucional na UFSM que orienta os cursos para a inclusão da Educação Ambiental?

Antes da aplicação do questionário foi realizada uma conversa informal com os quatro professores participantes desta pesquisa sobre o assunto deste estudo: a Educação Ambiental. Estes professores são atuantes no curso de graduação de Química Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria.

Trivínos (1987) salienta que o investigador, ainda que pertença à mesma área dos sujeitos que estão participando na pesquisa, enfrenta uma realidade cultural específica, desconhecida, possivelmente, para ele, e da qual precisa tomar consciência em suas características principais se deseja realizar um trabalho específico. Este penetrar nos traços essenciais de uma cultura é realizado através do processo de aculturação que pode ser consciente ou inconsciente.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos dados inclui, primeiramente, análise do questionário e posteriormente a análise do Projeto Político do Curso e das Diretrizes Curriculares.

Após a coleta dos dados, tendo acesso às respostas das questões, a análise do material consistiu em uma busca de sentido, exercício que exigiu a releitura dos textos que utilizei como referencial bibliográfico.

Inicialmente, tratando-se do questionário, foi realizada a análise de cada questão, que segue abaixo. Durante a análise, cada um dos quatro professores que participaram deste trabalho, vai ser chamado por um número (de 1 a 4).

A primeira questão abordada refere-se sobre qual a disciplina que os professores ministram no curso de Química Licenciatura. Pretendeu-se trazer para serem os sujeitos de pesquisa, professores das diferentes áreas da Química, portanto as disciplinas foram bem variadas: da área da Química Analítica, da Química Inorgânica, da Educação em Química e da Química Orgânica.

Na questão que se pede para os professores definirem a concepção de Educação Ambiental, os professores a percebem como um processo que leva a compreensão de como funciona o ambiente, incluindo a participação humana, o que considera de grande relevância, pois não se pode entender esse complexo sistema sem incluir a participação humana. E de outro modo, referem-se a um projeto conscientizador.

Um dos professores assim se expressa:

“De maneira bastante resumida eu creio que primeiramente, a educação ambiental deve levar ao conhecimento das pessoas sobre os ciclos e funcionamento da natureza e do meio ambiente como um todo, onde estas pessoas estão também inseridas a despeito de suas vontades, exercendo, portanto ações e influenciando estes ciclos, ou seja, etapa de conscientização. Posteriormente, deve despertar iniciativas individuais e coletivas de ações que efetivamente terão resultados positivos sobre o meio ambiente, independente do prazo em que estes resultados acontecerão.”
(Professor 2)

Um dos professores tem uma posição mais abrangente em relação à Educação Ambiental, já que para ele compreende um

“Espaço teórico e prático de pensar as relações e mediações do ser humano com o meio natural e social. A educação ambiental torna pedagógicas estas relações e reflexões.” (Professor 3)

O papel do educador está sempre envolvido na tarefa reflexiva que implica provocar outras leituras da vida, novas compreensões e versões possíveis sobre o mundo e sobre nossa ação no mundo. O importante é lembrar que não há apenas uma leitura sobre dada acontecimento, seja este social ou natural:

A educação ambiental fomenta sensibilidades afetivas e capacidades cognitivas para uma leitura do mundo do ponto de vista ambiental. Dessa forma, estabelece-se como mediação para múltiplas compreensões da experiência do indivíduo e dos coletivos sociais em suas relações com o ambiente. (CARVALHO, 2006, p.79).

Outro professor descreve sobre a Educação Ambiental:

“O assunto é complexo, mas entendo que começa pela conscientização das pessoas, que é o passo mais importante. Sem conscientização não adianta querer que as pessoas sigam aquilo que a gente pensa e que acha que é certo. A conscientização é mostrar para as pessoas que se trata de um assunto que ela também irá usufruir e que terá benefícios. Quando as pessoas enxergam e compreendem que se trata de uma coisa importante para elas, com certeza, começaram a agir do nosso lado.” (Professor 1)

Morin (1980) entende a complexidade como um tipo de pensamento que não separa, mas une e busca as relações necessárias e interdependentes de todos os aspectos da vida humana. Trata-se de um pensamento que integra os diferentes modos de pensar, opondo-se aos mecanismos reducionistas, simplificadores e disjuntivos. Esse pensamento considera todas as influências recebidas, internas e externas, e ainda enfrenta a incerteza e a contradição, sem deixar de conviver com a solidariedade dos fenômenos existentes. Enfatiza o problema e não uma solução linear.

