

TRAJETÓRIAS EM FORMAÇÃO DOCENTE: DA QUÍMICA VERDE À AMBIENTALIZAÇÃO CURRICULAR

ZUIN, Vânia Gomes – UFSCar

GT-22: Educação Ambiental

Agência Financiadora: CAPES

Introdução

Como as leis e os mecanismos da racionalidade tecnológica estão difundidos por toda a sociedade, desenvolvem um conjunto de valores de verdade próprios que serve bem ao funcionamento do aparato (MARCUSE, 1999, p.84).

A fala de Marcuse (1999), impactada pelo autoritarismo vigente na Alemanha em meados dos anos quarenta do século passado, nos faz refletir sobre o papel da ciência e a tecnologia, como os instrumentos que caracterizam a era da tecnocracia e elevada eficiência produtiva, se apresentam como formas de organizar, perpetuar ou transformar as relações sociais, uma manifestação do pensamento e do comportamento dominantes, uma ferramenta de controle e dominação. Marcuse aponta que a tecnologia pode promover tanto o autoritarismo quanto a liberdade, a escassez ou abundância, e ressalta o seu potencial (ou utopia) para a diminuição do tempo e energia gastos na produção de bens necessários à vida, aumentando assim a possibilidade dos sujeitos em individualizar a esfera de realização humana, isto é, favorecendo o processo de expansão da capacidade dos sujeitos para além das urgências.

Interessante notar que, segundo Braverman (1987), a Alemanha pode ser considerada o berço da revolução técnico-científica, com seu início nas últimas décadas do século XIX, pois lá houve “a primeira simbiose entre a ciência e a indústria” (p.140), ou seja, a ciência tornou-se uma propriedade central da produção. Diferentemente de outros países como a Inglaterra e Estados Unidos, em torno de 1900 o seu sistema universitário possuía um grande número de professoras(es), especialmente das áreas de Ciências, que contavam com tempo e material abundante para o desenvolvimento de pesquisa de base. Neste contexto, a indústria química alemã, pela primeira vez em um sistema *cluster*, soube juntar a indústria têxtil à do aço, a qual gerava como subproduto toneladas de alcatrão de carvão, que passou então a ser utilizado como matéria-prima para o fabrico de corantes para o tingimento de tecidos.

Até o início dos anos 1970 podemos asseverar que a sociedade moderna ocidental – compreendendo o termo ocidente como dimensão do apossamento da cultura dominante (CHASSOT, 2004) – acreditava que mais ciência significava mais tecnologia e proporcionava maior riqueza e bem-estar, e confiava na capacidade da comunidade científica em lidar com os riscos associados à pesquisa, no desenvolvimento de uma miríade de sínteses que davam origem a várias novas substâncias produzidas em escala industrial. A partir deste momento, os riscos¹ inerentes aos procedimentos e compostos químicos começaram a ser discutidos como parte não só dos discursos ambientalistas, erodindo a fé cega da sociedade neste modelo produtivo industrial e, conseqüentemente, nas empresas químicas.

Cerca de dez anos depois, em função dos muitos acidentes ocorridos em todo o mundo, principalmente em países periféricos, por exemplo, de Seveso (1976), Bhopal (1983) e Cubatão (1976-1985), levaram ao estabelecimento de uma série de medidas de controle e regulamentação do funcionamento destas empresas, o que eclodiu mais recentemente em iniciativas de prevenção de poluição e gestão mundial da indústria química e sua cadeia produtiva, caso do programa de atuação responsável e de certificação como a série ISO 14000 (*International Organization for Standardization*) ou a EMAS (*Eco Management and Audit Scheme*) (ZUIN, 2008; BÖSCHEN *et al.*, 2003).

