

## Estratégia e Propostas Alternativas para Mudanças Curriculares do Curso de Graduação em Geologia da USP

Rômulo Machado (rmachado@usp.br)  
Departamento de Geologia Sedimentar e Ambiental - Instituto de Geociências - USP  
R. do Lago 562, CEP 05508-080, São Paulo, SP, BRA

Recebido em 18 de dezembro de 2006; aceito em 01 de março de 2007

**Palavras-chave:** Currículo, estrutura, propostas, estratégia, flexibilização.

### RESUMO

Este trabalho discute a estratégia para a reforma curricular do curso de Geologia da Universidade de São Paulo e apresenta duas propostas alternativas: uma que considera a mesma base curricular vigente e outra que considera uma base curricular diferente. A primeira proposta mantém o formato da estrutura curricular seriada em ciclos de disciplinas (básico, específico, aplicado), porém introduz a interdisciplinaridade (disciplinas de conteúdo temático) e a flexibilização curricular no final do curso (disciplinas de conteúdo complementar), e propõe a incorporação no ciclo básico – ao lado de Matemática, Estatística, Física, Química, Biologia e Geologia Geral - de disciplinas como Teoria e Método, Economia e Planejamento, Administração e Relações Humanas. A segunda proposta propõe repensar a estrutura curricular do curso de Geologia a partir de novos paradigmas, paradigmas estes que devem estar em sintonia com as novas formas de organização de trabalho e de abordagem dos problemas nas empresas. Nesta proposta, os conteúdos curriculares são organizados e desenvolvidos segundo eixos (em geral, três), sendo um deles o eixo principal do curso. A proposta é exemplificada pelo curso de Gestão Ambiental da USP Leste, cuja concepção curricular segue três eixos: *ciências de gestão ambiental*, *ciências da natureza* e *ciências humanas*. Ao longo do curso estes eixos são articulados por meio de disciplinas relacionadas com grandes temas da área ambiental designadas *Resolução de Problemas*.

**Keywords:** Curriculum, structure, proposals, strategy, flexibility.

### ABSTRACT

This paper discusses the strategy for curriculum changes of the Geology course at São Paulo University, and presents two alternative proposals: one that is based in the same curriculum structure, and the other that is based on a new structure. The first maintains the same form of organization of the courses (basic, specific, and applied), but incorporates an interdisciplinary approach to the thematic disciplines, and curriculum flexibility for the complementary disciplines at the end of the course. It also proposes the incorporation in the basic cycle – together with Mathematics, Statistics, Physics, Chemistry, Biology, and General Geology – of other disciplines such as Theory and Method, Economy and Planning, Administration and Humans Relations. The second proposal suggests a new paradigm for the structure of the Geology course, with a new organization and which also deals with the problems in the companies. In this proposal, the curriculum is organized and developed axes (in general, three), one of them being the main axis of the course. The proposal is exemplified for the course of Environment Management of the São Paulo University, which is based three axes: *Environment Management Sciences*, *Natural Sciences* and *Humans Sciences*. During the course, these axes are articulated by disciplines that focus on a subject related to the environment area denominated *Problem Resolution*. Those disciplines have inter and multi disciplinary characteristics and are related to the environment area.

## INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, com as profundas mudanças ocorridas na estrutura da sociedade moderna, incluindo a nova organização do trabalho nas empresas, a globalização da economia, as inovações tecnológicas, a necessidade de tecnologias limpas, a preocupação com o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, tornou-se indispensável promover reformas curriculares em todos os níveis da educação.

As mudanças estruturais e de larga escala ocorridas nas décadas de 70 e 80 do século passado já faziam antever a importância das contribuições da geologia para o progresso social, tanto nos países desenvolvidos como nos em desenvolvimento, mostrando a necessidade de atuação do geólogo de maneira mais próxima e mais diretamente útil à sociedade, o que pressupõe uma reformulação curricular não apenas de forma, mas de conteúdo, sendo fundamental discernir o que deve ser aprendido na graduação e o que deve ser deixado para os programas de pós-graduação (Soares, 1991; Assine, 1994; Pedrão, 1994).

Embora exista consenso na comunidade geológica acadêmica de que o currículo deve ser modificado e aperfeiçoado de forma permanente buscando incorporar as transformações científicas e tecnológicas e as mudanças ocorridas na estrutura das empresas e da sociedade, o que se verifica na prática é a implementação de mudanças pouco relevantes da estrutura curricular, ficando em geral restritas a alterações de carga horária, de conteúdo, fusão ou desdobramento de disciplinas e o seu deslocamento na grade curricular.

As novas diretrizes curriculares da Secretaria de Educação do Ensino Superior do Ministério da Educação, já aprovadas para maioria dos outros cursos de graduação do país, evidenciam a incorporação de vários aspectos inovadores como flexibilização curricular, interdisciplinaridade, competências e habilidades, conferindo maior autonomia às Instituições de Ensino Superior -IES. A substituição do sistema de currículos mínimos, de um formato curricular rígido, por um sistema mais flexível e dinâmico, onde é possível implementar projetos pedagógicos inovadores e adaptar o currículo às novas demandas do mercado de trabalho, representa um grande avanço para o ensino superior brasileiro e transfere mais responsabilidade para as IES em termos da organização dos currículos de seus cursos de graduação.

As mudanças em diferentes sistemas, sociais, naturais ou econômicos, são em geral acompanhadas de resistência, que se tornam particularmente fortes quando se tratam de mudanças curriculares em meios corporativos, a exemplo do meio acadêmico.

Por fim, a condução plena de uma reforma curricular implica um forte engajamento de todos os segmentos da instituição, tais como direção do Instituto, chefes de departamentos, diferentes comissões, corpo docente e corpo dis-

cente, assim como de profissionais ligados às áreas de educação e filosofia, buscando assim reunir a maior quantidade de informação possível para subsidiar, teórica e praticamente, as decisões a serem tomadas (Fortes, 1995).

Este artigo, além de relacionar os aspectos considerados importantes para a uma reforma curricular, tais como seus pressupostos, estratégia de análise do currículo, necessidade de um projeto de curso, flexibilização e interdisciplinaridade, apresenta duas propostas alternativas para o curso de Geologia da USP, uma que mantém a mesma estrutura curricular, mas que introduz modificações importantes em relação ao currículo atual, sobretudo no ciclo básico e no último ano do curso, e outra que é baseada numa matriz curricular diferente, que ao nosso ver é mais compatível com as novas organizações de trabalho nas empresas.

## PRESSUPOSTOS PARA UMA REFORMA CURRICULAR

Ao iniciar uma reforma da estrutura curricular, alguns pontos devem ser antes definidos. O primeiro deles é a abrangência da reforma, se pontual, parcial ou geral. Isto é importante e desde o início do processo deve ficar claro para todos se a reforma vai afetar apenas o conteúdo e o nome das disciplinas ou se ela implica também mudanças na estrutura curricular. Em função disso, pode haver necessidade de reformulação ou atualização das ementas, desdobramentos ou fusão de disciplinas, nova ordenação, alteração de carga horária etc. Devem ser ainda considerados parâmetros como a carga horária global do curso, os conteúdos básicos e específicos, a relação entre disciplinas obrigatórias e optativas ou eletivas, o grau de flexibilização dos requisitos, dentre outros. Deve-se lembrar que uma mudança curricular que afeta disciplinas de outras unidades é em geral mais difícil do que mudanças que afetam apenas disciplinas da própria unidade.

