



Experiência Metodológica no Ensino da Disciplina Hidrogeologia no Curso de Graduação em Geologia do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará

José Antonio Beltrão Sabadia

Resumo: O presente trabalho representa uma experiência de estudo no primeiro Curso de Especialização em Ensino de Geociências, realizado pelo Departamento de Ciências Exatas - Área de Geociências, da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), em convênio com a Universidade Federal da Bahia (UFBA) e a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Originalmente, o “Curso de Especialização em Ensino de Geologia no Nível Superior” teve seu início em 1979, promovido pelo Departamento de Geologia da Universidade Federal do Pará (UFPA), com apoio financeiro da CAPES, tendo como corpo docente os professores da Faculdade de Educação da UFPA e do Grupo de Ensino em Geologia (GEG, nascido na Universidade de São Paulo/USP) e como participantes os professores do citado departamento. O Departamento de Geologia da UFPA manifestou o interesse em realizar especialização dessa natureza, fundamentada na carência de formação didático-pedagógica dos docentes geólogos, não contemplada por qualquer disciplina no curso de graduação em Geologia. No contexto nacional essa carência foi confirmada pelos resultados da pesquisa executada pela Sociedade Brasileira de Geologia (SBG) com o apoio do MEC (SBG/MEC em 1981) e a necessidade de supri-la manifestada em diversos conclaves da comunidade geológica, especialmente no Simpósio Nacional sobre o Ensino de Geologia/SBG de 1982. A partir de 1984, com a contratação pela UNICAMP de parte dos profissionais do Grupo de Ensino de Geologia (GEG/SP), o Curso de Especialização (CE) passa a ser ofertado bianualmente pela Área de Educação Aplicada às Geociências (AEAG) do Instituto de Geociências (IG - UNICAMP), contando com a colaboração do Departamento de Metodologia de Ensino (DEME) da Faculdade de Educação também da UNICAMP, tendo-se transformado em uma atividade permanente com a oferta em 1992. De acordo com o Regimento Interno do Curso de Especialização de Geociências (UNICAMP) o curso se destina a graduados em cursos superiores, tendo como objetivo a atualização e a melhoria dos conhecimentos em geociências e metodologia do ensino em geociências e, na medida do possível, a obtenção de acesso a novos resultados de pesquisas, passíveis de utilização imediata no magistério de terceiro grau. O primeiro Curso de Especialização em Ensino de Geociências oferecido pela Universidade de Feira de Santana (UEFS) em convênio com a UFBA e UNICAMP, teve sua estruturação elaborada de acordo com o formato atualmente adotado pela UNICAMP, sendo realizado em duas fases de aulas - a primeira de 3/julho a 4/agosto de 1995 e a segunda de 8/janeiro a 9/fevereiro de 1996, ou

¹ Universidade Federal do Ceará

Autor para correspondência: José Antonio Beltrão Sabadia

Departamento de Geologia - Universidade Federal do Ceará - Campus do Pici - Bloco 921 - Fortaleza/CE.

E-mail: beltrao.sabadia@gmail.com

Recebido durante o XXVI SGNE 2015 / Aceito em 12 de Abril de 2016.

seja, correspondentes aos períodos de férias letivas, contando ainda, com uma fase intermediária (Trabalho Piloto), integralizando sete meses de atividades. A etapa relacionada ao Trabalho Piloto (TP) encontra-se vinculada às disciplinas ministradas pelos docentes participantes do Curso de Especialização nas suas instituições de origem. Consiste de um trabalho teórico-prático com a finalidade de subsidiar reestruturações no processo de planejamento de ensino e substanciar a composição da monografia a ser apresentada ao final do curso. A citada monografia (TP), neste caso, teve como ponto de partida a Experiência Metodológica no Ensino da Disciplina Hidrogeologia no Curso de Graduação em Geologia do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará - UFC.

Palavras-chave: Ensino de Geociências, Formação Didático-Pedagógica, Disciplina de Hidrogeologia

Abstract: *This paper presents a study experience in the first specialization course in Geoscience Education, conducted by the Department of Exact Sciences - Geosciences Area, from State University of Feira de Santana (UEFS), in partnership with the Federal University of Bahia (UFBA) and the State University of Campinas (Unicamp). Originally, the "Specialization in Geology Teaching in Higher Education" had its beginning in 1979, promoted by the Department of Geology of the Federal University of Pará (UFPA), with financial support from CAPES, with the faculty of teacher education UFPA and the Geology Teaching Group (GEG, born at the University of São Paulo/USP) and as participants teachers of that department. The Department of Geology UFPA expressed interest in holding such expertise, based on the lack of didactic and pedagogical training of teachers geologists, not covered by any discipline in the undergraduate degree in geology. In the national context this need was confirmed by the survey results performed by the Brazilian Society of Geology (SBG) with the support of MEC (SBG/MEC in 1981) and the need to supply it manifested in various conclaves of the geological community, especially at the National Symposium on Geology Teaching/SBG in 1982. From the year 1984, with the hiring UNICAMP of the professionals of Geology Teaching Group (GEG/SP), the Specialization Course (CE) shall be offered every two years by area Applied Education for Geosciences (AEAG) of the Geosciences Institute (IG - UNICAMP), with the collaboration of the Department of Teaching Methodology (DEME), Faculty of Education also from Unicamp, having turned into a permanent activity with offer in 1992. according to the Internal Rules of Geosciences Specialization course (Unicamp) the course is for graduates in higher education, with the objective of updating and improving the skills in geosciences and teaching methodology in geosciences and in extent possible, to obtain access to new research results, subject to immediate use in the third grade teachers. The first specialization course in Geoscience Education offered by the University of Feira de Santana (UEFS) in partnership with UFBA and Unicamp, had its structure made in accordance with the currently adopted by UNICAMP format, being conducted in two phases classes - the first 3/July to 4/august/1995 and the second form 8/january to 9/february/1996; corresponding to the holidays semesters periods, still counting, with an intermediate phase (Pilot Study), paying in seven months activity. Step related to Work Pilot (TP) is linked to the courses taught by teachers participating in the Specialization Course in their home institutions. It consists of a theoretical and practical work in order to support restructuring in the educational planning process and substantiate the composition of the monograph to be presented at the end of the course. The aforementioned Revista de Geologia 29 (1), 2016.*

monograph (TP) in this case had as its starting point the Methodological Experience in Hydrogeology Course Teaching in Undergraduate Course in Geology from the Science Center of the Federal University of Ceará - UFC.

Keywords: Geoscience Education, Didactical-Pedagogical Formation, Course of Hydrogeology

1 - INTRODUÇÃO

Em meados de 1987 conclui o Curso de Graduação em Geologia pela Universidade Federal do Ceará, dando continuidade aos estudos, em nível de aperfeiçoamento (pós-graduação lato sensu), trabalhando na área de sedimentologia costeira até 1989, como bolsista do CNPq na referida instituição. No mesmo ano, optei por dar início ao Curso de Mestrado em hidrogeologia com ênfase em poluição no Instituto de Geociências da Universidade de São Paulo (USP), com o apoio do FINEP e do CNPq, vindo a concluir o curso de mestrado somente em 1994. No ano de 1992 realizei concurso para o Departamento de Geologia da Universidade Federal do Ceará (UFC) no setor de ensino de Geologia Aplicada. Fiquei responsável pelas disciplinas de Hidrogeologia (eleita para estudo neste trabalho pedagógico) para o curso de Geologia, Geologia Geral para os cursos de Engenharia Civil e Geografia.

Em 1993, participei, a convite da direção do Centro de Tecnologia, da criação da disciplina Elementos de Geologia Aplicada à Engenharia Civil, com a finalidade de introduzir os conceitos básicos de geologia e levar o aluno a entender os processos que atuam no meio ambiente e suas inter-relações com as obras de engenharia, ou seja, uma disciplina voltada para melhor adequar o diálogo Geólogo-Engenheiro Civil.