A complexidade agrega novos conceitos para a compreensão da realidade socioambiental, interpretando-a como uma relação intrincada, permanente e recíproca entre elementos das sociedades humanas e dos elementos da natureza.

Para trabalhar a complexidade implica fazer ver as conexões entre campos que normalmente se apresentavam como separados. Leff cita em seu livro “A complexidade ambiental”:

O docente deve desenvolver as habilidades e conhecer as técnicas específicas de trabalho didático que permitam alcançar o domínio ou a compreensão de algum campo e ao mesmo tempo detectar a rede de inter-relações em que se encontra inscrito ao mesmo. (2003, p.226)

A distinção entre o que os professores entendem por Educação Ambiental apresenta-se no instante em que se avalia o espaço desta nas disciplinas. Os professores de forma geral contam que há o espaço e descrevem atividades que, embora apresentando variações de conteúdo e metodologia, se referem mais a uma Educação Ambiental do tipo preservacionista.

Um professor conta a atividade proposta nas suas aulas de laboratório:

“Através da coleta, armazenamento e tratamento de maneira adequada, de todos os tipos de resíduos químicos que são gerados durante as próprias aulas práticas (atividade realizada pelos alunos). Análise qualitativa e quantitativa de vários analitos como chumbo, ferro, alumínio, zinco em amostras ambientais como solo, água, folhas, embalagens plásticas, etc.”
(Professor 2)

Já outro professor descreve que:

“É impossível refletir sobre a História da Química e seus processos de construção do conhecimento sem pensar sobre a evolução histórica da relação do ser humano e o mundo natural e social.” (Professor 3)

No momento em que se pede para o professor fornecer sugestões para a inserção da Educação Ambiental no Curso, percebe-se que ainda existe entre os professores uma visão mais conservadora de Educação Ambiental.

Um professor escreve:

“Vou sugerir que se coloque uma disciplina, de Educação Ambiental, nem que seja como DCG.” (Professor 1)

Outro escreve:

“Através de disciplinas complementares de graduação (DCG).” (Professor 4)

Embora as respostas revelem visões preservacionistas e conservadoras, entende-se que estes profissionais, quando analisam o papel que os profissionais irão desempenhar na sociedade, manifestam-se como pessoas conscientizadoras e formadoras de novas mentalidades preocupando-se com os aspectos sociais e culturais que constituem o estudante, cidadão que está presente no Curso de Química.

Essa questão sobre a inserção da Educação Ambiental na formação inicial, evitando incorrer no risco do reducionismo, com a criação de uma disciplina específica, faz com que surja esta discussão sobre a criação ou não de uma disciplina específica para os cursos de formação de professores (as). Uma vez que se tornou uma questão paradoxal: por um lado, aqueles e aquelas que concordavam que uma disciplina específica garantiria o locus da formação; por outro, aqueles e aquelas que pensavam que uma disciplina não contribuiria por si só para uma mudança de paradigma e, talvez, reafirmasse a concepção de um paradigma dominante de currículo que fraciona, divide e aprisiona os conhecimentos em gaiolas.

Talvez essa proposta possa ser considerada uma estratégia emergencial para efetivação da Educação Ambiental, mesmo atingindo somente os primeiros níveis da transversalidade, da inter e da transdisciplinaridade. As instituições de Ensino Superior é que são as grandes responsáveis pelos processos de formação inicial, e um investimento efetivo na formação continuada, como a grande e real possibilidade dessa inserção.

Na mesma questão em que se pede uma sugestão para a inserção da Educação Ambiental no curso, outro professor destaca que:

“O grande empecilho se dá com relação à carga horária total (número de horas/aulas de cada disciplina) para que se possam abordar todos os tópicos importantes e necessários para a boa formação do cidadão e do profissional. Assim, apenas consigo visualizar que este tema somente poderá ter uma inserção maior no currículo se houver iniciativa e disposição dos professores em promover a abordagem em sua disciplina de todos os

conhecimentos e conceitos ali incluídos, porém com maior ênfase de aplicação ao meio ambiente.” (Professor 2).

Já outro professor descreve que:

“Não colocaria uma disciplina específica e sim ela deve ser elemento problematizador de todas as disciplinas.” (Professor 3).