Atualmente, a revisão do Método em Geologia é uma questão crítica e deve preceder a formulação de qualquer reforma curricular, pois a falta de uma discussão desse tipo faz com que os diversos problemas de conteúdo pareçam desvinculados uns dos outros (Pedrão et al., 1994).

Sabe-se que a atualização curricular esporádica não é suficiente, são necessários mecanismos que promovam o questionamento contínuo do conteúdo ministrado, visando adaptar-se às novas realidades e formar profissionais para atuar num mundo em constante transformação, cada vez mais tecnológico e preocupado com o meio ambiente (Assine, 1994; Pedrão et al., 1994; Ribeiro e Lavina, 1996).

Segundo Ribeiro e Lavina (1996), para o sucesso de uma reforma curricular devem ser considerados os seguintes pontos:

1. a comissão de reformulação deve compartilhar com o professorado cada etapa do desenvolvimento de suas reformulações;

2. a pedagogia da reformulação deve ser orientada pelo princípio de que a Geologia é uma ciência histórica;

3. as discussões devem ser centradas nos conteúdos essenciais à formação do geólogo, abolindo-se, inicialmente, a palavra “disciplina” dos debates;

4. organizar disciplinas com conteúdos “enxutos” e articulados;

5. diminuir a carga horária em sala de aula, incrementando atividades extra-classe.

## ESTRATÉGIA PARA ANÁLISE DO CURRÍCULO

A análise de um currículo deve ser conduzida em dois planos: primeiro no plano interno (institucional) e depois, externo. Em ambos os casos, a análise deve ser conduzida por meio de seminários abertos à comunidade. No primeiro, algumas barreiras precisam ser vencidas e talvez a mais difícil delas seja a do corporativismo institucional.

Nesta fase, além da paciência e da necessária disposição de todos, deve-se reconhecer a diversidade e a pluralidade temática de atuação dos colegas dos departamentos. Deve-se ainda reconhecer que as disciplinas ministradas por outros colegas podem ser mais importantes para a formação do Geólogo do que a aquela que ministramos.

Neste aspecto, vale a pena mencionar a experiência bem sucedida de reforma curricular do curso de Geologia da UNISINOS, concluída em 1992. Lá, ao contrário de outras instituições que partiram das mesmas premissas e não tiveram êxito, reconheceu-se a importância da forma de gerenciamento do processo de reforma curricular, o que permitiu reduzir as resistências e até mesmo os boicotes (Ribeiro e Lavina, 1996). Segundo os autores, um ponto delicado é que pouco se discute o corporativismo - “os donos de disciplinas” -, pois alguns professores que lecionam disciplinas por anos seguidos resistem em aceitar modificações de conteúdos, por mínimas que sejam.

Inicialmente, um dos caminhos que pode ser seguido nesta fase é o de revisão do conteúdo programático das disciplinas, considerando-se o conteúdo ministrado em disciplinas relacionadas. Aqui o docente deve considerar apenas o conteúdo relevante na sua disciplina para a formação do geólogo, reduzindo ao máximo os conteúdos menos importantes ou superpostos. Deve-se ainda fazer a adequação bibliográfica das disciplinas e submetê-las à análise crítica de outros docentes e estudantes, retornando para uma comissão que ficará incumbida de consolidar um novo documento e de se reunir com os docentes e alunos para os ajustes finais de ementas.

Nesta fase, deve-se encaminhar uma discussão sobre os conteúdos que devem ser priorizados no ensino da Geologia, incluindo a lógica seqüencial e a forma como eles devem ser abordados, além de discutir a questão central de método na avaliação do desempenho da Geologia como campo de atividade, pois há divergências de base quando se trata de analisar as peculiaridades dos encaminhamentos de métodos nas ciências que tratam com objetos materiais de análises, e naquelas que tratam com objetos formais, sendo o caso, por exemplo, da diferenças entre a Física e a Química, a Geologia e a Matemática. Nas duas primeiras, os experimentos podem ser inteiramente demonstrados em laboratório; no caso da Geologia isso pode ser feito apenas parcialmente, enquanto a Matemática dispõe de uma lógica própria de análise (Pedrão et al., 1994).

No plano externo, a análise curricular deve ser feita por professores da área de geologia de outras universidades com experiência profissional reconhecida, por representantes do Fórum Nacional de Coordenadores dos Cursos de Geologia do Brasil, por órgãos de classe ou entidades equivalentes e pelos principais segmentos empregadores de geólogos no país, incluindo representantes de empresas públicas e privadas. Esta fase, a do “olhar externo” do currículo, é extremamente importante, pois é nela que serão apontadas as inconsistências e fragilidades curriculares não detectadas na fase anterior.

Há propostas curriculares que sugerem reduzir a duração do curso de geologia. Uma delas sugere que a redução seja feita nas disciplinas metodológicas, ficando uma parte da formação do geólogo para ser complementada em cursos de educação continuada (Hsu, 1997; Soares, 1999) ou na pós-graduação (Assine, 1996).

Segundo o levantamento feito pelo Fórum, a carga horária global exigida pelos cursos de geologia brasileiros é muito variável, com um mínimo de 3.420 e um máximo de 4.650 horas/aula (Mesquita et al., 2001). Esta última corresponde a carga horária do curso de Geologia da USP, anterior a 2003.

A carga horária mínima proposta pelas diretrizes curriculares do MEC – referendada pelos participantes do II Seminário Nacional sobre Cursos de Graduação em Geologia de Campinas, em 2002 – é de 3.000 horas, propondo-se para o curso a duração mínima de quatro anos e duração máxima de seis anos, com tempo médio recomendado de cinco anos, ou dez semestres (MEC, 1999; Nummer et al., 2002).

No documento sobre *O Perfil do Geólogo do Ano 2000*, que contou com a participação do Núcleo Bahia e Sergipe da Sociedade Brasileira de Geologia e o Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, considerou-se que a carga horária para a integralização do curso de graduação em geologia da UFBA - 4.065 horas – já é demasiadamente elevada, não permitindo ao aluno dedicar-se ao estudo individual e à reflexão em torno dos assuntos dados em sala de aula (Pedrão et al., 1994).

