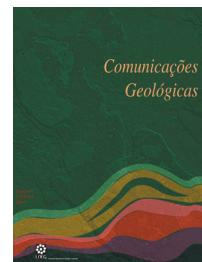


Implicações práticas das diretrizes curriculares de Geologia e Engenharia Geológica no Brasil

Practical implications of the curriculum guidelines of Geology and Geological Engineering in Brazil

C. D. R. Carneiro¹, R. Menegat², V. A. Janasi³



Artigo Curto
Short Article

© 2014 LNEG – Laboratório Nacional de Geologia e Energia IP

Resumo: No Brasil, em fins de 2012, o Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovou as Diretrizes Curriculares (DCNs) para os cursos de graduação em Geologia e Engenharia Geológica. A decisão aproveita grandemente proposições formuladas pelo Fórum Nacional de Cursos de Geologia (FNCG) e vem atender às preocupações e anseios da comunidade de Geociências. Existe certa percepção geral de que a formação profissional em Geologia se destina a suprir um campo de atividades tipicamente ligadas ao Estado, fato que acentua a importância de regras claras para funcionamento dos cursos superiores. Este artigo analisa implicações das DCNs no ensino superior de Geologia. Embora tenham sido mantidas recomendações relevantes da orientação precedente – no modelo denominado de Currículo Mínimo –, introduziram-se orientações para reconfigurar cursos, reestruturar currículos e mudar concepções, com ênfase no trabalho de campo, como ferramenta central para formação de geólogos. As DCNs podem induzir projetos pedagógicos inovadores, que substituirão modelos mais rígidos de currículos e cargas horárias. A principal consequência esperada é formar profissionais mais bem preparados, mas se pode prever melhor interação com órgãos de regulação profissional, orientações eficazes para a avaliação periódica dos cursos e inovação na atuação profissional.

Palavras-chave: Currículo, Educação superior, Regulamentação profissional, Projeto pedagógico, Inovação curricular.

Abstract: In Brazil, in late 2012, the National Education Council (CNE) has approved National Curriculum Guidelines (NCGs) for undergraduate courses in Geology and Geological Engineering. The decision greatly leverages propositions formulated by the National Forum of Geology Courses (FNCG) and come to meet the concerns and desires of university teachers, professionals and students. There is a certain perception by the national community of Geosciences that vocational training in Geology seeks to supply a field of activities typically linked to the state. This fact emphasizes the importance of clear rules for operation of undergraduate courses in Geology and Geological Engineering. This article examines implications of NCGs for higher education of Geology. It is noticed that many recommendations of previous guidelines – from the model of the Minimum Curriculum – were maintained. The guidelines may lead courses to be restructured, curricula to be reviewed and concepts to be changed, with emphasis on fieldwork as a central tool for the training of geologists. The NCGs can lead to innovative teaching projects, which will replace more rigid models of curricula and course loads. The main expected result is to have more well-prepared professionals, but we can predict that there will be better interaction with professional regulatory bodies and more effective guidelines for the periodic evaluation of the courses.

Keywords: Curricula, Higher education, Professional regulation, Pedagogical project, Innovation.

¹Inst. Geociências, Universidade Est. Campinas, Campinas, SP, Brasil.

²Inst. Geociências, Universidade Federal Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

³Inst. Geociências, Universidade São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

*Autor correspondente / Corresponding author: cedrec@ige.unicamp.br

1. Introdução

A formação de geólogos tornou-se questão de Estado desde os anos 1940 e 1950, em decorrência da criação de grandes empresas estatais, dentro do processo de industrialização do País (Azevedo & Terra, 2008). O modelo de *Currículo Mínimo* prevaleceu até fins dos anos 1990 como orientação para todos os cursos superiores. O mecanismo das Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), adotado no Brasil pelo Ministério da Educação (MEC), orienta a concepção geral, implantação e avaliação dos cursos brasileiros de graduação, para atender à Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 23 dez/1996, Seção 1): (a) desenvolvimento de competências e habilidades; (b) aperfeiçoamento cultural, técnico e científico do cidadão; (c) flexibilização dos currículos; (d) implementação de projetos pedagógicos inovadores, vinculados a expectativas de mudança.