Dentro da minha formação, eminentemente técnica, tanto em nível de

graduação, quanto em nível de pós-graduação, **ministrar aulas significava repassar com clareza, energia e precisão conhecimentos na forma acabada e completa.**

Na segunda metade do ano de 1994 assumi a Coordenação do Curso de Graduação em Geologia, via consulta aos estudantes (voto direto) e homologação pelos professores representantes das Unidades Curriculares (grupo de disciplinas afins – Coordenação de Curso), já me sentindo incomodado com a falta da formação didático-pedagógica. **Era no mínimo intrigante um Coordenador de Curso sem formação pedagógica, uma vez que a função maior da Coordenação é a gestão didático-pedagógica do curso.**

Esta preocupação não era somente minha. Dentre as necessidades prioritárias apontadas no programa de Pesquisa da Expectativa Interna e Externa da UFC- Ano 2000 destacaram-se, em nível dos alunos, um melhor acompanhamento e, a nível docente, **UMA MELHOR CAPACITAÇÃO E ATUALIZAÇÃO PEDAGÓGICA.**

Os maiores problemas apontados nas pesquisas com docentes, dentro do programa Projeto Graduação, para o Curso de Geologia da Universidade Federal do Ceará foram:

- Constante evasão do curso;
- Infraestrutura deficiente;
- Ampliação da área física (implantação e melhoria das salas);
- Carência de equipamentos;

- Inadequação de algumas disciplinas do ciclo básico do Curso de Geologia;
- Distorções no conteúdo programático de algumas disciplinas curriculares;
- Má capacitação dos alunos egressos do vestibular; e,
- **FALTA DE FORMAÇÃO DIDÁTICA DOS PROFESSORES.**

A preocupação com a qualificação (titulação em suas áreas específicas) do corpo docente da Universidade Federal do Ceará foi sempre uma constante, destacando-se na corrente década, um forte desejo de modernização da universidade como um todo, tornando-a ágil, útil e capaz de responder às necessidades da sociedade atual.

Ciente da prioridade do desenvolvimento do profissional docente, particularmente em relação ao exercício didático/pedagógico nos cursos de geologia, a Coordenação do Curso decidiu, de comum acordo com o Departamento de Geologia, investir neste sentido, objetivando a participação de um professor junto ao Curso de Especialização em Ensino de Geociências (UEFS; UFBA & UNICAMP) entre os anos 1995 e 1996, período de treinamento aqui hora reportado.

As expectativas pessoais em relação ao Curso de Especialização (CE) eram a de adquirir o conhecimento de um conjunto de técnicas e meios (ferramentas) que viabilizassem uma atuação didático-pedagógica mais adequada ao Curso de Geologia como um todo e, em particular, às disciplinas por mim ministradas.

A Coordenação do Curso de Graduação em Geologia, conjuntamente com o Departamento de Geologia e a Administração Superior, estavam tentando concretizar e por em prática o então chamado Projeto Graduação (período 1991/95), nascido com o propósito maior de emprestar aos cursos.

Revista de Geologia 29 (1), 2016.

uma maior qualidade, ajustando-os às necessidades do meio.

2. DIAGNÓSTICO DOS COMPONENTES DE ENSINO (à luz dos anos 1995 e 1996)

2.1. O Curso de Graduação em Geologia da UFC

A história do Curso de Graduação em Geologia da Universidade Federal do Ceará (UFC) reporta-se, praticamente a 1963, quando foi criado o Departamento de Ciências Geológicas da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, desenvolvendo atividades no Campus Universitário do Benfica (ao lado da reitoria da UFC). Por iniciativa de um grupo de professores, através de resolução do Conselho Federal de Educação, nascia, no final de 1969, o Instituto de Geociências da Universidade Federal do Ceará, comportando como unidades departamentais os cursos de Geologia e de Geografia.

Com a reforma universitária promovida em meados de 1970 foi criado o Centro de Ciências, englobando vários departamentos, entre eles o Departamento de Geociências. No ano de 1976 estas estruturas departamentais foram transferidas para o Campus Universitário do Pici, onde nos blocos 912 e 913 passou a funcionar o Departamento de Geociências com atendimento preponderante aos alunos de Geologia e Geografia.

Em 1974, colou grau a primeira turma de Geólogos formados pelo Departamento de Geociências, sendo neste mesmo ano, reconhecido o curso pelo Conselho Federal de Educação (Decreto nº 74066 de 15/04/1974; DOU - 16/05/1974; página 5614).

No ano de 1984, o Departamento de Geociências foi desmembrado, tendo sido criados os Departamentos de

Geologia e de Geografia como unidades independentes, funcionando assim até hoje.

O Centro de Ciências (localizado no Campus Universitário do Pici) compreende os departamentos de Biologia, Bioquímica e Biologia Molecular, Computação, Estatística e Matemática Aplicada, Física, Geografia, Geologia, Matemática, Química Analítica e Físico-Química Computação, todos articulados administrativamente com o Departamento de Geologia.

O corpo docente do Departamento de Geologia abrangia, em 1995/1996, 24 professores em regime de dedicação exclusiva, sendo 6 doutores, 16 mestres (dos quais, 7 doutorandos) e 2 especialistas (sendo 1 doutorando e 1 mestrando). Atualmente (2016) compomos um corpo docente menor ainda: total de 20 professores, todos (as) com título de doutorado.

O Curso de Pós-Graduação em Geociências (em nível de mestrado) foi implementado em 1995. Hoje temos a pós-graduação em nível de mestrado e de doutorado com nível 3 na CAPES (2016). Já fomos nível 4 (quatro; conceito CAPES) durante bastante tempo.

2.1.1. Informações Curriculares

O Curso de Graduação em Geologia exige a integralização de 240 créditos (currículo 1989.1), assim distribuídos: 220 em disciplinas obrigatórias, dos quais 04 em Educação Física (havendo possibilidade de dispensa) e 18 em disciplinas optativas (01 crédito = 15 horas aula/semestre), correspondendo a 3670 horas de aulas (à época 1995/96).

As disciplinas constam (estrutura curricular 1989.1), em sua grande maioria, de uma parte teórica e de um suporte prático (geralmente na proporção de 2/3 para 1/3, respectivamente). A parte

prática comporta vários tipos de atividades: exercícios diversos em sala de aula, trabalhos de laboratório, visita a minerações e a outros centros ligados à geologia e roteiros de campo com duração de até 15 dias. Estas viagens de campo abrangem principalmente os estados do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e Paraíba, sendo uma delas realizadas na região de Diamantina-MG, no Centro de Geologia Eschwege (está última não mais se realiza na atualidade 2016).

No decorrer do último semestre do curso, o estudante realiza e defende um trabalho pessoal, essencialmente prático, sintetizado na forma de um Relatório de Graduação (hoje Trabalho de Conclusão de Curso/TCC; trabalho realizado e forma individual ou em dupla), significando o ingresso do novo Geólogo na carreira profissional.

No currículo atual (2014.1), de acordo com a página do Departamento de Geologia (<https://si3.ufc.br/sigaa/public/curso/curriculo.jsf;jsessionid=5341A3076E540E089308C03A83930339.node23>), temos um total mínimo de 3896h em disciplinas obrigatórias e 256h em disciplinas optativas (na verdade eletivas), sendo que 1 crédito se configura em 16 horas aulas.

2.1.2. Infra-Estrutura

O Departamento de Geologia atende a uma clientela atual de aproximadamente 100 (cem aluno referentes aos anos de 1995 e 1996) alunos do Curso de Graduação em Geologia, oferecendo, além disso, uma série de disciplinas para outros cursos de graduação da UFC, tais como: Engenharia Civil, Engenharia Química, Química Industrial, Química, Biologia e Geografia.

A área física comporta os blocos 912 e 913, com 1350m², onde se

encontram distribuídos laboratórios, salas de aulas, biblioteca setorial, gabinetes de professores, a secretaria do departamento e a Coordenação de Pós-Graduação. A Coordenação do Curso de Graduação localizava-se no bloco anexo à administração do Centro de Ciências (Bloco das Coordenações; hoje a Coordenação da Pós Graduação se encontra aí).

