

# PESQUISA EM SALA DE AULA NO CURSO DE ENGENHARIA AMBIENTAL - CREUPI: UMA PRÁTICA POSSÍVEL.

Nirlei Maria de Oliveira<sup>1</sup> & Gerson Araujo de Medeiros<sup>2</sup>

---

## RESUMO

A pesquisa em sala de aula representa uma estratégia que propõe vínculos entre ensino e pesquisa, tornando docentes e discentes parceiros na busca do conhecimento conjugando teoria e prática como aliados no processo educativo. Este artigo relata a experiência da pesquisa em sala de aula nas disciplinas de Introdução à Engenharia Ambiental e Metodologia da Pesquisa do Curso de Engenharia Ambiental do CREUPI. Apresenta o marco conceitual e metodológico obtido na utilização desta estratégia de ensino, relatando o processo de cada disciplina, bem como os resultados advindos desta prática.

**Palavras-chave:** Engenharia Ambiental, pesquisa em sala de aula, ensino

## CLASSROOM RESEARCH IN ENVIRONMENTAL ENGINEERING COURSES – CREUPI: A FEASIBLE PRACTICE

## ABSTRACT

Classroom research is a strategy that proposes linking teaching and research, thereby rendering teachers and students partners in the search for knowledge and combining theory and practice as allies in the educational process. This paper reports on classroom research experience in the subjects of Introduction to Environmental Engineering and Research Methodology, which are disciplines taught in CREUPI's Environmental Engineering course. The conceptual and methodological landmark achieved through this educational approach is discussed, analyzing the process involved in each discipline as well as the results derived from this practice.

**Key words:** environmental engineering, classroom research, teaching

---

Artigo recebido em agosto de 2003 e aceito para publicação em outubro de 2003.

<sup>1</sup>Biblioteconomista, Mestra em Biblioteconomia, Professora do Curso de Engenharia Ambiental do Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal – CREUPI. e-mail: nirlei@creupi.br

<sup>2</sup>Engº Agrícola, Doutor em Engenharia Agrícola, Professor e Coordenador do Curso de Engenharia Ambiental do Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal – CREUPI. e-mail: gerson\_medeiros@creupi.br

## INTRODUÇÃO

A palavra pesquisa apresenta várias definições. Pesquisa no sentido popular significa levantar informações sobre determinado assunto. Para muitos estudantes, realizar uma pesquisa pode representar a cópia de trechos de vários livros, atividade largamente estimulada desde as séries iniciais do Ensino Fundamental até o Ensino Superior. Porém, a pesquisa científica adquire significações diferenciadas para as áreas de conhecimento, pois ao longo da evolução da ciência vem carregada de teorias e metodologias próprias de cada área. A distinção entre pesquisa utilizada como busca de informação e a pesquisa científica, está no planejamento, rigor e controle na busca da informação, seguindo os preceitos das normas metodológicas adotadas por cada área.

Ao longo dos séculos, a pesquisa científica tem carregado vários mitos. Um deles é que a sua execução requer espaços e cérebros privilegiados, senhores de aventais brancos enfiados em laboratórios, alienados em relação ao mundo e realizando grandes descobertas. Esta é uma representação recorrente em livros e filmes, e que permeia o imaginário social, sendo desnecessário afirmar que a universidade reforça este mito, quando o ensino, pesquisa e extensão, são unidades isoladas, com pouca, ou nenhuma interação, sendo a pesquisa um privilégio de poucos, que normalmente se restringe a um espaço para pós-graduandos. Com raras exceções, esta prática é incorporada às atividades desenvolvidas durante o período de graduação.

Centros universitários e faculdades, pela legislação vigente, não são obrigados a investir em pesquisas. Tem-se então estabelecida a contradição de privilegiar o ensino, desconsiderando a pesquisa como parte do mesmo continuum. A pesquisa adquire, assim, caráter elitista e desvinculado do processo ensino-aprendizagem, possível apenas em uma ou outra universidade, quando esta conta com recursos para investir em atividades de pesquisa. Diferente do que prescreve a legislação, a pesquisa é um prática educativa, que não deveria ser segmentada em função das variedades de Instituições de Ensino Superior (IES), mas sim, ser incorporada às práticas de sala de aula, enquanto recurso de ensino e aprendizagem.