No campo da Geologia, as Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Geologia e Engenharia Geológica (DCNCGEG) atrasaram-se em relação a outras áreas. Em fins de 2012 o Conselho Nacional de Educação aprovou relatório do Prof. Dr. Luiz Roberto Liza Curi (Curi, 2012; Resolução CNE/CES n. 387/2012, de 7 de novembro de 2012). A mudança é radical para criação de novos cursos e avaliação de cursos existentes. O debate acerca das Diretrizes Curriculares desses cursos iniciou-se nos anos 2000, coordenado pelo Fórum Nacional de Cursos de Geologia (FNCG), entidade formada por coordenadores, dirigentes das unidades universitárias, docentes, profissionais, entidades estudantis, entidades profissionais e órgãos de governo envolvidos com a formação de geólogos no Brasil.

Este artigo analisa implicações das DCNs para os cursos. Tentaremos mostrar que alguns princípios gerais

foram preservados, mas surge, em paralelo, grande potencial de mudanças e inovações.

2. Contexto político e econômico

O contexto político e econômico influencia diretamente a empregabilidade de geólogos. O desenvolvimento proporcionado pela exploração do petróleo e investimentos continuados em mineração nos anos 1950 e 1960 incentivaram a “profissão do futuro”. Em contraponto, a crise econômica, entre fins dos anos 1980 até os anos 1990, induziu alto nível de desemprego, referido como “extinção em massa de geólogos” por Assine (1994), em função do quadro desfavorável no mercado de trabalho para absorção de geólogos. A promulgação da Constituição em 1988 deve ter contribuído para o cenário de desemprego então vivenciado, porque empresas de capital estrangeiro foram impedidas de investir em pesquisa mineral. Além disso, variações de preços de metais valiosos utilizados na indústria parecem influir a quantidade de empregos disponíveis para geólogos (Figs 1 e 2). Nos anos 1990 a etapa mais desfavorável dos cursos de Geologia e Geofísica coincide com quedas de preços e consequente redução da procura de bens utilizados na indústria e *commodities* essenciais no mundo moderno. Quando o desemprego aumenta, diminui a procura pelos cursos da área no Brasil e pode haver aumento das taxas de abandono (Janasi, 2012).

Dois picos no gráfico de oscilação dos preços de ouro desde 1969 (Fig. 1) coincidem com aumento da procura por cursos de Geologia. Vivencia-se hoje o segundo “pico” de preços, acompanhado de aumento da procura e oferta de

vagas dos cursos. Quanto tempo durará esta fase? Ninguém é capaz de fazer previsões seguras, mas já surgem sinais de esgotamento, com a crise na Comunidade Europeia e nos Estados Unidos.

Entre os anos 2000 até a hoje, houve criação de novos cursos e consequente aumento de vagas. Praticamente dobrou o número de cursos existentes em fins dos anos 1970 (Janasi, 2012). Nesse contexto, aparentemente favorável, insere-se a aprovação das DCNCEG pelo CNE. O que mudou? Que fatores determinaram tal reversão de tendência?

As DCNs surgem em cenário internacional competitivo: a União Europeia reconhece “a necessidade de investir em capital humano”, superar limitações para uso das tecnologias, ampliar quantidade de empregos e “lutar por uma Europa do conhecimento, competitiva, dinâmica e eficaz” (Tato, 2005, *apud* Silva, 2013). O Espaço Europeu de Educação Superior (EEES) desencadeia “modelo de política educacional subordinada ao modelo econômico, que tenta aproximar a universidade e a escola das empresas” (Silva, 2013). A autora acentua o antagonismo entre tal premissa e “a formação como um direito de todos e um dever do Estado”.

O cenário, portanto, é de que os Estados nacionais valorizem a formação superior (Silva, 2012). Longe de supor que as DCNCEG ajudariam cursos de qualidade mediana a se manter, os autores entendem que, sob a premissa de que a formação superior é direito do cidadão e dever do Estado, as DCNs ajudam a aprimorar o ensino e a formação profissional de maneira geral.