Os laboratórios estão assim distribuídos:

- Bloco 912, em seu pavimento inferior, abriga os Laboratórios de Geologia Marinha e Aplicada; de Paleontologia; de Geologia Econômica; e de Gemologia e Microscopia Eletrônica. Já em seu pavimento superior, o Bloco 912 abriga o Laboratório de Fotogeologia e Cartografia.

- Bloco 913, em seu pavimento inferior, abriga os Laboratórios de Petrografia, Minerais Pesados, Mineralogia; de Hidrogeologia; de Geoquímica e de Geoprocessamento; e em seu pavimento superior os Laboratórios de Geologia Geral e de Petrologia Sedimentar.

Entre os blocos 912 e 913 está localizado o Laboratório de Confecção de Seções Delgadas e Polidas.

O Laboratório de Geofísica de Prospecção e Sensoriamento Remoto está localizada entre o Departamento de Física e o NUTEC (Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará), de forma individualizada.

2.2. O Papel da Coordenação de Curso

As Coordenações de Curso surgiram como uma das “inovações da reforma universitária” (1968), em substituição as “Congregações e Conselhos Técnico-Administrativos”, consistindo em um colegiado com a responsabilidade referente aos assuntos direta e especificamente ligados ao ensino.

As diferentes Instituições de Ensino Superior (IES) elegeram distintas denominações, tais como: “Comissão de Integração Curricular”, “Comissão de Carreira”, “Congregação de Carreira”, “Coordenação de Curso”, etc., buscando-se adequar a legislação imposta pela reforma universitária, porém, de acordo com Sousa (1980), na maior parte destas instituições a figura da Coordenação de Curso (ou denominação equivalente) tem tido pouca vitalidade, não desempenhando o papel que dela se era de esperar.

Segundo Cantídio (1981), na Universidade Federal do Ceará, a composição e competência da coordenação “foi explicitada de maneira imprópria, tornando-a desnecessariamente complexa, sem representatividade didática, não emprestando autoridade real ao colegiado”. Hoje (2016), trinta e cinco (35) anos depois este quadro não mudou muito. A bem da verdade; em nada!

O próprio MEC (in: Cantídio, 1981), confirma e afirma tal situação, como comum também a outras universidades: “As instituições de ensino superior deverão promover, em seu próprio âmbito, uma permanente avaliação do sistema acadêmico, racionalizando-o sem necessidade de serem alteradas as normas legislativas. O regime atual de coordenação didática dos cursos é sabido deficiente e precisaria sofrer ajustamentos, com o objetivo de caracterizar a administração de um curso como sendo a gerência de um projeto de aprendizagem”.

Não são de hoje, com se pode ver, as preocupações relativas ao reestudo das coordenações do ensino de graduação, buscando-se uma efetiva integração com a administração escolar e seu fortalecimento (vitalidade e autoridade).

Entretanto, a este anseio de entendimento de coordenação de curso como “meio para a realização orgânica do ensino” e de ensino como “a atividade precípua de uma universidade” (Sousa, 1980), deve ser considerada a exigência da capacitação didático-pedagógica, principalmente nos cursos eminentemente técnicos (p. ex. geologia, dentre outros) aonde, a formação em nível de graduação não contempla disciplinas pedagógicas e a pós-graduação excepcionalmente dá ênfase a formação docente. Isto é unanimemente impensável! Torna-se uma “configuração de ensino de NÃO configuração!”

As seguintes atividades funcionais foram apontadas por Cantídio (1981), com a finalidade de observar as **diretrizes de uma Coordenação de Curso**:

- A) Direção/Supervisão do ensino;
- B) Estudo e formulação de currículos;
- C) Aprovação dos programas;
- D) Acompanhamento da execução dos planos de ensino;
- E) Avaliação da produtividade do processo de ensino-aprendizagem;
- F) Poder de atuar em áreas físicas utilizadas em atividades didáticas; e
- G) Articulação com o CEPE (Conselho de Ensino Pesquisa e Extensão) através de representação docente.

Tomando-se como referência outros registros existentes, verificou-se uma preocupação constante com a atuação das Coordenações de Cursos de Graduação na Universidade Federal do Ceará, tendo sido desenvolvidas discussões em quatro Encontros (1975, 1986, 1990 e 1995; à época).

No Relatório Síntese do IV Encontro de Coordenadores de Cursos de Graduação (1995) estão listados “alguns fatores dificultadores” do adequado funcionamento das Coordenações de Curso, sintetizados a

partir dos registros de encontros anteriores e dos depoimentos dos Coordenadores em reuniões formais e informais realizadas nos últimos quatro anos (92 a 95):

- A) Reduzido apoio ao trabalho desenvolvido pelas Coordenações por parte dos Centros e Departamentos, no que diz respeito à infra-estrutura, pessoal de apoio e participação no processo decisório;
- B) Pouco reconhecimento da importância do papel da Coordenação por parte das instâncias acadêmicas;
- C) Ausência de representação das Coordenações junto aos Órgãos Colegiados Superiores (CEPE & CONSUNI);
- D) Desarticulação entre as Coordenações dos diversos cursos da UFC;
- E) Existência de conflitos de natureza política e administrativa entre as Coordenações e os Departamentos, referentes à questões pedagógicas, tais como: reforma de currículo, lotação de professores, aprovação de programas, oferta de disciplinas e supervisão das atividades docentes em sala de aula;
- F) Desarticulação entre as Coordenações de Curso e o órgão responsável pelo processo de ingresso do aluno na UFC, qual seja: Comissão Coordenadora do Vestibular; e,
- G) Falta de uma infraestrutura adequada para o funcionamento das Coordenações.

A preocupação fundamental: **A CAPACITAÇÃO DIDÁTICO-PEDAGÓGICA DOS MEMBROS DESTAS COORDENAÇÕES**, até agora nunca foi discutida nos encontros anteriormente realizados. Sem este questionamento, perderão o sentido as demais observações, ou, pior das hipóteses, pode-se **orientar rumos perigosos**, por exemplo: a formação de profissionais não capacitados e a evasão incentivada por motivos de não integração com os

conteúdos e metodologias de ensino propostos. Aonde percorre e caminha o atual currículo do curso de Geologia do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará (currículo 2014.1; **data máxima vênia dos colegiados**). Será arte?

Evidentemente, a capacitação didático-pedagógica aqui referida e requerida não diz respeito às eventuais disciplinas didáticas introdutórias oferecidas em alguns cursos de pós-graduação e muito menos aos tirocínios pedagógicos (pertinentemente fato abominável). O conhecimento pedagógico aqui postulado requer, **no mínimo, uma formação em nível de especialização, de acordo como disposto na Resolução nº 12/83, do Conselho Federal de Educação (mínimo de 360 horas/aula). O trabalho pedagógico não deve ter um trato amadorístico e muito menos merece ceder a improvisações.**

Às Coordenações de Curso foi entregue o papel essencial da Universidade que é a gestão didática e pedagógica do ensino. Ou seja, a qualidade do profissional formado pela Universidade é da competência direta das Coordenações de Curso. Entretanto, a completa reestruturação administrativa iniciada no processo da Reforma Universitária culminou por conceber as Coordenações de Cursos como a unidade mais frágil do sistema universitário, contraditoriamente responsável direta pela qualidade do ensino ministrado e estruturalmente sem a autoridade necessária que possibilite sua atuação plena.

Cada curso da Universidade Federal do Ceará tem uma Coordenação exercida, no plano deliberativo e consultivo, por um Conselho composto por professores representantes das Unidades Curriculares e por alunos, cuja

representatividade é em número igual a um quinto do colegiado. No plano executivo, a Coordenação é exercida por um Coordenador e por um Vice Coordenador, que o substitui em suas ausências e impedimentos, escolhidos por eleição direta dentre seus pares, para um mandato de dois anos, renovável por outro de igual período.