Ensino com pesquisa é uma possibilidade e uma necessidade de renovação das estratégias de ensino, no qual o professor coloca-se como parceiro do aluno na busca do conhecimento e propicia, ao mesmo, a produção de trabalhos que não sejam meras cópias. A pesquisa aqui é entendida dentro dos pressupostos científicos, desconsiderando-se o termo pesquisa muitas vezes utilizado como

sinônimo de cópia de livros.

O objetivo deste trabalho é o de buscar um referencial teórico para embasar esta questão, através da apresentação de um relato de experiência de pesquisa em sala de aula, no curso de Engenharia Ambiental, do Centro Regional Universitário de Espírito Santo de Pinhal – CREUPI.

## Educar pela pesquisa

Educar pela pesquisa tem como um dos pressupostos a necessidade de fazer dessa uma atitude cotidiana do professor e do aluno, em que a atuação de ambos necessita sustentar-se na pesquisa como método de atualização e de reconstrução do conhecimento. Desta maneira, cria-se um campo de atuação do professor que vai além da aula expositiva, de repassador de conhecimentos e de avaliador das cópias, pois inclui a prática como componente necessário da teoria, e vice-versa. (Demo, 2002).

A educação pela pesquisa caracteriza-se por três momentos: questionamento, construção de argumentos e comunicação (Rowan, 1981). Para Moraes; Galiuzzi; Ramos (2002) “a pergunta, a dúvida, o problema desencadeia uma procura. Leva a um movimento no sentido de encontrar soluções. [...] perguntar, questionar é o movimento inicial da pesquisa, e da mesma forma se dá na utilização da pesquisa em sala de aula”. Para o professor e o estudante, a situação de pesquisa, é um momento de reflexão sobre o que se conhece sobre determinado tema, o que outros autores pesquisaram sobre este mesmo tema e qual o questionamento, o problema, a pergunta teórica ou prática que pretende estudar em decorrência a este tema. O questionamento coloca para aluno e professor a relação entre Ciência e o conhecimento como algo dinâmico, constituída a partir de verdades provisórias e não dogmáticas, que vão além de conteúdos para memorização, para gerar um processo de tomada de consciência dos limites do conhecimento sobre algo e, por conseguinte, a delimitação de campos de atuação.

O segundo momento na pesquisa é o de construção de argumentos. Nas palavras de Ramos (2002, p. 25).

[...] tanto o conhecimento cotidiano como os conhecimentos científicos avançam por meio de construções discursivas desenvolvidas no seio de comunidades que progridem graças aos processos argumentativos. A construção de argumentos passa pela leitura crítica e reflexão do objeto de pesquisa, tornando assim o aluno um autor do seu próprio discurso, diferente do ensino tradicional, onde a argumentação está centrada na figura do professor,

formatada e com respostas prontas.

À medida que o aluno inicia o processo de questionar conhecimentos tidos como verdades absolutas, coloca a dúvida como possibilidade de crescimento e a busca de argumentação como produção do seu próprio conhecimento. Ele deve ser capaz de argumentar sobre seu objeto de estudo, além de transformar a sala de aula em espaço de produção e reconstrução do conhecimento, de forma a aprender a aprender argumentar, assumindo desta maneira, o comando sobre sua aprendizagem. Mas a argumentação necessita de dados que corroborem com os argumentos elaborados. A coleta de dados, fatos, vivências não pode ficar apenas na leitura: tudo deve ser organizado, interpretado e apresentado tanto na forma escrita, quanto oral.

A comunicação dos resultados obtidos na pesquisa em sala de aula é o terceiro momento da pesquisa. Nas palavras de Moraes; Galiuzzi; Ramos (2002),

a construção de argumentos e a comunicação estão estreitamente relacionados, pois os argumentos “[...] precisam ser comunicados, criticados e validados junto ao grupo. Escrever e falar são os pontos centrais neste momento da pesquisa em sala de aula, que vai sendo construída e reelaborada, à medida que é validada pelo grupo. Ao longo de todo este processo, formam-se documentos explicitando os resultados da pesquisa. Resultados estes que podem ser comunicados em sala de aula além de eventos científicos ou publicados em revistas técnico-científicas.

Dialogar, aprender a ouvir, defender idéias, aceitar crítica, reformular argumentos são movimentos necessários e imprescindíveis para o aprender. Sendo movimentos intrínsecos da pesquisa, isso reforça a argumentação da indissociabilidade entre o aprender e o pesquisar.(Moraes; Ramos; Galiuzzi, [2000?]).