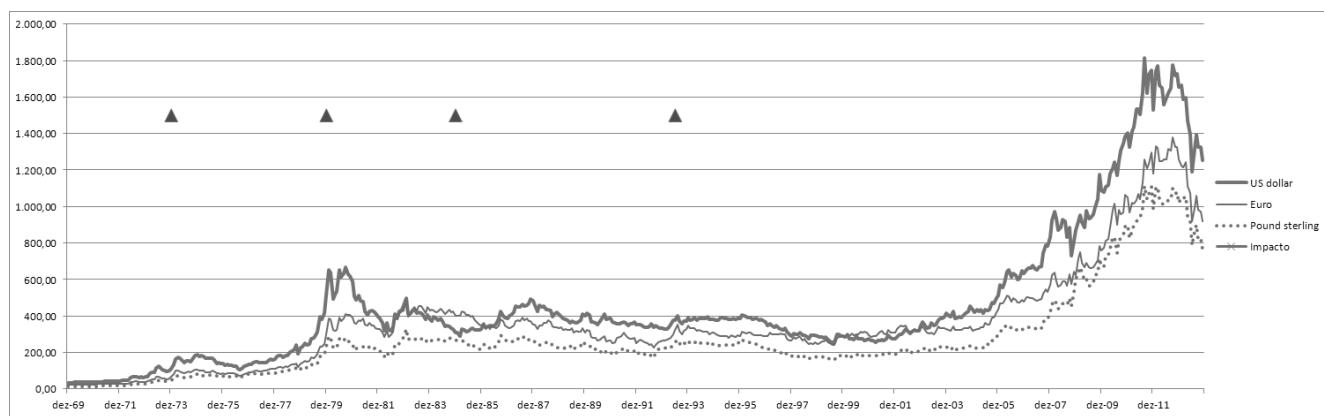


Fig. 1. Oscilações de preços de ouro por onça troy em moedas nacionais (dólar americano, euro e libra esterlina) no período entre 1969 e 2013, com indicação de impactos sobre a profissão de Geologia segundo Assine (1994). (Fonte: http://www.gold.org/investment/statistics/gold_price_chart/. Acesso 10.01.2014).

Fig. 1. Fluctuating prices of gold per troy ounce in national currencies (U.S. dollar, euro, pound sterling) between 1969 and 2013. Impacts on the profession of Geology according to Assine (1994). (Data Source: http://www.gold.org/investment/statistics/gold_price_chart/. Access 01 October 2014).