## DOCUMENTOS ANTERIORES

Além do farto material produzido nos últimos anos a partir das reuniões anuais realizadas desde 2001 nos Encontros do Fórum Nacional de Coordenadores dos Cursos de Geologia do Brasil, disponível no *site* da UNICAMP ([www.ige.unicamp.br/~forum/arquivos/](http://www.ige.unicamp.br/~forum/arquivos/)), há ainda propostas de mudanças curriculares produzidas mais recentemente pelas Universidade Federal de Minas Gerais (Dussin et al., 1999), pela Sociedade Brasileira de Geologia – Núcleo do Paraná, preparada pelo professor Dr. Paulo Cesar Soares em 1999, vários artigos publicados em Cadernos da UNICAMP (Assine, 1994; Ribeiro e Lavina, 1996), artigos e conferências do professor Dr. Umberto G. Cordani, publicados em periódicos nacionais e internacionais (Cordani, 1998, 2000) ou em congressos (Cordani, 2002), as novas Diretrizes Curriculares dos Cursos de Geologia e Engenharia Geológica (MEC, 1999), que se encontram ainda tramitando no MEC, mas que já foram aprovadas em 2002 pelos representantes do Fórum com algumas modificações (ver arquivos no *site* do Fórum da UNICAMP).

O documento resultante do Projeto intitulado *O Perfil do Geólogo do Ano 2000*, desenvolvido em conjunto pela Sociedade Brasileira de Geologia – Núcleo Bahia e Sergipe – e o Instituto de Geociências da Universidade Federal da Bahia, além de focalizar a discussão curricular no plano filosófico e pedagógico, traz uma profunda reflexão sobre a formação do geólogo que perpassa a própria discussão da Geologia, enquanto ciência, e, mais do isso, questiona a própria ciência como forma de produção de conhecimento (Pedrão et al., 1994).

São ainda muito atuais vários dos problemas diagnosticados nos cursos de geologia pela comunidade geológica no início da década de 80 e que foram discutidos em inúmeros eventos organizados com esta finalidade, e muitos deles permanecem ainda não equacionados, conforme pode ser constatado pela leitura das publicações disponíveis sobre o assunto (SBG, 1982a, 1982b, 1982c, 1982d).

É indispensável também para esta discussão a recente Resolução 1.010 do Sistema CONFEA/CREA, de 2005, que dispõe sobre as novas atribuições de títulos, atividades e competências do campo de atuação profissional do Geólogo. Segundo esta resolução, a atribuição profissional será determinada pela competência. Assim, um aluno de uma mesma escola poderá ter mais atribuições que outro, dependendo de como ele organizou seu currículo. Desse modo, para atuação numa determinada área profissional, os conteúdos exigidos devem estar explicitados na ementa da disciplina ou no seu próprio título. Outra peça importante a ser considerada pelo CREA no processo é o Projeto Pedagógico do Curso. Este documento deve refletir efetivamente o perfil do curso.

## PROJETO DE CURSO

Considerando-se que o atual currículo do curso de Geologia da USP não sofreu mudança significativa desde sua implantação em 1994, a não ser uma redução de carga horária global de 240 horas implantada em 2003 e um aumento de 150 horas que passará a vigorar a partir de 2007. Constatase que seu projeto original já conta com 13 anos de duração, sendo este o horizonte de alcance mínimo do mesmo. Esta é uma situação preocupante, quando se considera que o conhecimento científico de uma área se renova cerca de 50% a cada 10 anos (Soares, 1999). Este quadro não é diferente da maioria das escolas de Geologia do país, apesar de algumas delas terem feito mudanças mais recentes.

Nesse contexto, uma mudança curricular deve considerar um cenário de pelo menos 10 a 15 anos. Além disso, o profissional que se formar em 2020 exercerá sua profissão até por volta de 2060, o que representa dez anos a mais de projeções efetuadas pela ONU. Portanto, é indispensável num projeto de curso prever a formação profissional para o futuro, apesar das incertezas inerentes a este tipo de exercício. Para isso, deve-se trabalhar com indicadores, pois somente assim as incertezas podem ser minimizadas. Além dos evidentes indicadores de mercado de trabalho em diversas áreas como Geologia Ambiental, Hidrogeologia, Geologia do Petróleo e o Setor Mineral, podem-se fazer projeções com base nos investimentos, futuros e dos últimos anos, das empresas que empregam esses profissionais, buscando a sinalização do mercado de trabalho.

## TENDÊNCIAS DO MERCADO PROFISSIONAL

Atualmente o Setor Mineral mostra um vigoroso crescimento em todo o mundo que se reflete na forte demanda por profissionais nas áreas da pesquisa mineral, exploração e geologia de mina. A Vale do Rio Doce, agora a segunda maior empresa do setor no mundo, investiu nos últimos cinco anos (2001 a 2005) o montante de US\$ 10,5 bilhões (CVRD, 2001 a 2005). Em 2006 foram investidos US\$ 491 milhões em P&D, o que representa um aumento de 69,3% em relação ao ano anterior.

São evidentes os reflexos atuais na demanda de *commodities* minerais induzida por países como a China e a Índia, situação esta que deve continuar pressionando os diferentes tipos de bens minerais por vários anos. A China apresenta um crescimento médio anual de 9% a partir da década de 80. Neste período, o valor da economia chinesa quase triplicou, mostrando um salto que não tem paralelo na história moderna (Fishman, 2006). Nos próximos anos, este quadro de crescimento deve se manter estável ou apresentar uma pequena desaceleração, sustentando assim os

atuais preços de *commodities* minerais. Para alguns analistas econômicos, com esse ritmo de crescimento, num futuro próximo o país será uma das maiores potências do mundo. Alguns números sobre a China: segundo maior importador de petróleo, maior produtor de aço desde 1996, segundo em investimento em ciência e tecnologia, superando o Japão em 2006, compra de um quarto de todo alumínio e aço, compra de quase um terço do minério de ferro e carvão e cerca de 40% do cimento de todo o mundo (Fishman, 2006).

Como exemplo, na área de petróleo, a Petrobras aumentou seus investimentos em pesquisa e exploração de R\$ 3,8 bilhões para R\$14,4 bilhões entre 2000 e 2004 o que representa um acréscimo de praticamente quatro vezes em cinco anos (Petrobras, 2000 a 2004). O reflexo disso tem sido a contratação de mais geólogos, chegando em 2006 a 160 profissionais. Este número corresponde cerca de 1/4 dos formandos das escolas de geologia do país. Sabe-se que este cenário não deve mudar nos próximos anos.

A Geologia Ambiental tem mostrado grande demanda por profissionais da área de geologia desde a década de 90 e hoje, ao lado da Hidrogeologia, tem sido responsável pela absorção de cerca da metade a 2/3 dos egressos do curso de geologia da USP. Trata-se de uma área com grande potencial de crescimento. Somente no Estado de São Paulo existem hoje cerca de 1600 áreas contaminadas, das quais apenas 100 foram remediadas.

Com a nova legislação da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, ligada à Secretaria de Meio Ambiente do governo do Estado de São Paulo, tais áreas deverão ser reabilitadas, o que implicará a contratação de mais geólogos.

Outra área que começa a dar sinais de crescimento é a de Geologia de Engenharia. Como é uma área que depende de investimentos do país em obras de infra-estrutura, a exemplo do que predominou na década de 70 com a construção de grandes barragens, uma retomada nesse setor poderá criar uma forte demanda de profissionais e as escolas de geologia brasileiras não estão preparadas para esse mercado.