### **Relato de experiências**

#### **Introdução à Engenharia Ambiental do CREUPI**

A disciplina Introdução à Engenharia Ambiental faz parte das várias grades dos cursos de Engenharia Ambiental no Brasil. No CREUPI, assim como em diversos outros cursos, foi criada para colocar o aluno frente aos problemas ambientais da sociedade moderna, seus desafios e possibilidades para o profissional de Engenharia Ambiental.

Como estratégia pedagógica para atender a este objetivo, pesquisas sobre a identificação e avaliação dos problemas ambientais, nas cidades de origem dos alunos, vêm sendo desenvolvidas durante as aulas de Introdução à Engenharia

Ambiental. O tema é livre e obriga os alunos a tomarem conhecimento sobre a realidade ambiental dos locais onde vivem.

Neste primeiro contato com o trabalho de pesquisa, os alunos devem atender às seguintes etapas do processo de investigação: identificação do problema, metodologia a ser empregada na avaliação do impacto gerado, análise e apresentação oral e escrita dos resultados, recomendações ou busca de soluções para o problema.

Na **identificação do problema** o discente busca, na sua cidade de origem, uma atividade que gere impacto negativo ao meio ambiente, demonstrando neste primeiro momento, a percepção ambiental no espaço.

A região em que está inserido o município de Espírito Santo do Pinhal leva a uma predominância de alunos naturais do sul do Estado de Minas Gerais (Jacutinga, Andradas, Poços de Caldas, Caldas, Ouro Fino), de municípios que compõem a bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu (Mogi Guaçu, Mogi Mirim, Aguaí, São João da Boa Vista, Itapira), ou de locais mais distantes como Paulínia, Limeira e Campinas. Os principais problemas ambientais apontados foram: poluição hídrica (Gimenes Filho et al., 2002, Fávero Junior et al, 2002, Lima et al., 2002, Silva et al., 2002, Romão et al., 2002) e disposição de lixo urbano e hospitalar em aterros (Neves et al., 2002, Barra et al., 2002, Castro et al., 2003) devendo ainda ser destacado o impacto provocado pelas atividades de mineração e extração de areia (Silva & Brandino, 2002, Reis et al., 2002), poluição do ar, desmatamento em áreas de nascente, crescimento urbano (Silva et al., 2002).

Em uma primeira avaliação destes resultados observa-se uma percepção acentuada da poluição hídrica causada pelo despejo de esgotos nos rios. Essa prática e a disposição do lixo urbano nos chamados “lixões” são os dois problemas ambientais mais observados na Bacia do rio Mogi Guaçu e reflete toda uma discussão que vem sendo realizada, por órgãos públicos e sociedade, sobre a escassez e degradação de recursos naturais da região.

Os métodos mais utilizados pelos alunos na avaliação do impacto gerado pelo problema constaram de:

a) *entrevistas*: elaboradas e realizadas pelos próprios alunos, junto a moradores da região e órgãos públicos municipais (Secretaria do Meio Ambiente, Departamento de Água e Esgoto e outros).

b) *levantamento fotográfico*: realizado nos locais onde se identificaram os problemas ambientais, como pontos de lançamento de resíduos e esgotos nos rios, lixões, portos de extração de

areia e assoreamento de rios. Esta é uma ferramenta importante para o aluno de Engenharia Ambiental que será muito utilizada na área de Perícia Ambiental.

*c) levantamentos sensoriais e visuais:* impressões relatadas sobre odor, cor e turbidez da água, presença e tipo de lixo, aspecto da vegetação e fauna da área e formação de gases em lixões.

*d) coleta de amostras de solo, água e efluentes industriais:* a partir destas coletas, os alunos vivenciam questões metodológicas e procedimentos de coletas, como local de amostragem, armazenamento da amostra, significado dos parâmetros determinados de qualidade ambiental (coliformes fecais e totais, metais pesados, oxigênio dissolvido, temperatura etc.) e seus limites nos corpos d'água e meio ambiente, impostos pela legislação ambiental. Para dar suporte a essa etapa, são convidados especialistas que discutem temas direcionados à esta demanda de informações, como análise microbiológica de águas e análise química de solos, contextualizando a palestra à atividade acadêmica destes alunos. Além disto, promove-se visitas aos locais em que serão realizadas as análises, como se faz no Laboratório de Solos e Laboratório de Microbiologia do CREUPI.

Os resultados são analisados de forma quantitativa, quando realizadas coletas de amostras, e qualitativa, quando a pesquisa é baseada em informações de entrevistas, levantamentos fotográficos ou sensoriais sem uma repetição que possa levar à realização de inferências estatísticas. Estas análises são geralmente comparadas com as restrições impostas pela Legislação Ambiental, outra disciplina do curso, prevista para os níveis mais adiantados.