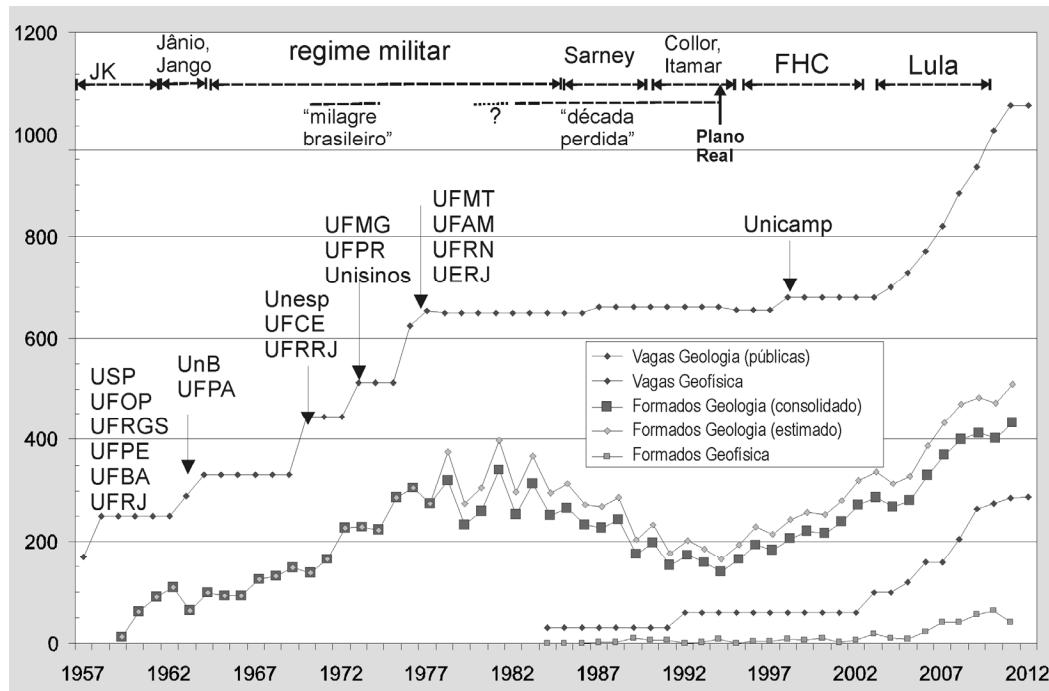


Fig. 2. Criação de vagas e número de formados em cursos superiores públicos de Geologia e Geofísica, período de 1962 a 2012 (Fonte: Janasi, 2012). Códigos: JK: Juscelino Kubistchek; FHC: Fernando Henrique Cardoso; Lula: Luiz Ignácio Lula da Silva. As siglas de universidades são: UERJ: Univ. Est. Rio de Janeiro, UFAM: Univ. Fed. Amazonas, UFBA: Univ. Fed. Bahia, UFCE: Univ. Fed. Ceará, UFF: Univ. Fed. Fluminense, UFMG: Univ. Fed. Minas Gerais, UFMS: Univ. Fed. Mato Grosso do Sul, UFMT: Univ. Fed. Mato Grosso, UFOP: Univ. Fed. Ouro Preto, UFPA: Univ. Fed. Pará, UFPel: Univ. Fed. Pelotas, UFPR: Univ. Fed. Paraná, UFRE: Univ. Fed. Pernambuco, UFRGS: Univ. Fed. Rio Grande do Sul, UFRJ: Univ. Fed. Rio de Janeiro, UFRN: Univ. Fed. Rio Grande do Norte, UFRPE: Univ. Fed. Rural Pernambuco, UFRRJ: Univ. Fed. Rural Rio de Janeiro, UnB: Univ. de Brasília, UNESP: Univ. Est. Paulista, Unicamp: Univ. Est. Campinas, Unisinos: Univ. Vale do Rio dos Sinos, USP: Univ. São Paulo.

Fig. 2. Creation of places and number of graduates in the public undergraduate courses in Geology and Geophysics from 1962 to 2012 (Source: Janasi 2012). Codes: JK: Juscelino Kubistchek; FHC: Fernando Henrique Cardoso; Lula: Luiz Ignácio Lula da Silva. The universities are as follows: UERJ: Univ. Est. Rio de Janeiro, UFAM: Univ. Fed. Amazonas, UFBA: Univ. Fed. Bahia, UFCCE: Univ. Fed. Ceará, UFF: Univ. Fed. Fluminense, UFMG: Univ. Fed. Minas Gerais, UFMS: Univ. Fed. Mato Grosso do Sul, UFMT: Univ. Fed. Mato Grosso, UFOP: Univ. Fed. Ouro Preto, UFPA: Univ. Fed. Pará, UFPel: Univ. Fed. Pelotas, UFPR: Univ. Fed. Paraná, UFRE: Univ. Fed. Pernambuco, UFRGS: Univ. Fed. Rio Grande do Sul, UFRJ: Univ. Fed. Rio de Janeiro, UFRN: Univ. Fed. Rio Grande do Norte, UFRPE: Univ. Fed. Rural Pernambuco, UFRJ: Univ. Fed. Rural Rio de Janeiro, UnB: Univ. de Brasília, UNESP: Univ. Est. Paulista, Unicamp: Univ. Est. Campinas Unisinos: Univ. Vale do Rio dos Sinos, USP: Univ. São Paulo.

3. Diretrizes curriculares (DCNCGEG)

Em abril de 2002, o *II Seminário Nacional sobre Cursos de Graduação em Geologia*, realizado em Campinas, (SP) reuniu expressiva parcela de dirigentes de cursos de Geologia: estiveram presentes 18 (dezoito) das 19 (dezenove) universidades que ministram o curso. A criação do Fórum Nacional de Cursos de Geologia (FNCG) foi decisão unânime do evento, como forma de pressão para que o Ministério da Educação acolhesse sugestões da comunidade acerca das DCNs.