Uma nova filosofia com relação à forma de obtenção e uso de produtos químicos começou a ser gestada em instituições (como universidades e centros de investigação) e órgãos de normatização, sendo a mais proeminente conhecida como Química Verde², lançada nos anos noventa pela Agência de Proteção Ambiental Estadunidense (*Environmental Protection Agency* – USEPA), em colaboração com a Sociedade de Química daquele país (*American Chemical Society* – ACS) e o Instituto de Química Verde (*Green Chemistry Institute* – GCI). De acordo com seus principais fundadores (ANASTAS e WARNER, 1998), a Química Verde pode ser definida como “a criação, o desenvolvimento e a aplicação de produtos e processos químicos para reduzir ou eliminar o uso e a geração de substâncias nocivas à saúde humana e ao ambiente” (p.11). Ou seja, objetiva-se a redução do risco por meio da minimização ou mesmo

¹ Risco = f(perigo, exposição) (ANASTAS e WARNER, 1998).

² Este movimento, difundido de maneira mais pronunciada por Paul Anastas (USEPA) e John Warner (Universidade de Massachusetts - USA), também é conhecido como química limpa, química ambientalmente benigna ou química auto-sustentável.

eliminação da periculosidade associada às substâncias tóxicas, em detrimento da restrição de exposição às mesmas. Idealmente, por almejar nada menos que a perfeição e máxima eficiência sistêmica (como discutido por Marcuse), a aplicação dos seus princípios³ promoveria a passagem da abordagem tradicional de “comando e controle” à “prevenção” de poluição, tornando desnecessárias a limitação da exposição aos poluentes e as remediações de ambientes impactados (GRAEDEL, 2001).

No início dos anos 2000, a União Internacional de Química Pura e Aplicada (*International Union for Pure and Applied Chemistry* - IUPAC) aprovou a criação do Sub-Comitê Interdivisional de Química Verde e, com o apoio de setores industriais e governamentais, também tem premiado vários pesquisadores(es) a cada ano, promovido eventos internacionais e editado várias obras (livros e revistas) sobre o tema. No Brasil, os conceitos da Química Verde começaram a ser difundidos há cerca de cinco anos no meio acadêmico, governamental e industrial. Os poucos grupos de pesquisa que têm dado impulso à Química Verde, vinculados principalmente a universidades (como a Universidade Federal de Pelotas e Universidade de São Paulo), em geral têm realizado encontros destinados às(aos) estudantes universitárias(os), bacharéis e licenciadas(os) em Química e áreas correlatas (Escolas de Verão). No final de 2007 ocorreu o primeiro Workshop Brasileiro sobre Química Verde, em Fortaleza, onde foi anunciada a instalação da Rede Brasileira de Química Verde, que pretende ser o elemento institucional de promoção das inovações tecnológicas para as empresas nacionais, com o apoio da comunidade científica e o suporte das agências governamentais (ZUIN e CORREA, 2008).

Da formação profissional “verde” no campo da Química e áreas correlatas

Podemos constatar que há poucos estudos voltados à formação de profissionais da área de Química que se ocupem da discussão do paradoxo presente no discurso ou *slogan* da Química Verde, quando a noção de prevenção de poluição significa, muitas vezes, apenas a promoção de alternativas menos perigosas de se realizar as mesmas

³ Os doze princípios da Química Verde são: 1) prevenção; 2) economia de átomos; 3) reações com compostos de menor toxicidade; 4) desenvolvimento de compostos seguros; 5) diminuição do uso solventes e auxiliares; 6) eficiência energética; 7) uso de substâncias renováveis; 8) evitar a formação de derivados; 9) catálise; 10) desenvolvimento de compostos degradáveis; 11) análise em tempo real para a prevenção da poluição; 12) química segura para a prevenção de acidentes (ANASTAS e WARNER, 1998).

coisas, principalmente aquelas de caráter tecnocientífico industriais. Ou seja, o discurso da “Química Ambientalmente Correta” parece trazer ainda um ranço da crença de que se houver o desenvolvimento de novas rotas sintéticas ou compostos químicos inócuos ou menos perigosos ao ser humano e ao ambiente haveríamos a condição de, se não resolver, pelo menos minimizar os riscos existentes. Tal convicção parece não ser mais possível, pois a sociedade atual tornou-se uma sociedade de risco repleta de imponderações, de riscos não evidentes, individuais e globais, distribuídos de maneira desigual entre todos os seres humanos do globo (BECK, 1992).