A Coordenação do Curso de Geologia (graduação) é formada atualmente por seis membros, o coordenador e cinco professores representantes das Unidades Curriculares, incluindo-se aí o vice coordenador.

As Unidades Curriculares dos Cursos de Graduação são áreas de conhecimento de cada Currículo Pleno (disciplinas obrigatórias e optativas) que congregam disciplinas afins, representantes de matérias do respectivo Currículo Mínimo (fixado pelo Conselho Federal de Educação – CFE; à época/1995-96).

O Colegiado encontra-se desarticulado, desmotivado, quase não ocorrendo reuniões das Unidades Curriculares (mínimo proposto de duas por semestre: início e fim), restringindo-se a ação da coordenação, às atribuições administrativas do coordenador e aos trabalhos de divulgação do curso através de palestras e participações na forma de minicursos e pequenas excursões de campo com alunos de 1º e 2º graus.

2.3. Verbas para Ensino e Pesquisa

As verbas de pesquisa são encaminhadas de forma isolada ou restrita a pequenos grupos (FUNCAP; CNPq; FINEP; CPRM; CAPES e Governo do Estado).

A busca de recursos financeiros para os materiais de ensino está sendo viabilizada anualmente através dos Projetos de Melhoria da Qualidade de

Ensino (Projeto Graduação da UFC; à época 1995/96) que possibilitaram a obtenção de materiais para audiovisuais, bem como, equipamentos, quando considerados de “baixo custo”.

Procura-se, hoje em dia, incentivar os alunos através dos Programas Especiais de Apoio a Iniciação Científica e Formação Acadêmica na Graduação (bolsas PIBIC) e Monitorias (pagas ou voluntárias), destacando-se:

A) Programas de Iniciação Científica (IC): criado ainda no tempo da fundação da Universidade Federal Ceará, contempla hoje cotas de bolsas da própria Universidade (UFC-IC), da Fundação Cearense de Amparo a Pesquisa (FUNCAP - IC) e do CNPq (CNPq - IC);

B) Programa Especial de Treinamento (PET) - CAPES: constitui-se em um programa direcionado a melhoria da qualidade da formação dos estudantes de ensino superior, tendo em vista a preparação para a pós-graduação de grupos de alunos que demonstrem potencial, interesse e habilidades; e,

C) Os Encontros Universitários de Iniciação Científica: Surgiu como atividade complementar ao Programa de Iniciação Científica da UFC, tornando-se, a partir de 1981, prática anual.

Infelizmente, o número de bolsas oferecidas ainda é restrito, conduzindo a uma forte concorrência e imposições de critérios seletivos tais como: altos Índices de Rendimento Escolar (IRA) e máximo de quatro reprovações pelos discentes e, alta titulação (preferencialmente doutorado) e o número de publicações nos últimos cinco anos, por parte dos professores orientadores.

2.4. Avaliação e Progressão Funcional do Docente

O desempenho do docente é avaliado através de processo envolvendo todas as atividades de ensino, pesquisa,

produção científica, cursos e estágios, extensão e atividades administrativas e avaliação discente das disciplinas ministradas (através de um questionário), regulamentado pela resolução nº 18/CEPE de 28/agosto/1990, vindo a compor parte da ascensão funcional.

O questionário, a ser respondido pelos estudantes, procurava discriminar, a partir de “critérios técnicos e objetivos”, o desempenho acadêmico do professor, sendo aplicado em horário de aula sem a presença do docente da disciplina, constando de graus (notas) inteiros (2; 4; 6; 8; e 10). Ressalta-se que os professores não têm acesso a este documento, sendo informado somente da nota média discente, a partir de cada processo de ascensão funcional solicitado (a cada dois anos). Menos no caso de ascensão funcional à professor Titular (via banca examinadora com a apresentação de um memorial descritivo ou de uma tese para professor titular ou, ainda via concurso público).

2.5. A Disciplina Hidrogeologia no Curso de Graduação em Geologia da Universidade Federal do Ceará

2.5.1. Histórico (1995/96)

A disciplina hidrogeologia foi originalmente estruturada no Curso de Graduação em Geologia com seis créditos obrigatórios (1 crédito = 15 horas aula/semestre; à época 1995/96) tendo por base os modelos curriculares das escolas tradicionais em ensino de geologia no País (notadamente a UFPE e a USP) e a experiência do professor Luiz Bianchi (MSc/USA - Hidrogeólogo da SUDENE). A disciplina mostrava os conceitos de hidrodinâmica, métodos de perfuração de poços, testes de bombeamentos e operacionalização de bateria de poços, sendo realizada uma visita de campo para acompanhar a

perfuração de poços.

Com a chegada do professor Itabaraci Nazareno Cavalcante (MSc/USP em hidrogeologia; à época/1995/96; hoje Dr./USP) foram introduzidos a avaliação das províncias hidrogeológicas brasileiras, conceitos de hidroquímica, legislação de águas subterrâneas, etc., ampliando o leque de informações a ser trabalhado.

Em 1993 a disciplina foi subdividida em hidrogeologia I (4 créditos obrigatórios) e hidrogeologia II (4 créditos optativos/eletivos), objetivando-se deixar a cargo dos próprios alunos a decisão de uma formação com maior ou menor conteúdo hidrogeológico. O programa de hidrogeologia I seria um pouco menor, ficando a disciplina optativa hidrogeologia II, predominantemente prática.

A disciplina Hidrogeologia I, encontrava-se disposta na integralização curricular no oitavo semestre (currículos 0000.1 e 1989.1), respondendo esta colocação a critérios de pré-requisitos técnicos, ou seja, após Estratigrafia, Fotogeologia, e Tratamento de dados Geológicos, disciplinas consideradas como de conhecimento anterior absolutamente necessárias. Precedem a disciplina Hidrogeologia I também, as Petrologias Metamórfica, Ígnea e Sedimentar e a Geologia Estrutural, tidas igualmente como básicas. Hoje (2016) a disciplina de hidrogeologia encontra-se presente no currículo 2014.1 no sétimo (70) semestre. A disciplina faz parte do currículo obrigatório, existindo a disciplina Hidrogeologia II (04 créditos) como opcional/eletiva.

2.5.2. Objetivos e Conteúdo da Disciplina

Os objetivos da disciplina Hidrogeologia I (04 créditos) consistem em fornecer subsídios técnicos para o reconhecimento da importância e bom uso dos recursos hídricos subterrâneos.

Revista de Geologia 29 (1), 2016.

O conteúdo da disciplina Hidrogeologia (currículo dito “antigo”; 0000.1 com 6 créditos; 1 crédito = 15 horas/aula; à época/1995/96) englobava:

- A Importância e uso das Águas Subterrâneas;
- O Ciclo Hidrológico;
- Distribuição das Águas no Globo Terrestre;
- Origem das Águas Subterrâneas;
- Distribuição da Água em Sub-superfície;
- Propriedades Características e Hidrodinâmicas das Rochas;
- Classificação Hidrogeológica das Rochas;
- Relação Águas Superficiais X Águas Subterrâneas;
- Províncias Hidrogeológicas do Brasil;
- Hidrogeoquímica:
 - Generalidades
 - Elementos Químicos Nocivos à Saúde
 - Padrões de Potabilidade
 - Classificação das Águas
 - Usos: Consumo Humano /Irrigação e Indústria
 - Evolução Físico-Química
 - Diagramas: Piper/Schoeller & Berkaloff/Langelier/Águas para Irrigação
 - Uso de Medidores: nível de poço, temperatura, pH, Eh e Condutividade Elétrica;
 - Critérios para Locação de Poços;
 - Hidráulica de Meios Porosos;
 - Metodologia de Perfuração de Poços;
 - Obras de Captação;
 - Dimensionamento de Revestimentos, Pré-filtro e Filtros;
 - Proteção Sanitária de Poços;
 - Testes de Bombeamento:
 - Método de Theis;
 - Método de Jacob; e,
 - Método de Recuperação.
- Legislação das Águas Subterrâneas.