Segundo o Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica do Ministério das Minas e Energia, a previsão de investimentos no setor entre 2006 e 2015 é de R\$ 74 bilhões, sendo R\$ 59 bilhões em usinas hidrelétricas e R\$ 15 bilhões em usinas termelétricas (MME, 2006). São previstas construções de 494 novas barragens para implantação de usinas hidrelétricas em todo o Brasil. As usinas do Rio Madeira exigirão investimentos de R\$ 20 bilhões, sem contar os investimentos necessários para a construção de grandes linhas de transmissão destinadas a levar a energia até os centros de consumo. Na projeção do MME, a matriz energética brasileira deve se manter estável no período, ou seja, a energia elétrica produzida por hidrelétricas - que corresponde hoje 73% da matriz energética do país - continuará sendo o carro chefe de expan-

são energética até 2015 (MME, 2006).

A expansão atual do setor de serviços na sociedade atingiu também o mercado de trabalho do geólogo, havendo então demanda de um novo tipo de profissional para o desenvolvimento de atividades autônomas e terceirizadas, cuja formação não se acha contemplada no currículo vigente. Como este profissional precisa lidar com a sua própria empresa, são exigidas dele novas competências e habilidades, sobretudo em termos administrativos, econômicos e gerenciais.

Na área de Engenharia, já existe hoje a preocupação com a formação de um engenheiro com perfil globalizado. Um estudo realizado por oito universidades de seis países, incluindo a Escola Politécnica da USP, traça o perfil deste profissional na economia globalizada e apresenta os principais requisitos para a sua formação ([www.global-engineering-excellence.org](http://www.global-engineering-excellence.org)). Além da capacidade técnica indispensável, ele precisa ter, mais do que nunca, flexibilidade para entender a dinâmica dos mercados globais, o que vai além das habilidades aprendidas hoje na escola. Uma das sugestões é participar de projetos desenvolvidos por equipes de várias nacionalidades. Outra, é a participação em programas de diploma duplo, a exemplo do que foi adotado nos cursos de graduação da Escola Politécnica da USP em parceria com universidades européias desde 2003.

Nesse sentido, cabe refletir se a formação “básica” do geólogo deve ser a mesma de 30 anos atrás, que favorecia a formação de profissionais voltados mais para atividades de mapeamento geológico básico, de pesquisa mineral e mineralogia/petrologia (Ribeiro e Lavina, 1996).

Com este tipo de formação o geólogo encontra dificuldades práticas para se adaptar às demandas emergentes do mercado de trabalho como o caso da água, às questões do meio ambiente e energia, o problema da tecnologia, a Geotecnia e a Geologia Urbana, que demandam uma discussão e tratamento multidisciplinar (Pedrao et al., 1994).

Face ao exposto, torna-se evidente a necessidade de ser definido o perfil do geólogo que desejamos formar. Tradicionalmente, ele tem sido considerado como um profissional de formação polivalente capaz de desempenhar suas funções em qualquer área de atuação da Geologia. Contudo, este tipo de perfil, não corresponde, de maneira geral à “realidade” dos currículos atuais, nos quais disciplinas consideradas como básicas ou fundamentais são privilegiadas em detrimento de disciplinas aplicadas, na maioria dos casos obrigatórias, com relação a outras áreas de atuação, cujas disciplinas, não raro, são oferecidas como optativas (Ribeiro e Lavina, 1996).

## PROPOSTA I

Embora esta seja uma proposta que mantém a mesma matriz curricular do atual currículo de Geologia da USP, ela pro-

põe mudanças importantes que irão corrigir determinadas distorções e torná-lo mais adequado às novas exigências do mercado de trabalho e compatível com a proposta das novas diretrizes curriculares para os cursos de Graduação em Geologia e Engenharia Geológica do MEC, aprovada recentemente no II Seminário Nacional do Fórum de Coordenadores, realizado em Campinas, em 2002 (Nummer et al., 2002).

Esta proposta de reformulação curricular considera os seguintes aspectos: flexibilização curricular; interdisciplinaridade; disciplinas de conteúdo *básico*; disciplinas de conteúdo *aplicado*, disciplinas de conteúdo *específico*, disciplinas de conteúdo *técnico*, disciplinas de conteúdo *temático*, incorporação de novas disciplinas no grupo de conteúdo básico, ampliação do rol de optativas, redução da carga horária global, atenção às novas demandas, competência e habilitação profissional para o CREA.

A flexibilização curricular de um curso de graduação deve ser considerada como um elemento indispensável em função das exigências induzidas pelas rápidas mudanças sócio-econômicas, geopolíticas, culturais e tecnológicas que vêm ocorrendo na sociedade, cujos reflexos gerais e particulares devem nortear as reformas do ensino educacional e, particularmente, do ensino superior.

Nesse sentido, uma reforma curricular eficaz implica incorporar tais mudanças e transformá-las em realidade no novo currículo por meio de novas disciplinas ou de novos conteúdos que devem ser organizados e incorporados de forma concatenada, segundo princípios bem definidos, para evitar que tais mudanças sejam apenas o cumprimento de exigências legais.

A proposta de flexibilização curricular deve estar articulada com o projeto pedagógico do curso. Assim, o processo de flexibilização não pode ser considerado apenas como uma simples adição de novas atividades na estrutura curricular, mas sim implica mudanças nessa estrutura e na prática pedagógica, de tal forma que elas estejam em consonância com o projeto pedagógico.

De acordo com os princípios acima, a flexibilização curricular propõe: uma nova visão da formação profissional, nova relação com o conhecimento (não apenas “aprender por aprender”, mas sim “aprender para resolver problemas”), articulação entre teoria e prática, priorizar conteúdos de caráter formativo, estímulo permanente do aprendizado, descentralizar o processo de ensino e estabelecer um novo tipo de relação professor-aluno (Soares, 1999).

A interdisciplinaridade não deve ser entendida apenas como uma simples articulação entre novas técnicas e novos métodos de ensino, mas sim como uma abordagem que extrapola os limites de conhecimento inerentes a cada disciplina, limite este que impede aprofundar a discussão de temas relacionados com outras áreas do conhecimento. Assim, a visão interdisciplinar permite introduzir ou reorganizar dis-

ciplinas e conteúdos em temas ou eixos integradores, criando a possibilidade para o aprofundamento e compreensão de temas mais amplos, não contemplados no escopo da disciplina.

As disciplinas de conteúdo básico devem fornecer os fundamentos para as disciplinas essenciais para a formação do geólogo e a maioria delas se acha preconizada no documento das novas diretrizes curriculares do MEC e na versão modificada e aprovada no II Seminário do Fórum Nacional de Coordenadores de Cursos de Geologia, realizado em Campinas, em 2002 (Nummer et al., 2002). As diretrizes devem ter caráter obrigatório e contemplar conteúdos de áreas indispensáveis para a compreensão das disciplinas de formação geológica *específica* e *aplicada*, além daquelas de conhecimento *técnico* e *complementar*. Elas devem incluir conteúdos de Matemática, Estatística, Computação, Física, Química, Biologia e Geologia Geral, além de Teoria e Método, Economia e Planejamento, Administração e Relações Humanas.