Um texto escrito, estruturado no formato de um relatório de pesquisa, é apresentado e acompanhado de uma exposição oral. Na exposição oral, verifica-se em alguns momentos a parcialidade na análise dos resultados, levando à uma discussão importante sobre a imparcialidade e embasamento teórico necessários para a divulgação de um parecer no campo da Engenharia Ambiental, assim como de suas prováveis repercussões.

Como primeiro relato sobre a abordagem pedagógica da prática de pesquisa em sala de aula, destaca-se o envolvimento dos alunos com o projeto, pela possibilidade de vivenciar experiências relacionadas à profissão que irão exercer e com os problemas da comunidade na qual estão inseridos. Alguns trabalhos tiveram desdobramentos surpreendentes e inesperados quando da proposição da pesquisa.

Uma das impressões mais forte e relatada por praticamente todos os grupos avaliados desde 2002,

girando em torno de vinte, foi a percepção da falta de informação e conscientização da população e órgãos públicos.

Como uma das exigências do relatório é a busca de recomendações para solucionar o problema encontrado, alguns grupos transcenderam a esta solicitação e efetivamente se organizaram para atuar como modificadores da realidade, destacando-se os seguintes trabalhos, todos realizados por alunos do 1º ano do curso.

*a) Plantio de mudas na cidade de Mogi Guaçu:* os alunos Ademar Libanio, Milton Fávero, Fernando Madruga, André Lima e Valdecir de Souza realizaram, em 2002, o plantio de 3.500 mudas de trinta diferentes espécies nativas e de frutíferas no local conhecido como Córrego dos Macacos, que abrange uma área de cerca de trinta e cinco mil metros quadrados no município de Mogi Guaçu – SP. O trabalho de identificação do problema de desmatamento na área de nascente deste córrego foi iniciado com a disciplina Introdução à Engenharia Ambiental, no primeiro semestre letivo daquele ano e concretizado com a disciplina de Botânica Geral, no segundo semestre do mesmo ano. Nesse trabalho, os alunos trabalharam em parceria com a prefeitura e empresas particulares para apoio ao projeto, o qual teve ainda o envolvimento de crianças e da comunidade local em todas as etapas do plantio, deixando transparecer a preocupação de todos com a preservação do meio ambiente.

*b) Coleta seletiva de lixo em São João da Boa Vista:* os alunos Celso Augusto Vaz de Lima, Rafael Picinato e Marcio Manoquio Beraldo, levantaram os problemas do córrego São João, no município de São João da Boa Vista – SP, no ano de 2003. Além das coletas para análise da qualidade de água, o grupo empreendeu uma coleta de lixo no córrego com apoio da prefeitura nos pontos mais críticos por eles constatados. Tendo em vista que a grande maioria do lixo foi jogada pela própria população eles organizaram, em 20 de abril, uma campanha de coleta seletiva do lixo com distribuição de sacos plásticos e panfletos elaborados pelo próprio grupo e financiados por empresas privadas. No dia 25 de abril de 2003, uma empresa de reciclagem recolheu aproximadamente 500 kg de lixo reciclável separado pela população, fruto da campanha de conscientização elaborada pelos alunos do curso de Engenharia Ambiental.

*c) Educação ambiental em Espírito Santo do Pinhal:* a poluição hídrica foi, mais uma vez, o tema de trabalho abordado por um grupo de alunos durante a disciplina de Introdução à Engenharia Ambiental, em 2003. Daniele Dantas Zuin, Paulo Romani, Paulo Parziale Milleu, Roberto Carlos Maciel, Pedro Henrique Sobreira, Aulus e Alexandre Pereira Suedt, constataram que um dos maiores

problemas na cidade, localizada no estado de São Paulo e sede do curso de Engenharia Ambiental, tinha como principal causador a própria população, responsável pelo despejo de lixo no córrego. Por esse motivo, o grupo de alunos confeccionou seis placas metálicas com dizeres apelando para que a população não jogasse lixo no Ribeirão dos Porcos e defendendo sua preservação. As placas foram instaladas nos pontos mais críticos e com maior movimento de carros e pedestres, em junho de 2003.