Este conteúdo mostrou-se por demais extenso para ser contemplado pela disciplina Hidrogeologia I (currículo

tido como novo; 1989.1 - 4 créditos), sendo necessárias reduções e adaptações que vêm sendo ajustadas, testadas e avaliadas durante os semestres trabalhados.

2.5.3. Metodologia de Ensino

O ensino era ministrado dentro de uma abordagem tradicionalista, onde os conhecimentos eram apresentados como prontos (acabados), através de aulas expositivas (quadro de giz, transparências e "slides"), utilizando-se, os dois últimos professores (Itabaraci Nazareno Cavalcante e José Antonio Beltrão Sabadia), da técnica de "seminários" (por poucas vezes). A partir dos temas sugeridos pelo docente, os alunos formularam uma apresentação, munidos de transparências e quadro de giz, sendo posteriormente interrogados pelo professor e demais discentes. Todos os temas expostos foram cobrados em prova escrita, juntamente com outros tópicos do programa da disciplina.

O processo de aquisição do conhecimento pelo discente dava-se através de exposição inicial do domínio formal (conhecimento já tradicionalmente difundido), aonde eram apresentados textos das principais publicações gerais e específicas. A partir daí era colocada a maneira de entendimento deste conhecimento pelo docente, sendo ressaltados pontos de divergência entre as diferentes conceituações básicas propostas e a opinião particular do professor (dentro da lógica do professor = "dono da verdade"). O papel do aluno era a de agente passivo do processo de aprendizagem. É o que Paulo Freire (in: Mizukami, 1986) define como educação bancária, pois se caracteriza como "depósito" de conhecimento na cabeça do aluno. Na verdade, a tendência pedagógica era a tradicional, sendo os conteúdos (conhecimentos) repassados

como prontos, não se permitindo ao aluno a ideia de construção destes conhecimentos.

O discente recebia as considerações sendo posteriormente cobrado a partir de avaliações escritas, como também durante as aulas. O professor questionava frequentemente (o que significa exatamente isso?; o que você quer dizer exatamente com isso?), induzido o aluno a ter firmeza em relação as terminologias e conceitos utilizados. Os pontos duvidosos eram esclarecidos, objetivando-se saber se o que estava sendo ministrado era percebido com clareza pelos alunos, perseguindo-se uma formulação de textos científicos a mais consequente possível. Este procedimento (uso de um questionamento constante), dentro da ideia de uso da pergunta como um instrumento educacional, assemelha-se as habilidades de propiciar feedback e empregar reforço (Sant'anna, 1979), mesmo sem muita intencionalidade, porém, sendo bastante utilizado no sentido de assegurar a realização da aprendizagem.

As dificuldades sentidas no desenvolvimento da disciplina hidrogeologia I encontraram-se relacionadas, dentre outras coisas, ao pequeno número de alunos (turma de cinco alunos no semestre 1995.1), em função da baixa frequência e/ou pontualidade, impedindo uma condução sequenciada do conteúdo ministrado. Como a turma era pequena, as ausências eram mais sentidas, conduzindo a uma constante "embreagem" no conteúdo programático, ou seja, grande parte da aula era consumida recapitulando-se tópicos anteriormente já trabalhados. O menor número de alunos, contraditoriamente, impedia uma maior fluência do conteúdo a ser ministrado. De certa forma os alunos "controlavam" o horário de início das aulas, dentro da concepção: sem

aluno, a aula não começa.

As interferências condicionantes das baixas frequências e/ou impontualidade são apontadas pelos discentes como:

A) Aulas de campo (duas semanas) de disciplinas contemporâneas (Geotectônica; Lavra a Céu Aberto e Tratamento de Minérios; Geologia Econômica II e Geologia de Campo II; currículo 1989.1);

B) Tempo para confecção de relatórios e mapas destas disciplinas e,

C) Não flexibilização das datas de provas e entrega de trabalhos por professores de outras disciplinas, dentro do entendimento que, por ter um comportamento mais “aberto e democrático” (perdendo-se um pouco da noção de responsabilidade) e ser o então Coordenador do Curso (à época 1995/96), o professor da disciplina Hidrogeologia I, deva ser mais “complacente”.

Estes fatos prejudicaram enormemente o encaminhamento da disciplina e serviram como guia para as decisões quanto às mudanças a serem oportunamente propostas.

Do ponto de vista docente, a baixa frequência e/ou impontualidade encontraram-se em parte relacionadas a definições já estruturadas quanto ao enfoque a ser dado pelo aluno no trabalho final de graduação (Relatório de Graduação; Trabalho de Conclusão de Curso; 10 créditos; tipo monografia), se na área de hidrogeologia ou não. Por exemplo: as médias finais ficaram assim distribuídas (Hidrogeologia I - 95.1):

A) Alunos com Relatório de Graduação (Trabalho de Conclusão de Curso) a ser realizado na área de hidrogeologia (2 alunos): médias acima de 8,3 e,

B) Alunos com Relatório de Graduação a ser realizado em outra área;

por exemplo: metalogênese, pegmatitos, rochas ornamentais (3 alunos): médias abaixo de 5,8.

Outro questionamento que pode ser levantado, era a não preocupação por parte do professor com relação as expectativas e perspectivas dos alunos, bem como o peso da maneira tradicional (aluno receptor passivo do conhecimento), não interativa e compartimentalizada como o ensino era tratado, ou seja, o aluno não sendo devidamente incorporado participativamente no processo de aprendizagem, indispõe-se frente a metodologia de “aprendizagem” proposta.

As técnicas de ensino e recursos didáticos utilizados congregavam aulas expositivas, com o auxílio de quadro de giz, retroprojeter, “slides”, etc., aulas práticas (uso de diagramas, tratamento dos dados hidroquímicos e geração de relatórios em sala de aula) e atividades de campo, aonde eram reconhecidas as principais operações e tipos de equipamentos de perfuração e complementação de poços, previamente relatadas em aula expositiva.

O docente atuava e atua como único responsável pela disciplina (à época; 1995/96), não havendo trabalho de monitoria (exercício da monitoria por discente). O relacionamento com outros professores é considerado bom, função, talvez, do conhecimento anterior de quase a totalidade destes professores durante minha graduação.

A boa relação professor/discente possibilitou intervenções, tanto em nível de conteúdo, forma e número de avaliações (número mínimo de 2-institucional). Por vezes foram sugeridos tópicos fora do programa (p.ex. “barragens subterrâneas”), ministrados em horário extra. A característica básica do docente foi a descontração e quebra do distanciamento aluno-professor,

ou seja, o docente deixa claro os limites do seu conhecimento e não se utiliza do distanciamento e trato formal para acobertar lacunas e fragilidades que possam surgir em alguns tópicos específicos.

2.5.4. Procedimento de Avaliação Discente

A avaliação era feita de maneira classificatória (avaliação de resultados), na forma de provas parciais (avaliações parciais/AP - mínimo de 2; institucional) onde, observava-se a excitação e desespero dos alunos, buscando memorizar conhecimentos e conceitos dados em aula, sempre nas vésperas. Era avaliada a maneira, a mais fidedigna possível, com que o aluno reproduzia no papel os conhecimentos expostos em classe. Luckesi (1995) traduz essa característica de aplicação de provas/exames como uma prática não graciosa, comprometida com o modelo educativo e, conseqüentemente, com o modelo de sociedade a qual ela serve. Segundo ainda Luckesi (Op cit.): "Provas/exames têm por finalidade, no caso da aprendizagem escolar, verificar o nível de desempenho do educando em determinado conteúdo (entendendo por conteúdo o conjunto de informações, habilidades motoras, habilidades mentais, convicções, criatividade, etc.) e classificá-lo em termos de aprovação/reprovação (para tanto, podendo utilizar-se de níveis variados, tais como: superior, médio-superior, médio, médio-inferior, inferior, sem-rendimento; ou notas que variam de 0 a 10, coisa semelhante). Desse modo, provas/exames separam os "eleitos" dos "não-eleitos". Assim sendo, essa prática exclui uma parte dos alunos e admite, como "aceitos", uma outra. Manifesta-se, pois, como uma prática seletiva".