As disciplinas de conteúdo *específico* (Mineralogia, Petrologia, Sedimentologia, Estratigrafia, Pedologia, Geomorfologia, Geologia Histórica e do Brasil, Geologia Estrutural, Geoquímica, Geofísica e Mapeamento Geológico) são aquelas consideradas indispensáveis para a formação do geólogo, e sua abordagem deve privilegiar o estudo do objeto geológico e dos processos envolvidos, visando dessa forma transformá-los em problemas científicos e a partir daí tratá-los com uma visão interdisciplinar.

As disciplinas de conteúdo *aplicado* (Geologia Ambiental, Hidrogeologia, Geologia Econômica, Prospecção e Métodos de Lavra) são aquelas voltadas para a formação profissional do geólogo, devendo prepará-lo para enfrentar os desafios do mercado de trabalho, bem como devem contemplar os tópicos exigidos pelo CREA para o exercício da profissão.

As disciplinas de conteúdo *técnico* (Topografia, Geodésia, Desenho Geológico, Geotecnologias) são aquelas relacionadas com técnicas ou ferramentas utilizadas para a aquisição, tratamento e análise de dados, indispensáveis na ampliação da base de conhecimento para a interpretação geológica e tomada de decisão em projetos. Algumas destas disciplinas são indispensáveis para a atribuição profissional.

As disciplinas *temáticas* têm por objetivo promover a integração horizontal do currículo e visam antecipar ao estudante questões de natureza profissional. São disciplinas de conteúdo amplo e relacionadas com temas atuais, que buscam estimular o aluno a uma forma de pensar interdisciplinar. Devem ser conduzidas na forma de seminários e oferecidas preferencialmente a partir do terceiro ano do curso. As atividades devem ser coordenadas por um professor que será o responsável por sua organização e convite de profissionais, especialistas no tema.

As disciplinas de conteúdo *complementar* (Geologia e Planejamento, Avaliação de Impacto Ambiental, Sistemas de Gestão Ambiental, Geoquímica Ambiental, Poluição do Solo, Reabilitação Ambiental, Geoprocessamento Ambiental, Gestão de Recursos Hídricos, Poluição de Recursos Hídricos, Hidrogeoquímica, Geofísica Aplicada ao Estudo da Poluição Subterrânea, Urbanização, Industrialização e Meio Ambiente, Obras de Captação e Monitoramento de Águas Subterrâneas, Legislação Mineral e Ambiental, Microscopia de Minérios, Mineração e Meio Ambiente, Geofísica Aplicada à Mineração, Geologia do Petróleo, Sismoestratigrafia, Tectônica de Bacias Sedimentares etc.) devem ser disciplinas direcionadas para o mercado de trabalho. Elas devem ser oferecidas como conjuntos coerentes (áreas de concentração) e visam dar uma melhor qualificação ao aluno para o mercado de trabalho. Este sistema poderá ser utilizado também para o aluno já graduado, sendo assim uma opção de retorno ao programa, caso tenha necessidade de uma nova qualificação em outra área de trabalho. Com isso, cria-se na estrutura do curso a possibilidade da formação continuada.

Por fim, as disciplinas optativas ou eletivas são as de livre escolha do aluno, devendo ser utilizadas aquelas que fazem parte do rol de disciplinas oferecidas por outras unidades da USP e visam dar uma formação ampla ao estudante em diversas áreas do conhecimento das Ciências Humanas e Sociais.

A introdução de novas disciplinas de conteúdo básico como Teoria e Método, Economia e Planejamento, Administração e Relações Humanas, cada vez mais importantes para a formação do geólogo, somente será possível com a reavaliação da relevância atual de algumas disciplinas no currículo que, indiscutivelmente, são importantes para a formação profissional, porém frente à nova organização da estrutura da sociedade, às novas demandas do mercado de trabalho e a divergência de métodos na abordagem entre temas da geologia “clássica” e de temas emergentes, não ortodoxos, perdem em relativa importância frente às novas disciplinas. Há consenso quanto à importância de disciplinas dessas áreas para a formação do geólogo, sendo também reconhecido pelo MEC, que inclui Ciências Sociais como obrigatória de conteúdo básico e sugere uma carga horária da ordem de dez por cento da carga total do módulo de formação básica (MEC, 1999).

Um dos novos desafios do geólogo moderno é aprender a lidar com problemas para os quais ele não teve formação, tais como a abertura e gerenciamento de uma empresa, planejamento, mercado de trabalho, concorrências, legislação envolvida, prestação de serviços, custos de projeto, relação com clientes e usuários, a questão do negócio e relacionamento com as pessoas etc., que são algumas das muitas questões com que os novos profissionais poderão se defrontar.

Para atender a esta nova necessidade de formação profissional do estudante de Geologia da USP, uma sugestão é deslocar Topografia para o final do curso, reduzir cerca de 30 a 40% a carga horária de Geologia Geral - Sistema Terra e incorporar o conteúdo essencial de cristalografia em mineralogia, a exemplo do que tem sido feito em outras escolas de geologia do país. Sugere-se também a redução de cerca de 30% da carga horária do Trabalho de Formatura, o que permitirá incorporar disciplinas de conteúdo complementar, envolvendo as seguintes áreas: Geologia Ambiental, Gestão de Recursos Hídricos, Geologia de Engenharia, Geologia do Petróleo e Mineração.

## PROPOSTA II

Esta proposta é diferente da anterior, pois se fundamenta em novas bases curriculares, ou seja, a partir de novos paradigmas, exigindo assim uma mudança sobre a concepção de currículo dos cursos de geologia, a exemplo do que ocorreu recentemente nos cursos de graduação implantados na USP Leste.

A concepção tradicional do currículo precisa ser abandonada, pois no mundo moderno o paradigma de formato curricular com disciplinas seriadas e hierarquizadas verticalmente em ciclos (básico, formação geológica e profissionalizante) não responde mais às exigências do mercado profissional, uma vez que a organização do trabalho encontra-se hoje focada no produto, razão pela qual não faz mais sentido separar conhecimento básico de conhecimento aplicado (Soares, 1999).

Somente com uma nova matriz curricular que incorpore tais características será possível responder a esta nova estrutura econômica da sociedade. Neste sentido, os conteúdos curriculares devem ser organizados e desenvolvidos segundo trilhas ou eixos (em geral, 3 eixos), em cuja definição devem ser considerados aspectos do perfil profissional, competências e habilitação profissional, projeto pedagógico, concepção de ensino baseada no “aprender para resolver problemas”, além da definição dos objetos, objetivos ou problemas e o conhecimento necessário para a solução dos mesmos (Soares, 1999).