Acreditar que a “criação” de novas moléculas inofensivas seja possível, que tenham um destino completamente previsto (com relação a sua degradação e combinação a outros materiais), confere às(aos) químicas(os) uma condição mítica, de criador(a) da matéria, o que significa, no mínimo, desconsiderar a complexidade dos sistemas ambientais e ignorar que conhecemos apenas e tão somente, em alguma extensão, os dados toxicológicos, ecológicos, estabilidade e reatividade de poucas substâncias, obtidos principalmente em condições controladas de laboratório, onde vários parâmetros são fixados.

De acordo com a literatura, a concepção de sustentabilidade presente no movimento da Química Verde é ainda pouco controversa para os membros da comunidade química, muito ligada a uma visão preservacionista/recursionista do ambiente (SAUVÉ, 2005) somente um número limitado de pesquisadoras(es) compreende e inclui, para além dos aspectos econômicos e ambientais mais imediatos, a dimensão social nesta discussão (STEINHÄUSER *et al.*, 2004; MARQUES *et al.* 2007). A essência da problemática, ou os propósitos do modelo de desenvolvimento vigente para promover o bem-estar da sociedade atual e vindoura (desconsiderando a heterogeneidade das sociedades de todo o mundo), mormente não são colocados na discussão dos elementos que compõem os campos científicos.

Um outro olhar para a inserção da dimensão ambiental: as múltiplas cores da ambientalização curricular

Bourdieu (2003) assevera que os campos científicos são os espaços de confronto necessários entre formas de poder que correspondem a duas espécies de capital científico, o social - ligado à ocupação de posições de destaque em instituições

científicas - e o específico - que recai sobre o reconhecimento pelos pares, que é mais susceptível à contestação. Ou seja, a inovação não se produz sem rupturas com os pressupostos vigentes, concorrendo para o embate, muitas vezes violento, de pesquisadoras(es) dissonantes em suas próprias instituições.

A noção de campo de Bourdieu, *locus* onde ocorrem os conflitos pelo poder simbólico em uma área, também tem sido empregada por pesquisadores do currículo (LOPES e MACEDO, 2005; MOREIRA, 2002). Assim, o currículo constitui-se como um local onde os diferentes atores, detentores de determinados capitais social e cultural, legitimam certas concepções e disputam o poder de definir quem possui a autoridade na área, sendo capaz de influenciar propostas curriculares oficiais, práticas pedagógicas, a partir dos diversos processos de recontextualização de seus discursos (BERNSTEIN, 1996). Nesta mesma direção, Macedo explicita que (2006),

Compreender o currículo como espaço-tempo de fronteira cultural e a cultura como lugar de enunciação têm implicações na forma como concebemos o poder e, obviamente, nas maneiras que criamos para lidar com ele. Trata-se, antes de mais nada, de lidar com o poder da perspectiva da cultura pensada como híbrido, o que nos exige uma outra compreensão da noção de hegemonia e agência (p. 109).

Como destacado por Lenardão e colaboradores (2003), apesar da propalada urgência da incorporação dos princípios da Química Verde na formação inicial e continuada de profissionais da Química pelas mais diversas instituições (setores acadêmicos e industriais, sociedades científicas, agências de regulamentação, organizações governamentais e não governamentais), a sua inserção ocorre basicamente por meio de eventos no Brasil, em cursos de curta duração, restringindo-se à apresentação de alguns conteúdos ou tópicos de maior apelo no momento como, por exemplo, o experimento de preparação de biodiesel a partir de óleo de soja (CORIO e CÁSSIO, 2008).

Em um trabalho recente, Marques *et al.* (2007) observaram que 65 % das(os) professoras(es) de Química do Ensino Médio de oito municípios nas proximidades de Florianópolis (SC) afirmaram “ter ouvido falar” da Química Verde em revistas, livros, jornais e cursos de graduação e formação continuada; entretanto, quando questionadas(os) mostraram pouca familiarização com os princípios e termos correlacionados a este movimento emergente na área, e afirmaram, a despeito do

reconhecimento de sua pertinência, não abordar temáticas voltadas às questões ambientais em sala-de-aula, mesmo quando possuem uma visão mais preservacionista. Para fomentar uma outra leitura da dimensão ambiental, os autores defendem uma formação docente em uma perspectiva de educação Ciência, Tecnologia e Sociedade (abordagem CTS), associada aos processos didático-pedagógicos concebidos na contextualização problematizadora e dialógica. Nesta mesma direção, Tozoni-Reis (2006) também defende temas socioambientais como temas geradores para a educação ambiental crítica e emancipatória, inspirados na pedagogia freireana, os quais serão geradores de ação-reflexão-ação quando carregados de conteúdos sociais e políticos, com significado concreto para a vida dos educandas(os).