Eram também propostos pequenos seminários, individuais ou em grupo, com

temas sugeridos pelo professor ou pelos próprios alunos (normalmente sobre métodos de perfuração de poços). Constituíram-se de trabalhos de pesquisa sobre o tema considerado, podendo incluir ou não ida a campo, com posterior exposição em sala seguidas de algumas intervenções do docente, pretendendo emprestar maior clareza a apresentação. Da mesma forma que as avaliações parciais (AP), era avaliado o grau de fidedignidade e destreza com que o aluno repassava o que foi pesquisado.

No caso da média das avaliações parciais, juntamente com a nota do seminário, ser menor que 7 (sete) e não inferior a 4 (quatro), o aluno deve realizar a avaliação final (AF), sendo aprovado o discente que obtiver nota igual ou superior a 4 (quatro) e média final não inferior a 5 (cinco).

Não havia cobrança de presença (mínimo de 75% - institucional), objetivando-se transferir uma maior responsabilidade aos discentes, permitindo que os mesmos flexibilizassem seus horários em função de trabalhos de campo, palestras, seminários, etc.. Essa falta dos registros de presença causou um problema no instante do lançamento das sínteses (notas, freqüências e resultado final), uma vez que, os valores de freqüência (75 - 100%) interferem no Índice de Rendimento Escolar (IRA). Para a Disciplina Hidrogeologia I (95.1) foram registradas presença plena para toda a turma (100%) como "solução".

Esta prática trouxe preocupações com relação ao menor empenho e atenção dos discentes diante da disciplina, não tendo funcionado com o objetivo pretendido, ou seja, o de transferir maior responsabilidade, ao contrário, o aluno tornou-se disperso.

3. CONSTRUÇÃO DO TRABALHO PILOTO NO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE GEOCIÊNCIAS (UEFS, UFBA E UNICAMP)

O Trabalho Piloto (TP) constitui-se em uma atividade vinculada à (s) disciplina (s) ministrada (s) pelos professores participantes do Curso de Especialização (CE) nas suas universidades de origem, representando um trabalho teórico-prático com a finalidade de subsidiar o planejamento de ensino e substanciar a monografia a ser apresentada ao final do curso.

“... O TP torna-se fundamental no curso, pois é o momento em que a relação teoria-prática se explicitará enquanto prática idealizada e efetiva. É uma prática idealizada enquanto explicitada na forma de planejamento oriundo das reflexões sobre o próprio Trabalho Pedagógico (TPg), tendo por referencial os estudos realizados nas disciplinas da 1a fase. Será uma prática efetiva quando esse planejamento for aplicado pelo participante em sua instituição. ... Cada um terá a oportunidade de refletir sobre essa experiência e elaborar uma proposta mais completa para sua disciplina, que se constituirá no Trabalho Final do curso. Portanto, a relação Teoria-Prática perpassa todo o curso e está efetivamente voltada para o Trabalho Pedagógico de cada um ...” (Gouveia & Negrão 1994; in: Bergamaschi, 1994).

3.1. Decisões Quanto às Mudanças Pretendidas

As disciplinas da 1a fase do curso trouxeram uma série de constatações, indignações, aprendizados, reflexões e, embora letargicamente, em face de minha baixa permeabilidade a boa parte dos assuntos tratados e ações.

Revista de Geologia 29 (1), 2016.

As primeiras e fundamentais mudanças percebidas dizem respeito a real compreensão da dimensão docente, diante da necessidade de formação de profissionais capacitados, cidadãos com domínio crítico, sensíveis às transformações sadias de uma sociedade em busca, como um todo, de melhores oportunidades e condições de vida.

Balizando as decisões quanto às primeiras mudanças pretendidas foram considerados:

- Compreensão do papel do educador frente ao processo de aprendizagem;
- Percepção histórica do processo educativo até os conceitos e conhecimentos científicos atuais;
- Entendimento das concepções metodológicas de ensino; e,
- A percepção de que o universo do trabalho pedagógico transcende a sala de aula.

A identificação e reflexão da prática pedagógica do ensino tradicional em hidrogeologia, através de aulas expositivas (predominantes, intercaladas com pequenos seminários), mostrou-se falha, em função do baixo aproveitamento (compreensão) diagnosticado nas avaliações, conduzindo a um desgaste docente (cansaço físico, desestímulo e decepção da prática de ensino) e a forte dependência e acomodação dos alunos.

A não cobrança de presenças foi descartada (anteriormente percebida pelo docente como uma atitude moderna, progressista e democrática) em função dos problemas anteriormente comentados no diagnóstico dos componentes de ensino (interferência no IRA/Índice de Rendimento Escolar e baixa assiduidade).

A ideia era, em termos gerais, é a adoção de uma conduta pedagógica mais centrada no aluno (podendo evoluir em função dos resultados obtidos para: centrada no aluno), aonde o professor

fique mais atento a mostrar caminhos e a empregar mais tempo para perceber (avaliar) mais clara e conscientemente a maior ou menor compreensão dos conteúdos sugeridos, podendo assim, cumprir melhor a função de educador (traços da tendência Renovadora Progressivista).

O projeto piloto pretendeu trabalhar inicialmente três aspectos, dentro da conduta pedagógica anteriormente comentada:

A) Conteúdos: História da hidrogeologia e importância para o crescimento de utilização das águas subterrâneas (anteriormente apenas citado dentro do tópico: A Importância das Águas Subterrâneas). Este item foi conduzido através de seleção prévia de livros textos que contemplem a parte histórica da hidrogeologia e a importância de utilização das águas subterrâneas, para leitura pelos alunos e posterior apresentação na forma de seminário, objetivando inter-relacionar períodos evolutivos do conhecimento hidrogeológico e o surgimento de inovações tecnológicas;

B) Trabalho de Campo: Técnicas de perfuração de poços. Este item pretendeu, partindo-se inicialmente de uma aula expositiva onde foram apresentadas as características dos principais métodos de perfuração, prover o aluno de meios ("slides", transparências, bibliografia, acompanhamento de campo) para produzir um seminário onde seriam abordados a descrição detalhada do método, as dificuldades enfrentadas durante a perfuração e o uso potencial da técnica; e,

C) Avaliação: Foi destacada a importância da avaliação crítica conjunta (aluno/professor), procurando diagnosticar a eficácia das modificações (muito embora pequenas) dos métodos de aprendizagem propostos, as dificul-

dades encontradas e desenvolver no aluno uma postura mais vasta sobre as maneiras de aprender. A avaliação foi realizada a partir de uma série de situações (problemas) propostas individualmente a cada aluno, isoladamente na sala com o professor, onde o aluno, buscou compor no quadro um roteiro cientificamente capaz de solucionar as questões apresentadas. O professor manifestava-se após o término de cada questão pelo discente, de forma a enfatizar se os caminhos, metodologias propostas e conceitos utilizados eram coerentes ou não. A partir da avaliação da relação erros/acertos observados em cada proposição, o docente sugeriu uma nota (de 0 a 10), com a concordância rubricada pelo discente. Quando foram trabalhados os seminários, o aluno sugeriu uma nota ao final da discussão, comparando-a com a nota dada pelo professor, adotando-se a sistemática seguinte: divergência até 2 pontos - média; diferenças maiores - reavaliação).