Este modelo pode coexistir com um ciclo básico de curta duração (um ano), contemplando, porém, disciplinas com conteúdos de características muito diferentes daquelas do ciclo básico tradicional (USP, 2004). Nele, as disciplinas possuem caráter geral e visam dar uma formação ampla ao aluno em diversas áreas do conhecimento como de ciências humanas, ciências sociais, filosofia, sociologia, psicologia e temas contemporâneos, além de disciplinas integradoras de caráter interdisciplinar, com o objetivo de fazer o estudante refletir sobre a importância deste tipo de abordagem desde o início do curso (USP, 2004).

## O exemplo do Curso de Gestão Ambiental da USP Leste

A discussão inicial do projeto de curso teve a participação de uma equipe de 11 professores e pesquisadores ligados à USP e ao Instituto Biológico, incluindo Geólogo (2), Biólogo (2), Físico (1), Meteorologista (1), Engenheiro Agrônomo (1), Engenheiro de Minas (1), Químico (1), Oceanógrafo (1) e Geógrafo (1).

Inicialmente foi feito um levantamento dos cursos de gestão ambiental ministrados nas mais renomadas universidades do mundo e a partir da análise de suas estruturas curriculares foi definida a concepção curricular do curso da USP Leste, que segue três eixos: *ciências de gestão ambiental*, *ciências da natureza* e *ciências humanas*. Ao longo do curso, estes eixos são articulados por meio de disciplinas que tratam de grandes temas relacionados com a área ambiental denominada *Resolução de Problemas* (USP, 2004; Machado, 2004).

São disciplinas de abordagens inter e multidisciplinares e relacionadas com um grande de tema da área ambiental, como o sistema de abastecimento de água da região metropolitana de São Paulo (USP, 2004). Além disso, tais disciplinas visam discutir em sala de aula os problemas com que o estudante irá se defrontar na vida profissional.

O eixo da gestão ambiental envolve disciplinas de conteúdos básicos e específicos do curso e aborda aspectos sócio-econômicos, metodológicos, de diretrizes gerais, ordenamento jurídico, avaliação e recuperação de áreas degradadas, gerenciamento e planejamento do meio físico e visa capacitar o estudante para diagnosticar e propor soluções técnico-científicas capazes de minimizar os efeitos atuais e futuros de degradação do meio ambiente.

O eixo das ciências da natureza contempla as bases físico-químicas e biológicas para os estudos ambientais, incluindo os diferentes ciclos e sistemas naturais, terrestre, atmosférico e aquático, a ecologia e ecossistemas terrestres, a dinâmica dos processos superficiais, a geomorfologia e a paisagem atual, os depósitos costeiros (Quaternários), o clima atual e do passado, as glaciações, a formação de solos, os recursos naturais, renováveis e não renováveis, as fontes de energia, o efeito estufa, transporte, e os processos de contaminação, do solo, da água e do ar.

O eixo das ciências humanas desdobra-se por meio de conteúdos de disciplinas que tratam da relação entre o homem e o meio ambiente, envolvendo aspectos políticos, sociais e econômicos (economia ecológica), de educação ambiental, desenvolvimento sustentável, bem como dos impactos ambientais decorrentes da exploração dos recursos naturais, da urbanização, expansão da agricultura e industrialização.

No primeiro ano do curso de Gestão Ambiental, a exemplo dos demais cursos da USP Leste, há um ciclo básico em

que parte das disciplinas (disciplinas gerais) é comum a todos os alunos do campus da zona leste e parte é específica do curso. Nas primeiras são abordados tópicos gerais como ciências da natureza, tecnologias e sistemas de informações, antropologia, artes, sociedade, psicologia e temas contemporâneos, além de atividades interdisciplinares contempladas em resolução de problemas, enquanto nas últimas são tratados também tópicos gerais, porém relacionados com os fundamentos do curso, tais como sistema planetário, fundamentos da ciência ambiental, recursos minerais e meio ambiente, introdução à química, introdução à computação e biologia celular.

Nas disciplinas específicas são tratados temas como a origem e constituição do universo e da terra, dinâmica da atmosfera e do mar e seu inter-relacionamento, disponibilidade, distribuição e exploração dos recursos naturais e seus impactos em termos da sustentabilidade do Planeta, visando assim dar uma visão global inter-relacionada da história da natureza e fornecer as bases físico-químicas e biológicas para a compreensão da dinâmica e funcionamento do meio ambiente (USP, 2004).

No último ano do curso é previsto o desenvolvimento do projeto de formatura relacionado com a Gestão Ambiental, que visa permitir o aluno aplicar os conhecimentos técnico-científicos adquiridos durante o curso, de forma que ele possa demonstrar o seu preparo para o exercício profissional. Este projeto é dividido em duas partes: Projeto I e II. O projeto I, com carga horária de 136 horas, previsto para o 7º semestre do curso, é desenvolvido em paralelo com outras disciplinas, enquanto o projeto II, com carga horária de 340 horas, previsto para o 8º semestre, é desenvolvido sem qualquer outra atividade paralela.

## Importância para os cursos de Geologia

A estrutura curricular do curso de Gestão Ambiental da USP Leste constitui-se de uma concepção inovadora de estrutura curricular de cursos de graduação em universidades públicas brasileiras. Este tipo de estrutura curricular, baseado em eixos do conhecimento e articulado por disciplinas de caráter transversal, além de fornecer uma formação mais compatível com as novas formas de organização do trabalho no mundo moderno, possibilita ao aluno refletir durante todo o curso sobre a importância da visão interdisciplinar para a resolução de problemas, pois hoje as atividades de trabalho nas empresas encontram-se mais focadas no desenvolvimento do produto.

A partir deste exemplo é possível refletir sobre uma nova matriz curricular para o curso de Geologia da USP que pode ser extensiva para outros cursos do país, respeitando, evidentemente, as particularidades regionais. Seria interessante incorporar em um dos eixos a concepção da Geologia

como uma ciência a serviço da sociedade (sociedade sustentável), segundo a visão do professor Cordani, exposta em vários de seus artigos e conferências, que sinaliza o fio condutor para a construção de uma nova estrutura curricular para os cursos de Geologia baseada numa nova ordem sócio-econômica global de desenvolvimento sustentável. Este fio condutor, ou eixo, envolve conteúdos relacionados com o monitoramento de processos geológicos, busca, conservação e gerenciamento de recursos minerais, energéticos e hídricos, além da conservação de solos agrícolas e redução dos desastres naturais (Cordani, 1998, 2000, 2002).

Com esta perspectiva, é possível elaborar uma matriz curricular flexível e interdisciplinar em que o formato curricular de disciplinas seriadas e hierarquizadas por ciclos é substituído pela concepção segundo eixos de conhecimento articulados por disciplinas de conteúdos transversais. Neste modelo, além do estudante desenvolver uma visão interdisciplinar que lhe permite aprofundar a discussão de temas relacionados com outras áreas do conhecimento, ele adquire uma formação ampla e desenvolve competências específicas relacionadas a temas, tornando-se assim mais habilitado para enfrentar os problemas profissionais e os desafios do mundo moderno.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do exposto, conclui-se que uma reforma curricular não é um processo simples e tampouco uma tarefa para ser conduzida por poucas pessoas. Pelo contrário, trata-se de um projeto em que deve haver um forte engajamento institucional, sendo, portanto, indispensável a participação efetiva do conjunto de docentes e alunos, das diferentes comissões, dos chefes de departamentos e da própria direção da escola.