O FNCG produz diagnósticos, promove troca de experiências e conhecimentos, propõe recomendações acerca de projetos pedagógicos e discute aspectos de conteúdo curricular, práticas de ensino de campo e infraestrutura dos cursos. A versão inicial da proposta das *Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação em Geologia e Engenharia Geológica* (Nummer *et al.*, 2005) foi ligeiramente modificada e aprimorada por Fantinel *et al.* (2008). Os textos tornaram-se orientação geral para cursos existentes e para os que foram posteriormente criados no País. Estabeleceu-se que a duração mínima dos

cursos devesse ser de cinco anos. Os dados existentes indicam que a ampla maioria dos cursos possui duração superior a 3.600 horas; faltam dados para alguns cursos criados em instituições particulares nos últimos anos.

A carga horária mínima de Trabalho de Campo, considerado de máxima relevância para a formação do geólogo, deve “ser planejada e incluída na programação dos cursos, e pode estar contida como disciplinas de campo, ou na carga horária de diferentes disciplinas” (Nummer *et al.*, 2005, Fantinel *et al.*, 2008). O nível mínimo requerido é de 20% do total do curso, perfazendo, por exemplo, um total de 720 horas efetivas de trabalhos de campo para cursos de duração mínima de 3.600 horas. Na versão precedente de Currículo Mínimo as atividades de Geologia de Campo também haviam sido extremamente valorizadas para a formação do geólogo, tendo sido estabelecida carga horária mínima durante todo o curso de 800 horas (Sociedade Brasileira de Geologia, 1983, p.28), para cursos com carga horária mínima de 3.600 horas. A proposição do Fórum, como se vê, pouco alterou o quadro.

A implementação das DCNCEG implica o desafio de formar geólogos/as e engenheiros/as geólogos/as com competência técnica e política, como sujeitos sociais dotados de conhecimento, raciocínio, percepção e sensibilidade para as questões da vida, da ciência, da técnica e da sociedade, capacitando-os a trabalhar em qualquer área de aplicação das Ciências Geológicas, com interesse e capacidade para o trabalho de campo; visão abrangente das Geociências e suas interações com ciências correlatas; pleno domínio da linguagem técnica geológica, aliada à capacidade de adequação desta linguagem à comunicação com outros profissionais e com a Sociedade; conhecimento de ciências exatas que permita abordagens quantitativas das informações geológicas; familiaridade com métodos e técnicas de informática, em especial em geoprocessamento. Foram introduzidos nas DCNCEG um Trabalho de Conclusão de Curso para integralização do curso de Geologia ou Engenharia Geológica, que deverá versar sobre temas de conteúdo geológico e atividades de estágios em instituições externas à Universidade, sob a supervisão de um professor.

Os cursos brasileiros reservam o último ano para disciplinas profissionalizantes, um tema polêmico. Autores como Vaz (2013), apontam a carga excessiva de conteúdos geocientíficos das “disciplinas instrumentais”, cujo volume pode dificultar abordagens mais completas de conteúdos inerentes às “profissionalizantes”. Aquelas são importantes para ajudar a formar o raciocínio do geólogo e fornecer instrumental de trabalho, mas as últimas conectam o aluno diretamente com o tipo de atuação requerido por empresas, órgãos de governo e corporações. Vaz (2013) recomenda imersão em conteúdos profissionalizantes nos dois últimos anos do curso, a serem acomodados na carga horária. Além disso, os trabalhos de conclusão podem trazer para o âmbito da universidade temas que incentivam a inovação na atuação profissional.

Consequências imediatas e de longo prazo da aprovação pelo CNE reposam na organização de novos currículos; eventual reformulação de currículos atuais; diálogo e interação com os órgãos que regulamentam exercício profissional e a própria avaliação periódica dos cursos.

4. Conclusões

As Diretrizes Curriculares são necessárias para levar à formação de geólogos/as e engenheiros/as geólogos/as com competência técnica e política, capazes de usar a capacitação, conhecimento, raciocínio, percepção e sensibilidade para trabalhar em qualquer área de aplicação das Ciências Geológicas. A flexibilidade responsável dos currículos é estimulada, com apoio em ferramentas didáticas como os trabalhos de campo e atividades correlatas.