4. APLICAÇÃO E AVALIAÇÃO DO TRABALHO PILOTO

O conteúdo programático, de uma forma geral, não foi mudado. Quando do término da primeira fase do curso (10 módulo) ainda não havia subsídios teóricos que consubstanciassem clareza para modificações. Foram ressaltados (anteriormente apenas apresentados dentro do tópico: A Importância e Uso das Águas Subterrâneas) os aspectos da história da hidrogeologia e sua importância para o crescimento da utilização das águas subterrâneas, organizados na forma didática descrita no item 3 (A) anterior. Os critérios para seleção dos conteúdos, como já anteriormente mencionados, foram: os modelos das escolas mais tradicionais em ensino de geologia no país, a experiência do Prof. Luiz Bianchi (MsC - Colorado

School of Mines/USA & SUDENE), a experiência do Prof. Itabaraci Nazareno Cavalcante (Dr./USP, então MsC/USP) e um levantamento bibliográfico dos livros textos disponíveis na biblioteca. Ou seja, o conteúdo programático da disciplina foi assimilado da maneira proposta na ementa existente.

Com relação as modificações em relação ao trabalhamento do tópico a.) História da hidrogeologia e importância para o crescimento de utilização das águas subterrâneas, o que foi percebido é que houve alteração no uso da técnica, porém, não se deu a compreensão maior que se propunha, qual seja: o entendimento da forma com que o conhecimento é construído e a desmistificação e percepção humanística do cientista e da ciência. A escolha dos textos (histórico da hidrogeologia dos livros *Água Subterrânea* e *Poços Tubulares/Cetesb-Jonhson & Hidrologia Subterrânea/Todd*) revelou-se imprópria, pois, permitiu tão somente um ordenamento cronológico-desenvolvimentista dos fatos. Devem ser inseridos textos que tratem diretamente do processo da construção do conhecimento científico.

Outro fato de fundamental importância foi o procedimento “demasiadamente democrático” de flexibilização das datas de entrega do trabalho de campo (3 B. Técnicas de perfuração de poços; item anterior), procurando-se transferir maior responsabilidade para o alunado. Não foram fixadas datas no início do semestre, tendo como consequência um jogo de “empurra-empurra” onde o trabalho de campo acabou por ser inviabilizado, com a “promessa” de ser executado no semestre 96.1. A prática da postura democrática docente parece ter sido percebida com prazer pelos discentes, o que faltou foi ser compreendida “*pari* *Revista de Geologia* 29 (1), 2016.

e passu” com seu componente indissociável, qual seja, a responsabilidade.

A forma da avaliação proposta mostrou-se, a nível docente, muito proveitosa, permitindo analisar o conhecimento e encadeamento de ideias do discente. Do ponto de vista do aluno a maneira de avaliação pareceu justa e processualmente hábil, entretanto, foi sentida com bastante timidez pela forma proposta de acompanhamento das “respostas”, conduzindo a prejuízos no desempenho; imprecisões dialéticas e a pressa na forma de resolução.

Vale ressaltar que não foi dada a maior importância ao cumprimento de todo o conteúdo na sua forma previamente hierarquizada. Esta não preocupação surgiu de maneira não intencional, uma vez que o conteúdo original (Hidrogeologia) cobria 6 créditos (90 horas/aula/semestre) e a disciplina atual (Hidrogeologia I) é dada com carga horária relativa a 4 créditos (60 horas/aula/semestre). Ou seja, parte do conteúdo programático oriundo da disciplina Hidrogeologia (6 créditos) deveria ser naturalmente eliminado (reduzido) para compor os 4 créditos atuais de hidrogeologia I. Houve a oportunidade de mudanças e reestruturações deste conteúdo em função de “novas fontes de estímulo”. Como muito bem coloca Sant’anna (1979): “Muitas vezes, o próprio aluno ou circunstâncias ambientais trazem novas fontes de estímulo ou sugestão que, bem exploradas em relação ao assunto, auxiliam o alcance da efetividade buscada”.

5. PROPOSTA DE REORGANIZAÇÃO DA DISCIPLINA

Este tópico pretende reunir a experiência da aplicação do Trabalho Piloto (TP) com os subsídios teóricos

da 3ª fase do Curso de Especialização, possibilitando uma reestruturação da disciplina Hidrogeologia I frente aos sucessos e insucessos diagnosticados. Seguramente, o processo Ação-Reflexão-Ação parece ter sido iniciado como um “moto-contínuo”, com expectativas duradouras.

5.1. Questionamento em Relação aos Conteúdos

O conteúdo da disciplina Hidrogeologia (6 créditos) foi estruturado de maneira pouco clara, intercalando tópicos de hidrogeoquímica e qualidade de água em meio a tópicos de conceitos básicos e produção de água. A lógica hierárquica, na minha concepção, seria encadear: histórico; conceitos básicos; produção de água subterrânea; métodos de avaliação de aquíferos; técnicas geofísicas de prospecção e, somente no final do programa a ideia de qualidade de água, hidrogeoquímica e poluição.

O tópico: critérios para locação de poços, não trabalha com os métodos de prospecção geofísica, merecendo ser incorporada, uma vez que constituem ferramentas da maior importância nos trabalhos de locação de poços.

A ideia presente é a de reestruturar os conteúdos da disciplina tendo em vista seus objetivos e os meios disponíveis para alcançá-los. A organização destes conteúdos obedecerá a uma estrutura de pré-requisitos, necessária para a aprendizagem efetiva pelo aluno, partindo-se do mais simples (concreto) para o mais complexo (abstrato) com a finalidade de facilitar o processo de aprendizagem. O tópico de qualidade de água será conduzido para a parte final do conteúdo sendo trabalhado contemporaneamente questões ambientais de comprometimento hídrico subterrâneo. Neste sentido o aluno poderá ter maiores condições de

trabalhar quantidade (produção) e qualidade de água, dentro da perspectiva da via de mão dupla - usufruto e proteção dos recursos.

O conteúdo foi anteriormente ministrado e cobrado de forma sempre compartimentalizada (fragmentada), impossibilitando o desenvolvimento de experiências integradas de aprendizagem. As interrelações necessárias para a compreensão de mundo, bem como, a fundamentação integrada que possibilite a elaboração de um trabalho real (experiência significativa de aprendizagem), ou seja, a capacidade de sintetizar os conhecimentos trabalhados, ficaram na dependência total das possibilidades do discente. O pensamento atual consiste no desenvolvimento da habilidade docente de favorecimento de experiências integradas de aprendizagem, Sant’anna (1979), na forma de um módulo de trabalho centrado na solução de situações problemas reais. O aluno seria orientado a desenvolver um trabalho de pesquisa mineral para água subterrânea, beneficiando-se de experiências anteriores

5.2. A Questão da Definição de Datas

Na avaliação do trabalho piloto ficou claro que a demasiada flexibilização da data de entrega do trabalho de campo (técnicas de perfuração de poços), pressupondo transferir responsabilidade para os alunos, teve como consequência a inviabilização do trabalho proposto. Neste sentido, ao início do semestre letivo, serão democraticamente definidas todas as datas de realização das avaliações e, principalmente, a data limite para a apresentação dos resultados do trabalho de campo. O cronograma de evolução dos conteúdos e as datas das avaliações servirão como orientação, porém, a data limite para a apresentação do trabalho de campo, não será, a priori,

flexibilizada e, caso venha a acontecer acarretará prejuízo para o aluno, afinal de contas as datas foram democraticamente (professor/alunos) decididas.

6. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

A ciência geológica como área do conhecimento vem perdendo espaço nas últimas décadas no ensino de 1° e 2° graus. Na década de 60, com o fim dos Cursos de História Natural no ensino universitário, a disciplina de história natural no 2° grau foi substituída pela disciplina de biologia. Os conteúdos de geologia foram cada vez mais reduzidos. Como bem enfoca Laranjeira (1994): “O papel integrador da geologia, ou melhor das geociências, reunindo várias áreas de conhecimento (física, química, matemática, geografia, biologia, etc.) foi retirado do programa educacional. ... A visão fragmentada (cartesiana) esta bem a gosto do positivismo, que enxerga a sociedade como composta por partes que se integram mas não interagem”.

Laranjeira (*op. cit.*), destaca duas consequências desta situação da geologia no ensino de 1° e 2° graus:

- A falta de conhecimentos básicos de geologia, a fim de que conceitos novos possam ser aprofundados; e,

- Em função deste desconhecimento, desinteresse e não consideração de importância deste tipo de saber (afinal pouco ou nunca abordado).