d) *Repovoamento de peixes e plantio de mudas às margens da represa Veiga no rio Mogi Guaçu*: esse reservatório fica situado na divisa das cidades de Itapira e Mogi Guaçu, no estado de São Paulo, e vem sofrendo problemas relacionados à pesca predatória, disposição de lixo, expansão imobiliária e agrícola próximos às suas margens. Um grupo de alunos formado por André Luiz Vieira Mendes, Carlos Henrique Martins, Marcos Tadeu Costa, Paulo Hitoshi Kikumatsu, Tiago Picolomini de Almeida e Wilson Leandro Porreca, além de levantar e pesquisar os problemas referidos, participaram junto com a CPFL (Companhia Paulista de Força e Luz) e a Prefeitura Municipal de Itapira, no dia cinco de abril de 2003, do repovoamento de 23.000 alevinos das espécies Curimatá e Pacu e do plantio de 300 mudas de árvores das espécies Jambolão, Inguá e Ipê nas margens do reservatório.

#### Metodologia do Trabalho Científico

A disciplina de Metodologia do Trabalho Científico tem como objetivo geral, apresentar os conceitos de ciência, conhecimento e métodos da pesquisa científica como base para a organização das atividades de estudo e pesquisa.

Dentre seus objetivos específicos pode-se citar:

1) Fornecer ao aluno elementos teóricos e metodológicos que possibilitem a concepção, o planejamento, a execução e o registro de trabalhos científicos;

2) Capacitar e desenvolver habilidades de interpretação, estruturação e redação de trabalhos científicos;

3) Organizar projetos de pesquisa a partir de interpretação das etapas do fazer científico aplicando os conhecimentos da área de Engenharia Ambiental;

Estes objetivos nortearam as ações desenvolvidas no decorrer do segundo semestre de 2002 e para sua viabilização buscou-se aliar

estratégias que possibilitassem ao aluno vivências que tornassem a teoria e a prática elementos do mesmo continuum. A primeira estratégia foi utilizar a biblioteca e laboratórios de informática para familiarizar o aluno com as fontes de informações na área ambiental, pesquisas bibliográficas em livros, bases de dados, periódicos eletrônicos e impressos, aliando-se a este trabalho, a leitura e síntese do material pesquisado. O contato com trabalhos científico deu-se inicialmente através da pesquisa bibliográfica e da identificação dos tipos de fontes de informação, mas principalmente através da leitura de artigos, onde o aluno podia identificar a estrutura, tipos de pesquisa, metodologias adotadas, forma e redação do texto científico. Desta forma, Ciência, método e pesquisa ficaram próximos de sua compreensão e de sua realidade.

A leitura, análise e síntese de vários artigos científicos, aliados às discussões sobre pesquisa, Ciência e método, permitiram ao aluno desmitificar o fazer pesquisa. Então, porque não realizar uma pesquisa em sala de aula? O desafio da pesquisa em sala de aula surgiu como proposta do coordenador do curso, professor Gerson de Araújo Medeiros, que sugeriu que a mesma fosse desenvolvida em parceria com o Professor Carlos Antônio Centurión Maciel responsável pela Disciplina de Ciência do Solo. A parceria entre os professores das disciplinas proporcionou a junção dos elementos teóricos e práticos da pesquisa, permitindo ao aluno identificar no decorrer do processo, os princípios científicos e metodológicos inerentes ao exercício de pesquisar.

A tarefa de aliar um trabalho multidisciplinar à pesquisa em sala de aula foi certamente, um grande desafio para as disciplinas envolvidas. Estabeleceu-se um primeiro momento para fornecimento de elementos teóricos e de planejamento da pesquisa, e um segundo momento, para execução e redação do artigo científico, relatando a pesquisa empreendida pelos alunos. A parceria entre os professores da disciplina para a realização deste trabalho foi fundamental. Nas aulas da disciplina de Ciência do solo, os alunos definiram grupos de estudos e os temas de interesse e a partir desta definição, iniciou-se o processo de planejamento da pesquisa na Disciplina de Metodologia do Trabalho Científico, levando o aluno a identificar: o tema da pesquisa; formulação do problema de pesquisa; marco teórico (elementos teóricos); objetivos da pesquisa; hipóteses de estudo; metodologia da pesquisa (especificação da amostra, coleta de dados, técnicas utilizadas); análise dos resultados (técnicas e procedimentos a serem utilizados); cronograma; orçamento e bibliografia.