O sucesso de um processo dessa natureza depende grandemente da disposição favorável de toda a comunidade acadêmica e do reconhecimento, por parte dos docentes, de que todas as disciplinas são importantes para a formação do geólogo, mas que a disciplina ministrada pelo colega pode ser mais relevante do que a dele. Torna-se também indispensável que toda informação produzida ou preexistente seja disponibilizada para o conjunto da comunidade envolvida na discussão do currículo, pois somente assim se discute a partir da mesma base de conhecimento. Além disso, a discussão não deve ser restrita à comunidade interna; ela deve ter a participação da comunidade externa, particularmente de especialistas renomados de outras universidades, de representantes das associações e entidades de classes, assim como dos principais segmentos empregadores de geólogos, públicos e privados.

Um aspecto importante a ser definido inicialmente é a extensão da reforma. Se ela for suficientemente ampla a ponto

de afetar a matriz curricular, possivelmente já tenha chegado o momento de se repensar o currículo a partir de novas bases e novos paradigmas. Sabe-se que uma estrutura curricular elaborada a partir de uma determinada base epistemológica tem uma duração temporal que é fortemente dependente das mudanças estruturais da sociedade, das formas de organização do trabalho, do conhecimento científico e das inovações tecnológicas.

Outro aspecto importante é um Projeto de Curso com projeção para um horizonte de 10 a 15 anos. Isto, apesar das incertezas, não deve ser confundido com um exercício de futurologia, mas sim entendido como um exercício baseado na análise de indicadores de diferentes naturezas, incluindo mercado de trabalho atual e suas tendências, investimentos das empresas em pesquisa e exploração e segmentos empregadores de geólogos, possíveis investimentos do país em obras de infra-estrutura, além da conjuntura macroeconômica, nacional e internacional.

As disciplinas externas de conteúdo básico (Matemática, Física, Química...), hoje ministradas especificamente para os estudantes de geologia, devem ser ministradas em conjunto com os alunos de outros cursos das Ciências Exatas, pois somente dessa forma haverá uma formação suficiente para que o geólogo tenha condições de enfrentar o lado cada vez mais quantitativo da Geologia e possa também interagir mais efetivamente com profissionais de outras áreas.

A primeira proposta apresentada, menos inovadora, embora mantenha o formato tradicional de estrutura curricular seriada em ciclos de disciplinas (básico, específico, aplicado), introduz importantes conceitos como interdisciplinaridade (disciplinas de conteúdo temático), flexibilização curricular no último ano do curso (disciplinas de conteúdo complementar), propõe ainda incorporar no ciclo básico – ao lado de Matemática, Estatística, Física, Química, Biologia e Geologia Geral - disciplinas como Teoria e Método, Economia e Planejamento, Administração e Relações Humanas. Haveria também necessidade de um melhor balanceamento de conteúdo de disciplinas básicas e específicas, sem prejuízo da formação geral do geólogo, tais como Geologia Geral – Sistema Terra, Cristalografia/Mineralogia, e o deslocamento de Topografia para o último ano do curso.

Nesta proposta, sugere-se ainda introduzir a partir do terceiro ano do curso disciplinas temáticas, visando implantar, na prática, a interdisciplinaridade e antecipar ao estudante em sala de aula os problemas que ele irá se defrontar na vida profissional. Este modelo de disciplina deve funcionar de forma diferente das demais. Nela, o professor desempenhará um papel mais de coordenador, pois os temas serão abordados principalmente por profissionais ligados ao dia-a-dia das empresas.

Outro aspecto importante é a redução das disciplinas obrigatórias (máximo de 50%) e ampliação das disciplinas optativas, permitindo dessa forma que o aluno possa montar seu currículo em função de seu interesse profissional.

A segunda proposta, mais inovadora, implica repensar a estrutura curricular do curso de Geologia a partir de novas bases epistemológicas, ou seja, a partir de novos paradigmas. Na sociedade moderna, este aspecto deve estar em consonância com as novas formas de organização do trabalho e de abordagem dos problemas nas empresas, além do aspecto hoje indissociável entre o conhecimento básico e aplicado, conforme pode ser observado pela nova tendência de vários artigos publicados em revistas internacionais conceituadas, como a *Nature*.

Nesta proposta, os conteúdos curriculares são organizados e desenvolvidos segundo eixos (em geral, três), sendo um deles o eixo principal do curso. A proposta, exemplificada pelo curso de Gestão Ambiental da USP Leste, segue três eixos: *ciências de gestão ambiental, ciências da natureza e ciências humanas*. Ao longo do curso, estes eixos são articulados por meio de disciplinas (*Resolução de Problemas*) que tratam de temas amplos, de caráter inter e multidisciplinar, relacionados com a área ambiental.