A incorporação de metodologias voltadas ao estudo de situações sócio-científicas controversas também tem se mostrado atraente em processos educativos que contemplem a perspectiva ambiental, especialmente quando são abordados casos que envolvam as(os) agentes educacionais e que demandam o saber se posicionar de forma fundamentada e crítica em relação a uma situação complexa, que demanda especial atenção às considerações éticas, morais e valorativas de temas sociais relacionados aos aspectos conceituais, metodológicos e tecnológicos ligados à ciência (FREITAS *et al.*, 2007).

Os avanços obtidos em termos da inserção da dimensão ambiental – aqui considerada em um sentido mais amplo como ambientalização curricular⁴ – no campo da educação têm constituído um desafio incontornável para o conjunto das Instituições de Ensino Superior (IES) do País. Dado que a ambientalização curricular pode ser definida como um processo complexo de formação de profissionais que se comprometam continuamente com o estabelecimento das melhores relações possíveis entre sociedade e natureza, contemplando valores e princípios éticos universalmente reconhecidos, o desafio de sua inserção não se esgota nos espaços curriculares tradicionais (vulgo disciplinares), mas demanda a totalidade das práticas e políticas acadêmicas de ensino, pesquisa, extensão e gestão, ou seja, os pilares sobre os quais se estrutura a nossa idéia contemporânea de universidade (ZUIN *et al.*, 2008).

⁴ De acordo com alguns pesquisadores da Rede de Ambientalização Curricular do Ensino Superior (ACES), as características de um curso ambientalizado são: 1. Compromisso para a transformação das relações sociedade-natureza; 2. Complexidade; 3. Ordem disciplinar (flexibilidade e permeabilidade); 4. Contextualização local-global-local e global-local-global; 5. Considerar o sujeito na construção do conhecimento; 6. Considerar os aspectos cognitivos e afetivos das pessoas; 7. Coerência e reconstrução entre teoria e prática; 8. Orientação de cenários alternativos; 9. Adequação metodológica, 10. Espaços de reflexão e participação democrática. (JUNYENT *et al.* 2003; OLIVEIRA e FREITAS, 2003).

No entanto, este é um processo incipiente nas universidades brasileiras, dependente de mudanças efetivas nas estruturas institucionais que permitam o questionamento, a revisão e o desenvolvimento de abordagens epistemológicas, metodológicas, éticas e políticas mais adequadas à dimensão dos desafios colocados pela problemática ambiental. As trajetórias e experiências mais recentes neste setor têm demonstrado que a incorporação da perspectiva ambiental no âmbito das atividades acadêmicas não configura uma questão simples, apesar de ser ampla e formalmente reconhecida como uma necessidade para gerar conhecimentos interdisciplinares e formar profissionais com competências e habilidades técnicas e pessoais orientadas para a promoção da sustentabilidade socioambiental. Ao contrário, constitui um processo complexo, de problematização dialógica, que requer a incorporação de saberes e práticas ambientais na própria dinâmica das IES, caso da UFSCar, e no seu diversificado campo de atividades (RUPEA, 2007).

No caso da formação docente, as mais recentes Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica (BRASIL, 2002) ressaltam a necessidade da reformulação dos cursos de licenciatura para, em última instância, colaborar para a promoção “*do desenvolvimento sustentável e a superação das desigualdades sociais*” no país (p. 4). Neste processo de reestruturação, a licenciatura recebe terminalidade e integralidade própria em relação aos cursos de Bacharelado – pois rompe com o modelo de formação do tipo “3+1” – exigindo um enfrentamento de seus problemas específicos nos campos curricular e institucional das unidades de ensino superior.