A atividade de planejamento da pesquisa

colocou o grupo em contato com seus questionamentos e conhecimentos sobre o tema, metodologia e a previsão de execução da pesquisa. Num primeiro momento, o planejamento da pesquisa apresentou-se como uma sistemática complexa, onde o aluno teve que estabelecer uma série de eventos futuros que seriam executados, além de projeção de modos de ação, em que deveria ter o domínio de seu próprio conhecimento. É um momento interessante, pois o aluno descobre que quem conduz a busca do conhecimento é ele próprio, e que o papel do professor é orientá-lo em sua trajetória. Para Lima (2002, p.280) “a mediação do professor tem, sempre, a função de elaborar alguma etapa, não significando esse auxílio o estabelecimento de uma relação pedagógica de dependência, mas devendo ser encarado como um acréscimo que vai enriquecer e acelerar o processo de construção do aluno.”

A partir do planejamento esboçado pelos grupos, iniciou-se a execução da pesquisa. Para tanto, realizou-se simultaneamente, a coleta de dados em laboratório e pesquisa bibliográfica sobre o tema escolhido. Para formalização dos resultados, estabeleceu-se a apresentação em formato de artigo científico, mantendo a estrutura conforme indicado nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT. A **introdução e revisão de literatura** foram construídas a partir da seleção de artigos pertinentes ao tema, publicados nos últimos três anos. Neste ponto, concorda-se com Galiuzzi (2001, p.55): “na medida que vai se delineando o tema e o conhecimento inicial sobre o tema, também vão se estruturando os marcos teóricos que fundamentam a pesquisa”. Após a leitura dos artigos e síntese, foi solicitada aos grupos a redação do texto. Este texto foi corrigido pelos professores das duas disciplinas, apontando os pontos para correção e adequações. Destaca-se que nesta construção, percebeu-se as limitações e dificuldades dos alunos em criar um discurso próprio, a partir das leituras de textos científicos.

Após a redação, introdução e revisão da literatura, os alunos explicitaram os **objetivos** da pesquisa já delineados no planejamento. Na descrição do **material** e **método** utilizados na pesquisa, manteve-se a supervisão do professor da disciplina de Ciência do Solo, cabendo aos grupos anotar cada procedimento realizado no laboratório, seguido do material utilizado e das proporções empregadas, bem como das técnicas adotadas para a realização do experimento. Para o aluno, foi o momento de exercer atitude científica em termos de rigor na coleta de dados, tratamento estatístico, bem como validade e confiabilidade dos resultados obtidos. Além disso, a coleta dos dados representa um momento em que o aluno percebe-se fazendo pesquisa, buscando acompanhar os procedimentos

e entender os resultados encontrados.

A descrição e a interpretação dos **resultados e conclusão** da pesquisa representou um momento de dificuldade para o grupo e isto se refletiu em alguns trabalhos. Este pareceu ser o ponto que exigiu maior esforço, aprofundamento das leituras, maturidade acadêmica e criatividade do grupo para interpretar os resultados. Para o grupo, foi o momento de buscar referências na literatura e de comparar os resultados encontrados, além de discutir os resultados perante os dados da literatura consultada. Para Galiuzzi (2001, p. 56) “[...]é permeando a escrita e a leitura, que o diálogo crítico possibilita força argumentativa aos argumentos que vão sendo construídos.

Após o esboço inicial do artigo, trabalhou-se o formato de apresentação do mesmo, seguindo os padrões da ABNT para citações, **referências bibliográficas** e os demais elementos do artigo. Conteúdo e forma dos artigos foram corrigidos pelos professores das duas disciplinas. A validação dos argumentos ocorreu em dois momentos, inicialmente no grupo e depois na apresentação para a turma, onde ocorreram discussões sobre os temas apresentados, dando oportunidade ao aluno de expressar o conhecimento adquirido sobre o tema e de conhecer as pesquisas desenvolvidas por outros colegas. Aos grupos também foi estimulada a apresentação em eventos científicos na área de Engenharia Ambiental.

Foram apresentados artigos sobre os seguintes temas:

#### *1-Efeitos da sucata de gesso nas propriedades físicas e químicas de solos agrícolas*

Pesquisa realizada por: Ricardo da Silva Manca, André Luis Domingues, Ivo Aparecido Papparotte, Marcelo Henrique Leme de Moraes, Paulo Rogério Natalino, Paulo Eduardo Nhola F. de Pontes

A sucata de gesso representa um resíduo industrial de difícil destinação, podendo ser utilizado em solos agrícolas como corretivo nas concentrações de Ca. e Mg. Este trabalho foi realizado no laboratório de solos do curso de Engenharia Ambiental, do Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal, SP, com o objetivo de determinar em análises químicas e físicas, o comportamento da sucata de gesso, agregada a solos agrícolas.

#### *2- Utilização de Resíduos de Granito no solo: estudo de viabilidade*

Pesquisa realizada por: Renato Nogueira Pizol, Donizeti Alves de Lima, Melk Domingues Júnior, Adriano Luiz Ferriani Júnior.

O trabalho foi desenvolvido com a finalidade de encontrar uma reutilização adequada de granito proveniente do corte e britagem de rochas mineradas. O resíduo foi oriundo de uma pedreira situada no município de Espírito Santo do Pinhal – SP. Os tratamentos constaram junção de solo natural e seis diferentes adições do resíduo de granito em estudo.

### 3 - Utilização de resíduo de forno siderúrgico em latossolo vermelho argiloso

Pesquisa realizada por: Del Guerra, L; Cossi, M. M; Lima, R. R. Filho; Tonietti, S. L. Longobardi, T. L.

O excesso de metais pesados contamina o solo, exercendo impacto negativo sobre os microorganismos e ação tóxica sobre as plantas, dificultando a revegetação e reabilitação de áreas degradadas. No estudo realizado, avaliou-se o efeito da aplicação de resíduos de forno de siderúrgica no solo e absorção destes pelo mesmo.

### 4 - Dissecção sobre a viabilidade de aproveitamento de borra de efluentes para correção de solos.

Pesquisa realizada por: Marco Antônio da Silva, Gesualdo Delfino Moraes, Luciano Michel Ferreira, Paulo Sérgio Miranda, Rodrigo Ferreira, Marcelo Paula Lima.

No Brasil, partes dos resíduos sólidos e líquidos são descartados no meio ambiente sem nenhum tipo de tratamento e essas ações predatórias geram impactos ambientais. Realizou-se uma pesquisa no laboratório de solos do curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário de Espírito Santo do Pinhal, SP, com o objetivo de estudar o impacto da borra de efluentes de uma empresa metalúrgica no solo, além de buscar uma destinação adequada para a mesma.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação às experiências de pesquisa em sala de aula do curso de Engenharia Ambiental do CREUPI, destaca-se que este trabalho proporcionou aos alunos e professores um espaço de ação que abrange desde o questionamento da realidade, construção e validação de argumentos junto ao grupo e outras comunidades, até a possibilidade de se ter uma nova estratégia de aprendizagem, onde alunos e professores tornam-se parceiros na busca do conhecimento, sendo este processo contínuo para ambos, e configurando-se também em princípio articulador, que permite ao aluno desenvolver competências de aprendizagem, centrado no diálogo, leitura, escrita e autonomia, em contraposição às práticas tradicionais de sala de

aula, normalmente centradas na figura do professor e no cumprimento de tarefas, feitas de cópias e em memorizar e responder ao esperado.

Desta forma, a utilização da pesquisa em sala de aula requer uma mudança de atitude dos envolvidos neste processo, onde o aluno assume a responsabilidade pelas aprendizagens realizadas, e ao professor cabe criar oportunidades para o exercício desta autonomia, atuando como mediador na busca do conhecimento, criando momentos de reflexão, discussão e avaliação crítica da produção intelectual do aluno, investindo no questionamento sistemático e na busca de novos argumentos e conhecimentos.

Para finalizar, as palavras de Alves e Dimenstein (2003) sintetizam os resultados apresentados, obtidos na utilização da pesquisa em sala de aula, quando afirmam que o conhecimento é otimizado quando este tem significado, quando se converte em um projeto com começo, meio e fim e quando este projeto pode ser publicizado e principalmente quando o aluno se sente responsável pela disseminação do conhecimento por ele construído.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRA, L. D.; NASCIMENTO, L. F.; INACIO, A. F.; NOGUEIRA, L. F. F.; MEDEIROS, G. A. Impacto ambiental da erosão e lixão clandestino em Mogi Guaçu - SP. In: 1º SIMPÓSIO DE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO DO CREUPI, 2002, Espírito Santo do Pinhal. **Anais...** Espírito Santo do Pinhal: CREUPI, 2002, p.170-170

CASTRO, F. C.; SILVA, A. S.; MOTA, G. C.; CARVALHO, T. C.; MEDEIROS, G. A. Avaliação das características químicas do solo em área de disposição de lixo urbano na região de Mogi Mirim - SP. In: II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AMBIENTAL, 2003, Itajaí – SC. **Anais...** Itajaí: Universidade do Vale do Itajaí, 2003, p. 1-1. CD ROM

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 5.ed. Campinas: Autores associados, 2002.