O educador Freire (2009) nos fala sobre a concepção problematizadora da educação, onde se refere que o conhecimento não pode advir de um ato de “doação” que o educador faz ao educando, mas sim um processo que se realiza no contato do homem com o mundo vivenciado, o qual não é estático, mas dinâmico e em transformação contínua. Desse processo, advém um conhecimento que é crítico, porque foi obtido de uma forma autenticamente reflexiva, e implica em ato constante de desvelar a realidade, posicionando-se nela. O saber construído dessa forma percebe a necessidade de transformar o mundo, porque assim os homens se descobrem como seres históricos.

Na concepção de Freire (2009), a educação problematizadora responde à essência do ser e da sua consciência, que depende da intencionalidade. A intencionalidade está na capacidade de admirar o mundo, ao mesmo tempo desprendendo-se dele, nele estando, que desmistifica, problematiza e critica a realidade admirada, gerando a percepção daquilo que é inédito e viável. Resulta em uma percepção que elimina posturas fatalistas que apresentam a realidade dotada de uma determinação imutável. Por acreditar que o mundo é passível de transformação, a consciência crítica liga-se ao mundo da cultura e não da natureza. O educando deve primeiro descobrir-se como um construtor desse mundo da cultura. Essa concepção distingue natureza de cultura, entendendo a cultura como o acréscimo que o homem faz ao mundo, ou como o resultado do seu trabalho, do seu esforço criador. Essa descoberta é a responsável pelo resgate da sua auto-estima, pois, tanto é cultura a obra de um grande escultor, quanto o tijolo feito pelo oleiro. Procura-se superar a dicotomia entre teoria e prática, pois durante o processo, quando o homem descobre que sua prática supõe um saber, conclui que conhecer é interferir na realidade, percebe-se como um sujeito da história. Para Freire (2009) "não se pode separar a prática da teoria, autoridade de liberdade, ignorância de saber, respeito ao professor de respeito aos alunos, ensinar de aprender".

Ainda sobre as respostas referentes às perspectivas de inserção da Educação Ambiental, pode-se notar que a interdisciplinaridade está presente, através do intuito dos professores em problematizar e relacionar assuntos sobre a Educação Ambiental com as suas disciplinas.

Como sinônimo de complexidade, a interdisciplinaridade não se ensina. Fazenda (2003) com muita propriedade destacou que "a interdisciplinaridade não se ensina nem se aprende, apenas vive-se, exerce-se, é uma questão de atitude". Siqueira (2003) em seu artigo "Interdisciplinaridade, Sinônimo de Complexidade" cita que o sinônimo de complexidade, está longe de ser apenas fusão de conteúdos ou métodos, e, ao invés de se prender nos elementos, busca sempre as relações entre eles, ou seja, trabalha-se sempre com uma estrutura de relações. Não se realiza sob ordens/decretos, nem tampouco tem etapas definidas que possam ser aplicadas indiscriminadamente. Como sinônimo de complexidade é um processo que se desenvolve de acordo com as necessidades específicas de cada contexto.

O diferencial para uma abordagem interdisciplinar estaria na ideia de um projeto de ensino com objetivos comuns trabalhados por dois ou mais professores de diferentes áreas do conhecimento sob diferentes ângulos de análise e que, no caso dos cursos de licenciatura com base comum, a oferta ocorreria simultaneamente para cursos de áreas distintas. As trocas e os embates de ideias criados pelas diversas áreas poderiam favorecer a compreensão integrada e a complexidade ambiental com a ampliação dos repertórios para a criação de verdadeiras comunidades interpretativas, salienta Tristão (2007).

Sobre o interesse dos estudantes em relação à Educação Ambiental, os professores descrevem de forma geral que existe o interesse por parte dos alunos em relação a este tema, manifestado através da ação em projetos, da preocupação na geração de resíduos nas aulas práticas, cursos extra-curriculares e disciplinas complementares de graduação. O professor 2 descreve que:

"Em geral os alunos mostram-se bastante sensíveis a conscientização e a problemática da geração de resíduos em geral que podem levar a degradação do meio ambiente com sérias conseqüências aos próprios seres humanos"

O professor 3 afirma que o interesse dos alunos se dá

“através da ação em projetos que torna a educação ambiental como elemento problematizador e contextualizador do saber químico”.

Na questão que menciona à inserção da Educação Ambiental no currículo do Curso, a visão dos professores varia consideravelmente, metade dos professores envolvidos neste estudo responde que não conhece integralmente o programa do curso ou acredita que exista pouca inclusão da Educação Ambiental no curso. O professor 1 responde que:

“Não conheço integralmente o programa, mas pelo que sei, as informações são poucas e dispersas dentro de uma ou outra disciplina, muito mais a critério do professor, do que propriamente da disciplina”.

Mas a outra parte dos professores investigados responde que há, de certa forma, uma mobilização a respeito da inclusão deste assunto no curso através de muitos projetos.

O professor 2 relata que:

“Acredito que têm incluído, mas se fosse possível acrescentar mais algumas atividades conectadas a este tópico então sim, o profissional formado teria um conhecimento mais profundo e consolidado nesse assunto de importância crescente e vital nos dias de hoje e para o futuro”.

A respeito desta questão que faz uma abordagem da Educação Ambiental no currículo do Curso, pode-se dizer que a perspectiva crítica de currículo busca estabelecer uma reflexão sobre a responsabilidade de todos frente às questões socioambientais. Isto implica em não centrarmos a Educação Ambiental em uma disciplina, ou não territorializarmos sua discussão como da “área biológica”, “da geografia”, a Educação Ambiental é território de todos e deve ser trabalhada com responsabilidade a partir de uma visão de mundo e sociedade que está inserida no projeto político pedagógico do espaço no qual atuamos.

As Novas Diretrizes Curriculares para os cursos de licenciatura, propostas pelo Conselho Nacional de Educação, embora não façam alusão direta à Educação

Ambiental, abrem brechas para sua inserção, e a organização curricular deveria ter critérios em torno de eixos em que se articulam dimensões a serem contempladas. Tristão (2007) cita estes três eixos em seu artigo “Os espaços /tempos de aprendizagens e de formação em educação ambiental”. Um destes eixos articulador dos diferentes âmbitos de conhecimento profissional considera os espaços diversificados da formação, como oficinas, seminários, grupos de trabalho supervisionado, grupos de estudo, eventos e atividades de extensão, contemplando a complexidade da formação. O segundo eixo articulador seria a relação entre a disciplinaridade e a interdisciplinaridade que considera os fundamentos psicológicos, sociais e culturais, e aqui se poderia, também, encontrar um locus para a Educação Ambiental. Por último, tem-se o eixo articulador que deve permear todas as atividades curriculares, a relação constante entre as dimensões teóricas e práticas. Este último seria chamado de coordenação da dimensão prática, que poderia ser associado à ecologia de saberes.

Na última questão do questionário, na qual se faz relação ao compromisso da instituição para a inserção da Educação Ambiental, os professores relatam que não há ou desconhecem a existência de uma política institucional que orienta os cursos nesta universidade.

Para Pedrini (2002), há várias razões para enfatizar o papel da universidade na trajetória socioambiental para a Educação Ambiental. Primeiro, porque acumula as funções de ensino, extensão, e consultoria, o que torna responsável pela formação do cidadão-profissional, que vai atuar no mercado de trabalho; na escola (1º, 2º, 3º graus), como professor; nos institutos de pesquisa, etc., como pesquisador; na comunidade, como extensionista; e nas empresas públicas, privadas, etc., como consultor. Cada um desses papéis pode ser desempenhado separadamente, mas o exercício da cidadania não. Segundo, a universidade é um fórum de diálogo, por excelência, com a escola (todos os graus) e a sociedade em geral, o que lhe permite colher informações sensíveis à criação de novos conhecimentos e novas realidades socioambientais. Terceiro, sendo um centro de pesquisa, pode compreender a ciência como fator tanto de progresso e qualidade de vida quanto de catástrofe, como Hiroshima sempre vai nos lembrar. E, finalmente, ela já começa aceitar a inter e transdisciplinaridade como alternativas curriculares.

Esse contexto é um potencial para a Educação Ambiental fluir em abrangência e profundidade.

Fazendo-se uma *análise do Projeto Político Pedagógico do Curso de Química Licenciatura Plena*, pode-se dizer que com a implementação do Projeto Político-Pedagógico da UFSM no ano de 2000, definindo os princípios para orientação das atividades para o ensino, a pesquisa e a extensão, lançaram-se novos desafios para Universidade.

Um dos principais desafios estabelecidos na análise feita é sua inserção cada vez mais comprometida no contexto social, em sua dimensão local, regional e nacional. O que condiz com o Projeto Político Pedagógico da UFSM no qual o ensino, a pesquisa e a extensão, apontam como finalidade de suas ações à qualificação das práticas sociais de cidadãos e cidadãs em suas mais diversas dimensões.

Baseado nos princípios norteadores deste projeto, o Curso de Química Licenciatura conhece a necessidade de adequar seu Projeto Político-Pedagógico a essa nova realidade. Um projeto curricular, no campo de formação de professores, explicita-se, claramente, na dinâmica de sua construção e ou operacionalização. Tendo em vista esse pressuposto, pode-se pensar que um projeto, que se proponha inovador e coerente com o conjunto de conhecimentos produzidos na contemporaneidade sobre a área de formação de professores, deve estar atento aos seus fundamentos teóricos e práticos sob pena de reproduzir o "fossilizado" pensando estar sendo modernos e inovadores. Para isso, torna-se necessário que todos os professores, que atuam no processo de formação dos profissionais da educação, assumam coletivamente este projeto, isto é, partilhem a responsabilidade de criação da identidade do "novo" profissional das práticas educativas, mantendo-se, rigorosamente, fiel aos fundamentos estabelecidos pelas diretrizes curriculares criadas pelo Conselho Nacional de Educação.

Com essa ideia, o projeto quer evidenciar o comprometimento de todos os professores que atuam na licenciatura, com a qualificação de profissionais oriundos dos seus cursos. No caso do Curso de Química Licenciatura, os profissionais, que irão enfrentar o mercado de trabalho, deverão dar forma e conteúdo às práticas sociais da docência. Do ponto de vista acadêmico, deve-se, colaborativamente, construir conhecimentos e espaços de diálogos entre os diferentes setores e ou

departamentos que são responsáveis, na prática, pelo processo de formação do futuro profissional da educação.

Até então, pela experiência universitária dos professores, no que tange aos cursos de formação de professores, parece claro que o paradigma que pressupõe ações coletivas e colaborativas, não faz parte de suas práticas de reformulação curricular. Cada setor e ou departamento pensava isoladamente os processos de "modernização" de seus conteúdos curriculares, sem refletir sobre o "porquê" e o "como" ensinar determinado conteúdo a futuros profissionais do campo educativo. Na prática universitária, não existia preocupação com a conexão entre "o que se ensina" e sua necessária relação do "para quem se ensina".

Outro aspecto, que se vislumbra como problemático nas práticas históricas de reformulação curricular nos cursos de formação de professores em suas experiências, no contexto da Universidade pública brasileira, é ora o privilégio para as disciplinas práticas, ora a busca da hegemonia das disciplinas teóricas, isso tudo, é claro, tendo como perspectiva o aprimoramento do processo curricular. Sempre com a idéia de superar problemas vivenciados nos cursos de graduação, no ano de 1996 o Curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria instituiu um novo projeto curricular, fruto de uma discussão entre setores que, na época pensavam estar mais diretamente ligados à formação dos professores de Química. Na época, foram criadas as disciplinas de Introdução à Pesquisa em Ensino de Ciências e Química, Instrumentação para o Laboratório de Química, bem como foram inseridas nas disciplinas de Didática, o campo de reflexão sobre os processos de construção do conhecimento químico, com o objetivo de superar a visão de Didática como mero espaço de instrumentação para o ensino. De modo geral, as disciplinas pedagógicas foram distribuídas ao longo do curso proporcionando ao futuro professor um maior contato com o ambiente escolar durante sua formação, evitando o que acontece na maioria dos Cursos de Licenciatura em que a formação pedagógica é normalmente muito curta e ocorre nos três últimos semestres da sua formação acadêmica.

Essas inovações teórico-práticas contribuíram para solucionar alguns problemas, verificando-se um avanço substancial para o desenvolvimento de concepções sobre o verdadeiro lugar das licenciaturas e de como as trabalhar no contexto geral da Universidade Federal de Santa Maria. Além disso, proporcionaram a formação de um sólido alicerce nas concepções do que seja um curso de

formação de professores na área de química, permitindo-se propor o projeto de curso.

A concepção de processo curricular materializado no Projeto Político-Pedagógico da Universidade Federal de Santa Maria busca produzir uma dinâmica formativa que rompe com as visões meramente instrumentais que caracterizava o fazer pedagógico no ambiente acadêmico. O currículo de Química Licenciatura deixa de ser resumido em uma mera "grade" disciplinar divididas por semestre letivo. A visão contemporânea que o projeto explicita e busca em suas aplicações práticas é tornar todas as práticas sociais (pedagógicas, políticas, culturais, etc.) como determinantes na formação das competências profissionais e na consciência social dos acadêmicos.

A vivência cotidiana de todos os sujeitos (professores, acadêmicos, técnicos, administrativos, etc.) que constituem nossa Instituição Pública de Ensino Superior institui-se como momentos de uma vivência curricular. O planejamento de um projeto curricular deve, na prática, estar suficientemente aberto para possibilitar os processos inovadores que são produtos históricos da construção dos conhecimentos que são produzidos pelas pesquisas que desenvolvemos em nossa Universidade. Neste sentido pode-se afirmar que as estratégias pedagógicas são de múltiplas naturezas. São citadas algumas, mas salientam que são essencialmente provisórias, pois, é a implantação prática que vai definir a verdadeira realidade. As principais atividades que constituem as estratégias pedagógicas clássicas são: aulas teóricas, aulas práticas, seminários, congressos, conferências, cursos extracurriculares, estágios profissionais, iniciação científica, trabalhos de extensão, monitorias, etc.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A questão ambiental é uma problemática social que transcende a incumbência das universidades, a formação superior e a formação continuada de profissionais, para adaptar-se às mudanças globais do nosso tempo. O saber ambiental questiona todas as disciplinas e todos os níveis do sistema educacional. A Educação Ambiental exige ainda, novas atitudes dos professores e alunos, novas relações sociais para a produção do saber ambiental, novas formas de inscrição da subjetividade nas práticas pedagógicas.

O saber ambiental não se forma nem se esgota nos laboratórios e nas aulas universitárias. É um saber que se constitui na aplicação das ciências aos problemas ambientais, num diálogo entre os conhecimentos acadêmicos e os saberes populares.

Através deste estudo pode-se compreender que há um espaço da Educação Ambiental que pode ser ampliado no Curso de Química Licenciatura da UFSM. Em relação ao significado da Educação Ambiental no Curso, concluiu-se que para alguns professores ela tem um sentido restrito e para outros, há uma aceção mais ampla. E também pode-se perceber que houve uma reflexão sobre os problemas ambientais relacionados ao exercício profissional do licenciado em Química. Ao mesmo tempo, proporcionando uma maior conscientização diante da necessidade da Educação Ambiental na formação universitária ainda que, esta educação não esteja integralmente inserida no currículo do Curso.

Meu posicionamento é que a Educação Ambiental deve: aparecer explicitamente no PPP do Curso, como uma idéia norteadora da formação universitária; também deve constar como tema transversal no currículo do Curso, construído interdisciplinarmente; e os professores podem ser os porta-vozes deste trabalho na instituição e na sociedade.

A omissão na inserção da Educação Ambiental na formação universitária certamente não é uma realidade do Curso de Química apenas, mas dos demais cursos de graduação, pois a compreensão de suma importância ainda é insipiente em nossas instituições educativas. Apesar disto, após a realização deste trabalho, pode-se perceber que existem práticas realizadas pelos professores do Curso de Química Licenciatura que promovem a Educação Ambiental em suas disciplinas.

No caso específico dos cursos de licenciatura, penso que a universidade tem a responsabilidade de propiciar aos futuros professores a vivência nesse movimento processual individual/ coletivo de sua própria formação. Professores (as) universitários, futuros professores e professores em serviço podem criar situações de aprendizagens conjuntas, constituindo-se e organizando-se em redes permanentes no processo também permanente de formação e assim teriam mais facilidade de compreender a temática ambiental e deste modo realizar um trabalho desta natureza.

Mas não se pode desconsiderar que a universidade, instituição social e de cultura responsável pela produção de conhecimento e capacitação pessoal, pode congrega em suas pesquisas a busca de soluções para problemas socioambientais e, desse modo assumir papel relevante na mudança da realidade ambiental. Nesse sentido, o professor, os alunos e público alvo da ação serão co-responsáveis pela formação do conhecimento e pela transformação da realidade. Salientando assim que, a educação não é o único meio para a transformação, mas um dos meios sem o qual não há mudança.

Portanto, os objetivos da Educação Ambiental não serão alcançados com ações isoladas de ensino ou com a incorporação de uma matéria de caráter integrador – a ecologia – dentro dos programas existentes. A Educação Ambiental exige a criação de um saber ambiental e sua assimilação transformadora às disciplinas que deverão gerar os conteúdos concretos das novas temáticas ambientais, vislumbrando esta educação como um elemento central para a construção de uma sociedade mais justa, ecologicamente sustentável e igualitária.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANASTAS, P.T.; WARNER, J. **Green Chemistry: Theory and Practice**; Oxford University Press: Oxford, 1998.

CARVALHO, I. C. M. "Educação, meio ambiente e ação política". In: ACSELRAD, H. (org.). **Meio ambiente e democracia**. Rio de Janeiro: Ibase, 1992.

_____. Educação Ambiental Crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: LAYRARGUES, P. P. (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156p.

_____. **Educação ambiental: a formação do sujeito ecológico**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CASTRO, R. S. de; LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. (orgs.). **Sociedade e Meio Ambiente: a educação ambiental em debate**. São Paulo: Cortez, 2000.

COLLINS, T.J. **Journal Chemistry Education**. 1995, 72, 965.

FAZENDA, I. **Interdisciplinaridade: História, Teoria e Pesquisa**. Papirus: 2003.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. 3. ed. Brasília: Líber Livro Editora, 2008. 80p. (Série Pesquisa; v. 6).

LEFF, E. (coord.): tradução de Eliete Wolff. **A Complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003. 342 p.

_____. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. 494 p. (p. 199-221)

LOUREIRO, C. F. B. Educação Ambiental Transformadora. In: LAYRARGUES, P. P. (coord.). **Identidades da educação ambiental brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 156p.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragem e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1990.

MININNI, M. N. "Amazônia: Uma proposta interdisciplinar de educação ambiental". In: SGUAREZZI, N de O. **Análise de um programa de formação de recursos humanos em educação ambiental**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), 1997.

MORIN, E. O método II – A vida da vida. 2. ed. Publicações Europa-América, 1980. In: COMPLEXIDADE e auto-ética. Izabel Cristina Petraglia. Disponível em: <http://www4.uninove.br/grupec/Complexidade_e_autoetica.htm > Acesso em 03 Set. 2009.

_____. Por uma Reforma do Pensamento. In: PENA VEGA (org.). **O pensar Complexo**. Rio de Janeiro: Garamond, 1999.

_____. **Ciência com consciência**. 9. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 350 p.

NOAL, F. O; REIGOTA, M.; BARCELOS, V. H de L. (orgs.). **Tendências da educação ambiental brasileira**. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 1998.

PAULO FREIRE. In: CENTRO de Referência Educacional. Disponível em: <<http://www.smec.salvador.ba.gov.br/site/documentos/espaco-virtual/espaco-educar/ensino-fundamental/educ-jovens-adultos/artigos/concepcao.pdf>> Acesso em 10 Out. 2009.

PEDRINI, A. de G. (org.). **Educação ambiental: reflexões e práticas contemporâneas**. 5. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2002.

PROJETO Político Pedagógico. In: CURSO de Química Licenciatura da Universidade Federal de Santa Maria. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/prograd/cursos/LICENCIATURA%20QUIMICA/>>. Acesso em: 07 Out. 2009.

QUÍMICA VERDE. In: WWVerde. Disponível em: <<http://www.ufpel.tche.br/iqg/wwverde/>>. Acesso em: Nov. 2009.

REIGOTA, M. **Meio Ambiente e representação social**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2007. (Coleção Questões da Nossa Época; v. 41).

RIOJAS, J. A complexidade ambiental na universidade. In: Leff, E. (coord.). **A Complexidade ambiental**. São Paulo: Cortez, 2003.

SACHS, I. **Desenvolvimento**: incluyente, sustentável, sustentado. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

SANTOS, W. L. P. dos; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química**: compromisso com a cidadania. 3. ed. Ijuí: Ed. Unijuí, 2003. 144 p.

SIQUEIRA, H. S. G. Interdisciplinaridade, sinônimo de complexidade. **A Razão**. Santa Maria, RS. 02 Out. 2003.

TRISTÃO, M. Os espaços /tempos de aprendizagens e de formação em educação ambiental. In: RODRIGUES, S. C da C; SANTANA, V. N; BERNADÉ, V. L. (orgs.). **Educação, ambiente e sociedade: novas idéias e práticas em debate**. Vitória: CST, 2007. p. 317-337.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

UNESCO. **Environmental Education. The main guidance from the Tbilisi Conference**. Paris: Unesco, 1980.