A partir do exemplo acima é possível elaborar uma nova matriz curricular para o curso de Geologia da USP que pode também ser aplicada para outros cursos do país, respeitando, evidentemente, as particularidades regionais. Nela, seria interessante incorporar num de seus eixos a visão de Geologia como uma ciência a serviço da sociedade segundo a concepção do professor Cordani, exposta em vários de seus artigos e conferências, e que sinaliza assim um dos eixos para a construção de uma nova estrutura curricular para os cursos de geologia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSINE, M. L. Repensar os cursos de graduação em Geologia. *Cadernos da UNICAMP*, v. 4, n. 1, 1994.
- COMPANHIA VALE DO RIO DOCE - CVRD. *Relatório anual da diretoria: 2002, 2003, 2004 e 2005*. Disponível em: <<http://www.cvr.com.br>>. Acesso em: 11 nov. 2006.
- CORDANI, U. G. Geosciences and development: the role of the earth sciences in a sustainable world. *Ciência e Cultura*, v. 50, n. 5, p. 336-341, 1998.
- CORDANI, U. G. The role of the earth sciences in a sustainable world. *Episodes*, v. 23, n. 3, p.155-162, 2000.
- CORDANI, U. G. Os rumos da Geologia. *Jornal Brasileiro de Geociências*, São Paulo, ano 1, n. 0, set. 2002. p. 8.
- DUSSIN, T. M.; ROSIÈRE, C. A.; PARIZZI, M. G.; RENGER, F. E.; UHLEIN, A.; ROMANO, A. W.; SGARBI, P. B. A. *Sugestões de alteração da proposta de diretrizes curriculares para os cursos de geologia*. Belo Horizonte: UFMG/Departamento de Geologia do IGC, 1999.
- FISHMAN, T. C. *China S.A.* Como o crescimento da próxima superpotência desafia os Estados Unidos e o mundo. Tradução C. E. de Andrade. Rio de Janeiro: Ediouro, 2006. 375 p.
- FORTES P. T. F. O. Mudança no currículo do curso de graduação em Geologia da Universidade de Brasília: um convite à reflexão. *Cadernos da UNICAMP*, v. 5, n. 2, 1995.
- CARNEIRO, C. D (Relator). Proposta de diretrizes curriculares para os Cursos de Graduação em Geologia e Engenharia Geológica. FÓRUM NACIONAL DE CURSOS DE GEOLOGIA/SEMINÁRIO DE COORDENADORES DE CURSOS DE GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA E ENGENHARIA GEOLOGIA, 2., 2002, Campinas. *Anais...* Campinas: 24.05 a 26.05.2002. Disponível em: <<http://www.ige.unicamp.br/~forum/arquivos>>. Acesso em: 11 nov. 2006. (Documento assinado por 19 Coordenadores de Curso de Geologia do Brasil, 2002).
- HSU, K. J. A reform in earth science education after a revolution in earth science. *Episodes*, v. 20, n 3, p.151-157, 1997.
- IN SEARCH OF GLOBAL ENGINEERING EXCELLENCE STUDY: EDUCATING THE NEXT GENERATION OF ENGINEERS FOR THE GLOBAL WORKPLACE. Hanover: Continental AG, 2006. Disponível em: <<http://www.global-engineering-excellence.org>>. Acesso em: 12 nov. 2006.
- MACHADO, R. O Curso de Gestão Ambiental da USP Leste: uma visão inter e multidisciplinar e um paradigma como estrutura curricular para os cursos de geologia brasileiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 53., 2004, Aracaju. *Anais...*Aracaju: SBG, 2004. p.35-36, 2004.
- MESQUITA, F. J. G.; ARTUR, A. C.; LAZAROTTO, A.; MISI, A.; LEIPNITZ, B.; BARROS, C. E.; CARNEIRO. C. D. R.; TUBBS, D.; ASSIS, F. P.; ABREU, F. S. M.; SOBREIRA, F.; MOURA, M. A.; TOLEDO, M. C.; SOUZA, M. A. T. de; COSTA, R. D.; ZOUAIN, R. N. A.; MENEGAT, R.; NADALIN, R. J.; SANTOS, R. A. A. dos; VASCONCELOS, S. M. S.; MARQUES, T.; NERI, T. F. O.; DIAS, V. M.; SOUZA, Z. S. de. *Sugestões de alteração para a proposta de diretrizes curriculares para os cursos de graduação em Geologia e Engenharia Geológica*. Salvador: Inst. Geoc., UFBA, 2001.

9 p. (Documento inédito, elaborado com base nas contribuições do I Seminário Nacional sobre Cursos de Graduação em Geologia, Salvador, 30.05 a 01.06.2001).

GOMES, N. S.; LANDIM, P. M. B.; FUCK, R. A. *Diretrizes curriculares para os cursos de graduação em Geologia e Engenharia Geológica*. Portaria nº 46, SESU/MEC, 10 de março de 1998. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Superior/Coordenação de Comissões de Especialistas de Ensino/Comissão de Especialistas de Ensino de Geologia e Oceanografia/Sub-Comissão de Especialistas de Ensino em Geologia, 1999. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/sesu/diretriz.shtm>>. Acesso em: 11 nov. 2006.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Plano decenal de expansão de energia elétrica: 2006-2015. Brasília: MME/EPE, 2006. Disponível em: <<http://www.projeto.br.com.br>>. Acesso em: 11 nov. 2006.

NUMMER, A.; GODOY, A. M.; LAZAROTTO, A.; CARNEIRO, C. D.; SCHULTZ, C. L.; TUBBS, D.; GUIMARÃES, E. M.; ALTHOF, F.; ASSIS, F. P.; PINHO, F.; MESQUITA, F. J. G.; ARTUR, A. C. M. S.; LEIPNITZ, B.; BARROS, C. E.; R.; ASSIS, F. P.; SOBREIRA, F.; CARVALHO, I. S.; BELTRÃO, J. A.; FERNANDES FILHO, L. A.; TOLEDO, M. C.; FERNANDES, M. L. S.; COSTA, R. D.; MACHADO, R.; NADALIN, R. J.; SANTOS, R. A. A. dos; VASCONCELOS, S. M. S.; MARQUES, T.; SOUZA, Z. S. *Sugestões de alteração para a proposta de diretrizes Curriculares para os cursos de graduação em Geologia e Engenharia Geológica*. Campinas: Inst. Geoc., UNICAMP, 2002. 6p. (Documento inédito, elaborado com base nas contribuições do II Seminário Nacional sobre Cursos de Graduação em Geologia, Campinas, 22.04 a 26.04.2002).

PEDRÃO, F. C.; MISI, A.; PINHEIRO, D. J. F.; LIMA, O. A. L.; VALADÃO-NETO, O. B. *Reflexão e reforma: geologia no limiar do século XXI*. Salvador: SBG - Núcleo BA/SE, Universidade Federal da Bahia, 1994. 191 p.

PETROBRAS. *Relatório anual da companhia referente aos anos de 2000, 2001, 2002, 2004*. Rio de Janeiro: Petrobras.

RIBEIRO, H. J. P. S.; LAVINA, E. L. Diretrizes para reformulação curricular de cursos de Geologia: o histórico da UNISINOS. *Cadernos da UNICAMP*, v. 6, n. 2, 1996.

TOFFLER, A. *A terceira onda*. Rio de Janeiro: Record, 1991. 423 p.

SOARES, P. C. *Geology and society: a prospective view*. Ciência e Cultura, v. 43, n. 2, p.108-112, 1996.

SOARES, P. C. *Diretrizes curriculares: análises e sugestões*. Curitiba: SBG/Núcleo – PR/ Departamento de Geologia, Setor de Ciências da Terra/UFPR, 1999. 12 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA. *A formação do geólogo nas universidades brasileiras – um retrato de duas décadas*. SBG: São Paulo, 1982a. 225 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA. Simpósio nacional: o ensino de Geologia no Brasil. SBG: Teses (v. I e II), Belo Horizonte, 1981, publicado em 1982b, 268 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA. Simpósio Nacional: o Ensino de Geologia no Brasil. SBG: Documento final, Belo Horizonte, 1981, publicado em 1982c, 155 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE GEOLOGIA. II Simpósio sobre o Ensino de Geologia no Brasil – currículo mínimo. SBG: Teses, Salvador, 1982d, 59 p.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Escola de Artes, Ciências Aplicadas e Humanidades (EACH) da USP Campus Leste. MACHADO, R.; VANIN, A. M. S. P.; PEREIRA FILHO, A. J.; SUGUIO, K.; CARVALHO, L. R. F.; SANCHEZ, L.; MANTOVANI, W.; COSTA, W. M. *Projeto de criação do Curso de Bacharelado em Gestão Ambiental*. São Paulo, 2004. 105 p. (Documento inédito).