\_\_\_\_\_. **ABC**: iniciação à competência reconstrutiva do professor básico. Campinas: Papirus, 1995.

DIMENSTEIN, G. ; ALVES, R. **Fomos maus alunos**. Campinas: Papirus, 2003.

FÁVERO JUNIOR, M. L.; VERONEZ, O.; PEDRON, R.; MEDEIROS, G. A. Esgoto e assoreamento no rio Mogi Mirim. In: 1º SIMPÓSIO DE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO DO CREUPI, 2002, Espírito Santo do Pinhal. **Anais...** Espírito Santo do Pinhal: CREUPI, 2002, p.168-168

GALIAZZI, M.do C. ; MORAES, R. ; RAMOS, M. G. Educar pela pesquisa: as resistências sinalizando o processo de profissionalização de professores. **Educar**, Curitiba, n.21, p.227-241, 2003.

\_\_\_\_\_. Educação pela pesquisa como ambiente de formação do professor. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v.6, jul/set. 2001. Disponível em: <http://www.sf.dfis.furg.br/mea/remea>. Acesso em: 8 Jul. 2003.

LIMA, V. M. do R. Pesquisa em sala de aula: um olhar na direção do desenvolvimento da competência social. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula: tendência para a educação em novos tempos**. Porto alegre: EDIPUCRS, 2002.

LIMA, R. J. R.; SILVA, G. D.; SUEIDT, R. E.; SOUZA, V.; FAQUIERI, J. D.; ROTELLO, E. H.; MEDEIROS, G. A. Avaliação da poluição do manancial do córrego do caracol em Andradas – MG. In: 1º SIMPÓSIO DE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO DO CREUPI, 2002, Espírito Santo do Pinhal. **Anais...** Espírito Santo do Pinhal: CREUPI, 2002, p.168-168

MORAES, R. ; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula: tendência para a educação em novos tempos**. Porto alegre: EDIPUCRS, 2002.

MORAES; R.; RAMOS; M. G.; GALIAZZI, M.do C. **Pesquisar e aprender em educação química: alguns pressupostos teóricos**. Disponível em: <[http://foco.fae.ufmg.br/sbq-ensino/conteudo/workshop\\_26ra/workshop-div\\_ensino-roque\\_moraes.doc](http://foco.fae.ufmg.br/sbq-ensino/conteudo/workshop_26ra/workshop-div_ensino-roque_moraes.doc)>. Acesso em: 8 jul. 2003.

RAMOS, M. G. Educar pela pesquisa é educar para a argumentação. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula: tendência para a educação em novos tempos**. Porto alegre: EDIPUCRS, 2002.

REIS, C. T. K. B.; BASTOS, M. C.; SCANAVACHI, J. P.; PERES, L. J. S.; MEDEIROS, G. A. Dragas: um risco para o meio ambiente. In: 1º SIMPÓSIO DE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO DO CREUPI, 2002, Espírito Santo do Pinhal. **Anais...** Espírito Santo do Pinhal: CREUPI, 2002, p.169-169

ROMAO, A. P.; SANTOS, A. L. M.; HONÓRIO, G. P.; TOBIAS, M. T.; GONÇALVES, R. H.; MEDEIROS, G. A. Causas da degradação do ribeirão dos Porcos no perímetro urbano de Espírito Santo do Pinhal. In: 1º SIMPÓSIO DE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO DO CREUPI, 2002, Espírito Santo do Pinhal. **Anais...** Espírito Santo do Pinhal: CREUPI, 2002, p.171-171

ROWAN, J. **Human inquiry: a sourcebook of new paradigm research**. New York: John Wiley & Sons, 1981.

SILVA, A.; CUNHA, D. A.; MEDEIROS, G. A. Avaliação das condições ambientais do rio Mogi Mirim. In: 1º SIMPÓSIO DE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO DO CREUPI, 2002, Espírito Santo do Pinhal. **Anais...** Espírito Santo do Pinhal: CREUPI, 2002, p.170-170.

SILVA, A. P. M.; LENHARI, J. L.; MEDEIROS, G. A. Desenvolvimento urbano: estudo dos impactos gerados. In: 1º SIMPÓSIO DE PESQUISA, EXTENSÃO E ENSINO DO CREUPI, 2002, Espírito Santo do Pinhal. **Anais...** Espírito Santo do Pinhal: CREUPI, 2002, p.169-169