Dentro da concepção de Ausubel (1968): “De todos os fatores que influenciam a aprendizagem, o mais importante consiste no que o aluno já sabe”, ou seja seus conhecimentos prévios (pré-requisitos), e continua Ausubel (*op. cit.*): “Investigue-se isso e ensine-se ao aluno de uma forma conseqüente”.

Da mesma maneira se reporta Sant’anna (1979), quando diagnostica a necessidade da mensagem do professor

ser apresentada contendo algo novo (originalidade) e algo já conhecido (redundância). “Isto porque só há informação e comunicação em determinados níveis da escala redundância/originalidade” (Sant’anna, *op. cit.*).

Este entendimento deixa claro o porque das baixas procuras para o ensino de geologia de 3° grau. Completo desconhecimento e antipatia.

Como sugestão fica o texto de Nummer (1994): “Analisando-se as escolas de geologia do ensino público federal à nível de terceiro grau, salientamos que deverão modificar fundamentalmente sua postura administrativa centralizadora, para melhorar a participação da comunidade acadêmica na concretização das mudanças que se fazem necessárias. As escolas de geologia devem buscar ou simplesmente recuperar o espaço perdido através da complementação pedagógica auxiliar para aquele profissional que atua na área de educação. Este mecanismo facilitará a incorporação efetiva de professores qualificados na área de ensino de segundo e terceiro graus, contribuindo para a melhoria da qualidade de ensino que resultará em uma nova perspectiva de trabalho”.

Abaixo se encontra a Tabela 1 contendo um resumo da metodologia de ensino exercida antes e depois da realização do Curso de Especialização em Ensino de Geociências (UEFS, UFBA e UNICAMP), na disciplina Hidrogeologia no curso de Geologia do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará (1995/1996).

Tabela 1: Método de Ensino: Antes e Depois do Curso de Especialização (CE).

	ANTERIOR AO CE	POSTERIOR AO CE
Objetivos	Transmissão do Conhecimento Informativo (Compreensão)	Formativo com a valorização dos objetivos de níveis mais complexos
Conteúdo	Pré-estabelecido, sem a participação do aluno e não podendo ser modificado	Des-hierarquização do conteúdo, podendo ser modificado em função da evolução
Relação Professor/Aluno	Unilateral/Centrada no Professor	Aluno participa do processo/Centrada na relação de mão dupla entre aluno/professor
Excursão	Pouco utilizada; Ilustrativa-Indutiva	Mais utilizada; Motivadora-Investigadora
Técnicas	Aulas expositivas, com uso de recursos técnicos-ilustrativos	Trabalho em grupo, laboratório, aulas dialogadas, leituras orientadas, debates.
Relação Teoria Prática	Prática apenas relatada em aulas expositivas	Prática vivenciada pelos alunos procurando soluções para problemas reais
Aulas Teóricas e de Laboratório	Separadas no espaço e no tempo	Integradas, uma completando a outra
Visão de Ciências	Neutra, não crítica e baseada no sucesso	Investigativa, como processo de conhecimento. Não neutra. Convivência com o risco, a incerteza e os conflitos sociais
Visão de História	Carga informativa de início da disciplina, factual que valorizava datas e locais	Evolução e construção do conhecimento. Humanidade das ciências
Problemas Ambientais	Pouco tratado	Valorizado
Avaliação	Produto centrado na prova individual	Processo. Avaliação contínua e auto avaliação. Fonte de informação para mudanças

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA E REFERENCIADA

- AMARAL, I. A. do; AVANZO, P. E. & BRICHITA, A. (1986) - Geociências: uma nova maneira de ver a terra. São Paulo: CENP, mimeo.
- AMARAL, I. A. do; FRACALANZA, H. & GOUVEIA, M. S. F. (1990) - O Ensino de Ciências no Primeiro Grau. 3. Ed. São Paulo: Atual.
- AVANZO, P. E. (1988) - Descobertas de Quinze Anos de Tentativas, Alternativas de Ensino de Geologia Geral. Anais do Simpósio Especialização em Ensino de Geociências no 30 Grau. AEAG/IG e DEME/FE - UNICAMP. P. 124-138.
- BARBOSA, L. M.; SANTANA, J. C. B. de. & PITOMBO, N. C. S. (1994) - Experiência Metodológica na Disciplina Geologia Geral: Utilizando Modelos de Estrutura Interna da Terra - Cadernos IG/UNICAMP. V. Especial 2, 57-78.
- BECKER, Fernando. (1992) - O Que é o Construtivismo? - Revista de Educação AEC, *Revista de Geologia 29 (1), 2016.*

- Brasília, v. 21, n. 83, p. 7-15.
- BUNGE, M. (1991) - Una Caricatura de la Ciencia: La Novísima Sociología de la Ciencia. V. 16, 2. p. 69-77. Interciência.
- CANTÍDIO, W.M. (1981): As Coordenações de Curso e os Departamentos na Administração Setorial Escolar. Coleção Documentos Universitários. UFC/Fortaleza (Ceará).
- COLLINS, HARRY & SHAPIN, STEVEN. (1989) - Experiment, Science Teaching, and the New History and Sociology of Science - Teaching the History of Science. BSHS/Blackwell. p. 67-79.
- FIGUEIRÔA, S. F. de M. & LOPES, M. M. (1993) - Relações entre Geociências, seu Ensino, sua História e seu Público. Cadernos IG/UNICAMP, v.3, n.2. p. 83-95.
- FREITAS, L. C. de. (1992) - Neotecnicismo e Formação do Educador. VI Encontro Nacional da ANFOPE, Belo Horizonte (MG).
- GAGLIARD, R. (1988) - Cómo Utilizar la Historia de las Ciencias en la Enseñanzas de las Ciencias. Enseñanzas de las Ciencias, 6 (3). p. 291-296.
- GAGLIARD, R. & GIORDAN, A. (1986) - La Historia de las Ciencias: Una Herramienta para la Enseñanza. Enseñanzas de las Ciencias, 4 (3). p. 253-258.
- GOULD, J. S. (1965) - O Uniformitarismo é Necessário? - American Journal of Science, v. 263, march, p. 223-228.
- HALLAM, A. (1982) - Grandes Controversias Geológicas. Editorial Labor S.A. p. 1-154.
- HUTTON, J. (1785) - Teoria da Terra. Resumo de Figueirôa, S. F. de M. The 1785 Abstract of James Hutton's Theory of the Earth. Edinburgh, Scottish Acad. Press., 1987. Introduction by Gordon Young Craig. 30p.
- LIBÂNEO, J. C. (1982) - Tendências Pedagógicas na Prática Escolar - Resumo feito por Garcia de Andrade, Z. F. - Revista ANDE, nº 6.
- PALMA FILHO, J. C. (1990) Educação Pública: tendências e desafios. São Paulo, Ed. CERED.
- POTAPOVA, M. S. (1968) - Interaction of the Sciences in the Study of the Earth - Progress Publishers, Moscow.
- PEDRINACI, E. (1994) - La Historia de la Geología Como Herramienta Didáctica. Enseñanza de las Ciencias de la Tierra (2.2 y 2.3). p. 332-339. Revista Argumento (1974) - "O Milagre Brasileiro" e a política Educacional. 1(2), p. 45-54.
- SANT'ANNA, F.M. (1979). Microensino e Habilidades Técnicas do Professor. São Paulo. McGraw-Hill do Brasil.
- SOTO, L. F. C. (1987) - El Enfoque Holístico o Sistemico, Otra Dimension En El Aprendizaje de La Química - Manual de Metodología de la Enseñanza de la Química. UNESCO.
- SOUSA, M.R. (1980): Administração Escolar e seus Reflexos no Ensino de Graduação. Fortaleza (Ceará).
- VESSURI, H. M. C. (1991) - Perspectivas Recientes en el Estudio Social de la Ciencia - Vol. 16, nº 2. Interciência.