Assim, cada IES deve organizar seu currículo de forma a contemplar as características desejáveis para a atuação docente, ou seja, para o desenvolvimento de trabalhos colaborativos (em grupo), práticas investigativas (elaboração de projetos para abordar conteúdos curriculares), acolhimento e tratamento da diversidade, emprego das tecnologias da informação e métodos pedagógicos inovadores, bem como para a orientação do ensino para a efetiva aprendizagem de seus alunos. A(O) profissional de ensino tem como meta central assegurar a aprendizagem das(os) estudantes, levando em conta a diversidade social, cultural, econômica ou pessoal destas(es), permitindo-lhes atuar crítica e ativamente frente às modificações correntes em todas as esferas de sua vida (FREITAS *et al.*, 2007).

Para o curso de Química, bacharelado e licenciatura plena (BRASIL, 2001), a

proposta curricular evidencia, em certa medida, o modo como os discursos educacionais neste campo abrigam a problemática ambiental. Se, por um lado, as diretrizes orientam uma formação generalista, embasada em fundamentos técnico-científicos e humanísticos, por outro, parecem revelar que princípios e valores ambientais construídos nas últimas décadas não foram amplamente incorporados a este campo, como, por exemplo, os da sustentabilidade socioambiental, da equidade e precaução (ZUIN *et al.*, 2008).

O Parecer CNE/CES 1.303/2001 elege a compreensão de que vivemos em um tempo de profundas mudanças, em que a novidade dá o tom às nossas relações sociais, culturais, econômicas, intersubjetivas. Enuncia logo na apresentação o que considera ser as emergências do atual momento histórico, definindo como uma de suas características o “sentimento de responsabilidade em relação aos recursos naturais, pela busca de qualidade de vida” (p.1). Um sentimento de responsabilidade que aparece associado à preocupação com as condições de vida, ameaçada pelos efeitos secundários da sociedade industrial e dos riscos da modernização (BECK, 1992). O que se verifica, portanto, é a reedição, nestas diretrizes, de discursos oriundos do mundo do trabalho e da produção, sem, contudo, implicar um compromisso com a transformação das condições culturais e sociais, de exclusão dos processos de decisão e existência cidadã, que estão na base da problemática ambiental (ZUIN *et al.*, 2008).

Considerações finais

Nossas reflexões acerca da incorporação da dimensão ambiental à formação docente crítica e emancipatória – para além dos princípios da emergente Química Verde – apontam que importa repensar coletivamente, analisar criticamente a literatura e documentos curriculares, de forma horizontalizada (por exemplo, os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental e Ensino Médio - PCN e PCNEM; Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena; Diretrizes Curriculares para os cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química; Projetos Pedagógicos dos Cursos de Bacharelado e Licenciatura em Química das IES), por meio da discussão das complexas problemáticas socioambientais atuais (marcadas por profundas modificações sociais, notadamente associadas às novas definições no campo da ciência e tecnologia) e

da apropriação de uma visão epistemológica contemporânea com relação à produção do conhecimento e empreendimento tecnocientífico, em oposição à concepção empirista-indutivista tradicional, ou seja, um processo cotidiano de reconstrução dialógica, que contemple aspectos fundamentais como visão sistêmica, complexidade, transdisciplinariedade, flexibilidade e sensibilidade (SANTOS, 2003; GONÇALVES *et al.*, 2007).

Diante deste contexto, alguns dos desafios que se colocam vão da necessária postura crítico-reflexiva da(o) professor(a) em formação inicial ou continuada de Química, que se coloque como co-responsável no processo de formação profissional, à participação destas(es) e outros sujeitos pedagógicos implicados da comunidade universitária, das múltiplas redes de poderes, saberes e fazeres em constante movimento, para a construção de um currículo ambientalizado no cotidiano das IES.

Referências

ANASTAS, P.T.; WARNER, J.C. *Green Chemistry: theory and practice*. New York: Oxford University Press. 1998.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. *Educação CTS: articulação entre pressupostos do educador Paulo Freire e referenciais ligados ao movimento CTS*. Disponível em: <http://www.ige.unicamp.br/gapi/Auler%20Delizoicov%201.pdf>. Acesso em Dez. 2007.

BECK, U. *Risk Society: towards a new modernity*. London: Sage Publications Ltd, 1992.

BERNSTEIN, B. *A Estruturação do Discurso Pedagógico: classe, códigos e controle*. Petrópolis: Vozes, 1996.

BÖSCHEN, S.; LENOIR, D.; SCHERINGER, M. Sustainable chemistry: starting points and prospects. *Naturwissenschaften*, v.90, p.93-102, 2003.

BOURDIEU, P. *Os usos sociais da ciência: por uma sociologia clínica do campo científico*. São Paulo: Unesp, 2003.

BRASIL. *Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais*. Brasília, MEC/SEF, 1998.

BRASIL. *Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Ciências Matemáticas e da Natureza e suas Tecnologias*. Brasília, MEC/SEMTEC, 1999. 4v.

BRASIL. Parecer CNE/CES 1.303 de 4 de dezembro de 2001. Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Química. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 7 de

dezembro de 2001. Seção 1, p.25. 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES1303.pdf> Acesso em Dez. 2007.

BRASIL. Resolução CNE/CP 2 de 19 de fevereiro de 2002. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciaturas, de graduação plena, de formação de professores da Educação Básica em nível superior. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 4 de março de 2002. Seção 1, p.9. 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES08-2002.pdf>. Acesso em Dez. 2007.

BRASIL. *Falta de professores é a principal preocupação do Conselho da Educação Básica*. 2008. Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&task=view&id=9885. Acesso em Abr. 2008.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. *Escassez de Professores no Ensino Médio: Soluções Estruturais e Emergenciais*, 2007. Disponível em <http://www.lpp-uerj.net/olped/documentos/2254.pdf>. Acesso em Abr. 2008.

BRAVERMAN, H. *Trabalho e capital monopolista: a degradação do trabalho no século XX*. Rio de Janeiro: Guanabara. 1987.

CACHAPUZ, A.; GIL-PEREZ, D.; CARVALHO, A.M.P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. (Org.) *A necessária renovação do ensino das Ciências*. São Paulo: Cortez, 2005.

CHASSOT, A. Ensino de Ciências na segunda metade do século da tecnologia. In: LOPES, A.C.; MACEDO, E. *Currículo de Ciências em debate*. Campinas: Papirus, 2004. p.13-44.

CORIO, P.; CASSIO, F.L. *Preparação de biodiesel*. Disponível em http://quimicaverde.iq.usp.br/materiais/IIEVQV/Biodiesel_Corio.pdf. Acesso em Março, 2008.

CORREA, A.G.; ZUIN, V.G. Introdução à Química Verde. In: CORREA, A.; ZUIN, V.G. *Química Verde: fundamentos e aplicações*. São Carlos: EDUFSCar (no prelo).

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J.A.; PERNAMBUCO, M.M. *Ensino de Ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975.

_____. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, D.; ZUIN, V.G.; PAVESI, A. A inserção da dimensão ambiental na formação de professores. Em: ABRAMOWICZ, A.; PASSOS, C.L.B.; OLIVEIRA, R.M.A. (Org.). *Desafios e Perspectivas das práticas e dos processos educativos*. São Carlos: Pedro e João, 2007, p. 135-160.

GONÇALVES, F.P; MARQUES, C.A.; DELIZOICOV, D. O desenvolvimento profissional dos formadores de professores de Química: contribuições epistemológicas.

Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. v.7, n.3. Disponível em <http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revistas/V7N3/v7n3a4.pdf>. Acesso em Jan. 2008.

GRAEDEL, T.E. Green chemistry as systems science. *Pure and Applied Chemistry*, v.73, n.8, p.1243-1246, 2001.

JUNYENT, M.; GELI, A.M.; ARBAT, E. (Eds.). *Ambientalización curricular de los estudios superiores: Proceso de Caracterización de la Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores 2*. Girona: Universitat de Girona-Red ACES, 2003.

LENARDÃO, E.J.; FREITAG, R.A.; DABDOUB, M.J.; BATISTA, A.C.F.; SILVEIRA, C. C. Green Chemistry: os 12 princípios da Química Verde e sua inserção nas atividades de ensino e pesquisa, *Química Nova*, v.26, p.123-129, 2003.

LOPES, A.C.; MACEDO, E. *Currículo de Ciências em debate*. Campinas: Papirus, 2004.

LOPES, A.C. *Currículo e epistemologia*. Ijuí: Unijuí, 2007.

MACEDO, E. Currículo: Política, Cultura e Poder. *Currículo sem Fronteiras*, v.6, n.2, p.98-113, 2006.

MALDANER, O.A. *A formação inicial e continuada de professores de Química: professor/pesquisador*. Ijuí: Unijuí, 2000.

MARCUSE, H. *Tecnologia, Guerra e fascismo*. São Paulo: UNESP, 1999.

MARQUES, C.A.; COELHO, J.C.; GONÇALVES, F.P.; LINDEMANN, R.H.; MELLO, L.C.; OLIVEIRA, P.R.S.; ZANPIRON, E.A. Visões de meio ambiente e suas implicações pedagógicas no ensino de química na escola média. *Química Nova*, v. 30, p. 2043-2052, 2007.

MOREIRA, A.F.B. O campo do currículo no Brasil: construção no contexto da ANPED. *Cadernos de Pesquisa*, n.117, p. 81-101, 2002.

OLIVEIRA, H.T.; FREITAS, D. O contexto político-pedagógico e a construção de características para diagnosticar e implementar a ambientalização curricular nos cursos de graduação na Universidade Federal de São Carlos. In: M. JUNYENT; A. M. GELI; E. ARBAT. (Org.). *Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores. 2 - Proceso de Caracterización de la Ambientalización Curricular de los Estudios Superiores*. Girona: Editora UdG, 2003, v.40, p.125-137.

RUPEA. *Mapeamento da Educação Ambiental em Instituições Brasileiras de Educação Superior: elementos para políticas públicas*. Brasília: Órgão Gestor da Política Nacional de Educação Ambiental. (Série Documentos Técnicos, 12). 2007.

SANTOS, B.S. *Um discurso sobre as ciências*. São Paulo: Cortez, 2003.

SAUVÉ, L. Uma cartografia das correntes em educação ambiental. In: SATO, M. & CARVALHO, I. C. M. (Org.). *Educação Ambiental: pesquisa e desafios*. Porto Alegre: Artmed, 2005.

STEINHÄUSER, K.G.; GREINER, P.; RITCHER, S.; PENNING, J.; ANGRICK, M. Sustainable chemistry: signal for innovation or only slogan? *Environmental Science and Pollution Research International*, v.11, n.5, p.281–283, 2004.

TOZONI-REIS, M.F.C. Temas Ambientais como 'temas geradores': contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. *Educar em revista*, v.27, p.93-110, 2006.

ZUIN, V.G.; FREITAS, D.; OLIVEIRA, H.T.; FRACACIO, R. Trabalho de projetos na formação inicial de professoras/es comprometidos/as com as questões ambientais: análise de uma experiência pedagógica em nível universitário. In: Congresso Ibero-americano de Educação Ambiental, 5, Joinville. *Resumos V Congresso Ibero-americano de Educação Ambiental*. MMA/MEC. 2006.

ZUIN, V. G.; FREITAS, D. Considerações sobre a ambientalização curricular do ensino superior: o curso de licenciatura em Química. In: Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação, 30, Caxambu. *Anais da 30 RA ANPED*. 2007.

ZUIN, V.G. Considerações sobre o desenvolvimento de metodologias analíticas verdes: técnicas modernas para o preparo de amostras. In: CORREA, A.G.; ZUIN, V.G. *Química Verde: fundamentos e aplicações*. São Carlos: EDUFSCar (no prelo) 2008.

ZUIN, V.G.; FARIAS, C.R.; FREITAS, D. A ambientalização curricular na formação inicial de professores de Química: considerações sobre uma experiência brasileira. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* (submetido) 2008.