Parecem ser uma recomendação central tanto do modelo preconizado pelo CNE como das propostas defendidas pelo FNCG a liberdade para o estudante desenvolver seu auto-aprendizado ativo e assimilar uma atitude ética, empreendedora, autônoma, crítica, criativa, ao mesmo

tempo em que adquire um certo leque de competências. Amplia-se, em certo sentido, o escopo da formação profissional em Geologia rumo à formação cidadã mais consciente e profunda. Talvez essa mudança no tipo de concepção vigente seja a mais importante alteração que se poderá imprimir nos cursos universitários.

Referências

- Assine, M.L., 1994. Repensando os cursos de graduação em Geologia. *Cadernos IG-Unicamp*, **4**(1), 34-65.
- Azevedo, R.L.M. de, Terra, G.J.S., 2008. A busca do petróleo, o papel da Petrobras e o ensino da Geologia no Brasil. *Boletim de Geociências da Petrobras*, **16**(2), 373-420.
- Diário Oficial da República Federativa do Brasil, 23 dez. 1996; Seção 1. Ministério da Educação. Lei n. 9.394, 20 de dezembro de 1996, 833-841.
- Resolução CNE/CES n. 387/2012, de 7 novembro de 2012. Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior, 2012. Relator Luiz Roberto Liza Curi, Proc. 23001.000110/2007-41.
- Curi, L.R.L., 2012. *Diretrizes curriculares nacionais para o curso de graduação em Geologia e em Engenharia Geológica, bacharelados*. Brasília (DF), Conselho Nacional de Educação. (Proc. 23001.000110/2007-41).
- Fantinel, L., Janasi, V.A., Assis, J.F.P., Alecrim, J.R., Almeida, H.L. de, Compiani, M., Conceição, R., Duarte, B.P., Fauth, G., Fonseca, V.P. da, Fortes, P., Leite Júnior, W.B., Mancini, F., Menezes, M.G. de, Silva, C.H. da, Silva Filho, W., Velloso, E., Carneiro, C.D.R., 2008. Diretrizes curriculares para os cursos de graduação em Geologia e Engenharia Geológica. *Terra Didática*, **4**(1), 85-89. <http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>.
- Janasi, V.A., 2012. O ensino de graduação em Geociências no Brasil: avaliação e perspectivas (por solicitação da SBG, SBGf, SBGq). São Paulo: IGe-USP. (Apresentação Powerpoint).
- Nummer, A.R., Godoy, A.M., Lazzarotto, A., Carneiro, C.D.R., Schultz, C.L., Tubbs Filho, D., Guimarães, E.M., Althoff, F., Assis, J.F.P., Pinho, F.E.C. Sobreira, F., Carvalho, I.S., Sabadia, J.A.B.Fernandes Filho, L.A., Toledo, M.C.M.de, Fernandes, M.L.S., Costa, R.D.da, Machado, R., Menegat, R., Nadalin, R.J., Santos, R.A.A.dos, Vasconcelos, S.M.S., Marques, T.M. Souza, Z.S.de., 2005. Diretrizes curriculares para os cursos de graduação em Geologia e Engenharia Geológica. *Terra Didática*, **1**(1), 64-69. URL: <http://www.ige.unicamp.br/ojs/terraedidatica/article/viewFile/100/1429>
- Silva, M.A., 2012. Educação e formação docente no ensino superior da União Europeia. *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação*, **28**(3), 607-628. URL: seer.dev.ufrgs.br/index.php/rbpae/article/download/39829/25378. Acesso 27.02.2014.
- Silva, M.A., 2013. A formação docente na visão dos ministros de educação e chefes de estado da UE. *Goiânia, Inter-Ação*, **38**(2), 407-427. DOI 10.5216/ia.v38i2.26132. URL: <http://www.revistas.ufg.br/index.php/interacao/article/view/26132/15062>. Acesso 17.12.2013.
- Sociedade Brasileira de Geologia (SBG). 1983. *Simpósio Nacional sobre o Ensino de Geologia no Brasil*. Currículo Mínimo, 2. 1982, Salvador. Documento Final. São Paulo: SBG. 73 p.
- Tato, M.S., 2005. Política educativa europea. *Revista de Educación*, **337**, 251-278.
- Vaz, L.F., 2013. Currículo profissionalizante para cursos de Geologia. *Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental*, **14**, Rio de Janeiro, 2013. Anais, Rio de Janeiro, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental.