



**COBENGE 2005**

**XXXIII - Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia**

"Promovendo e valorizando a engenharia em um cenário de constantes mudanças"

12 a 15 de setembro - Campina Grande Pb

Promoção/Organização: ABENGE/UFPG-UFPE

## **A INICIAÇÃO CIENTÍFICA INTERDISCIPLINAR COMO CONTRIBUIÇÃO PARA A FORMAÇÃO ACADÊMICA DO ALUNO**

**Luciana Rodrigues Valadares Veras** – [lucianaveras@mackenzie.com.br](mailto:lucianaveras@mackenzie.com.br)

Universidade Presbiteriana Mackenzie, Escola de Engenharia, Engenharia Civil

Rua da Consolação, 896 – Consolação, Prédio 06

CEP 01302-907 São Paulo – SP

**Simone Helena Tanoue Vizioli** – [simonehtv@mackenzie.com.br](mailto:simonehtv@mackenzie.com.br)

**Resumo:** *Esse trabalho pretende mostrar a importância da pesquisa integrada como metodologia de ensino, por meio da apresentação de exemplos de projetos de iniciação científica que vêm sendo desenvolvidos por professores e alunos da Escola de Engenharia da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Estas atividades são motivadas pela maior interação entre os docentes e discentes da graduação e pelo maior contato dos alunos com as questões técnicas e também sociais relacionadas à área de engenharia. Busca-se com estas experiências, a participação ativa do aluno em projetos multidisciplinares, estimulando o conhecimento científico aliado ao desenvolvimento do futuro profissional. A iniciação científica, como primeira etapa da carreira do pesquisador, deve despertar a vocação e incentivar o interesse do aluno. Para tanto, acredita-se que os estudos de casos cumpram esta função, pois tratam de novas realidades, possibilitam o contato da academia com a sociedade e com os problemas reais, resultando também na aplicação prática do ensino de classe. Neste artigo, são abordados dois projetos em desenvolvimento (ano 2004/ 2005), inseridos no Programa de Iniciação Científica - Mackenzie, que abrangem as áreas de saneamento ambiental e urbanismo. Os projetos, sob uma linha de pesquisa intitulada "Sistema Viário", têm como objeto de estudo comum a Rodovia SP 55 – Dr. Manoel Hyppolito Rego. Ao lado do aprimoramento teórico-prático, este artigo destaca a contribuição da pesquisa para a formação dos alunos, contribuindo para o uso de novas formas pedagógicas.*

**Palavras-chave:** *Iniciação Científica, pesquisa acadêmica interdisciplinar, ensino, engenharia.*

### **1. INTRODUÇÃO**

Durante os últimos anos, com a nova realidade globalizada, muito se vem discutindo sobre a importância da interdisciplinaridade na formação do universitário. Atualmente, o aluno deve ser capaz não apenas de aplicar o conhecimento adquirido ao longo dos anos acadêmicos, mas também, ser flexível para se adaptar às exigências da sociedade em constante transformação e que vem se tornando cada vez mais competitiva nacional e internacionalmente. O novo engenheiro deve, não apenas dominar os aspectos técnicos de sua área, como também, estar

preparado para uma convivência em uma coletividade global. Vem se buscando uma formação mais abrangente do estudante, isto é, é preciso que ele esteja bem informado sobre diferentes temas, de áreas complementares. Tem-se verificado que as atividades práticas e de pesquisa auxiliam de forma significativa na assimilação do conhecimento e desperta no aluno, sua vocação e interesse em busca de novas informações. Além disso, a integração entre a universidade e a sociedade traz benefícios para todos: permite que o aluno enfrente uma situação real e equacione seus conhecimentos na busca de soluções, e ao mesmo tempo, que a sociedade incorpore as informações técnicas no processo de seu desenvolvimento.

Segundo Pinto:

“Todas as pessoas visceralmente envolvidas com o ensino de engenharia em nosso país têm consciência de que algo precisa ser feito para que os futuros engenheiros estejam preparados para os desafios de nossa sociedade. Nesse sentido, precisamos ultrapassar os limites estreitos de uma educação que seja exclusivamente técnica, por mais abrangente e criteriosa que possa ser...os futuros engenheiros precisarão ser formados em uma perspectiva mais ambiciosa do que tem sido feito até aqui... Engenharia é instrumento de cidadania.” (PINTO 2002, p. 25)

É fato que a tradição em pesquisa nas Instituições Federais, Estaduais e Municipais, data de muitos anos. Contrariamente, as Instituições Privadas, somente nos últimos tempos, vêm se aperfeiçoando no sentido de buscar a excelência da pesquisa científica. Para tanto, a Universidade Presbiteriana Mackenzie acata a LDB (Lei de Diretrizes e Base da Educação, 1996), que expressa:

“Art. 52. As universidades são instituições pluridisciplinares de formação dos quadros profissionais de nível superior, de pesquisa, de extensão e de domínio e cultivo do saber humano, que se caracterizam por:

I - produção intelectual institucionalizada mediante o estudo sistemático dos temas e problemas mais relevantes, tanto do ponto de vista científico e cultural, quanto regional e nacional;

II - um terço do corpo docente, pelo menos, com titulação acadêmica de mestrado ou doutorado;

III - um terço do corpo docente em regime de tempo integral.”

A Universidade Mackenzie também entende ser imprescindível, a presença de Professores em Regime Integral (PPI), que colaboram com a extensão, pesquisa e orientação, além das atividades de classe. Cabe ressaltar ainda, que, estas mudanças não são imediatas, exigindo um período de adaptação aos novos parâmetros de trabalho acadêmico. Neste sentido, o empenho destes novos Professores deve ser entendido como experiências-piloto, incentivando novos grupos de pesquisa formados por alunos e professores.

Ainda na Lei de Diretrizes e Bases, no art. 43, tem-se, dentre as finalidades da educação superior, que ela deve estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo; formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua; incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e, desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive e estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade. É com este objetivo que tem se elaborado os projetos de pesquisa na Instituição.

A pesquisa científica envolve problemas atuais, despertando no aluno, um interesse nem sempre observado em sala de aula. Por meio da iniciação científica, é possível aproximar a teoria e a prática, prática aqui entendida como contextualização do objeto de estudo.

## 2. O PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (PIBIC) NA UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE

O Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica – PIBIC, aprovado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, em maio de 2003, é um programa voltado para a iniciação à pesquisa de alunos de graduação, que tem como principais objetivos incentivar as instituições à formulação de uma política de iniciação científica e contribuir para a formação de recursos humanos para a pesquisa.

Este programa, implementado pela Universidade Presbiteriana Mackenzie desde março de 2004, e subsidiado com verbas da Instituição, possibilitou neste mesmo ano a concessão de 05 bolsas para alunos das Engenharias (Engenharia Civil, Elétrica, Mecânica, de Materiais, de Produção). Em 2005, esse programa contou com um incremento significativo no número de trabalhos inscritos, resultante do aumento de professores em regime integral (PPI). Assim, foram solicitadas 43 bolsas para a Escola de Engenharia, o que significou o primeiro passo para a consolidação da Iniciação Científica na Instituição e constituiu um estímulo ao aluno e ao professor-pesquisador.

## 3. A INTERDISCIPLINARIDADE DOS PROJETOS DE PESQUISA

Uma equipe, composta por professores das áreas de arquitetura e saneamento desenvolveu, dentro de uma mesma linha de pesquisa (Sistema Viário e Meio Ambiente), dois projetos que apresentam grande interação entre si. Durante a elaboração dos projetos, os professores envolvidos tiveram o cuidado de selecionar temas de relevância e correspondência com a realidade regional, possibilitando uma visão mais completa e crítica do objeto de estudo. Por meio do incentivo do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), os trabalhos foram elaborados levando-se em consideração a construção da rodovia de acesso ao litoral norte do Estado de São Paulo - SP55 (Dr. Manoel Hyppolito Rego) no trecho Bertiooga – São Sebastião (ver Figura 1).



Figura 1 - Mapa rodoviário do Estado de São Paulo.  
Fonte: Departamento de Estradas de Rodagem, 2004.

A figura 2 mostra a estruturação dos projetos e a interação existente entre eles.

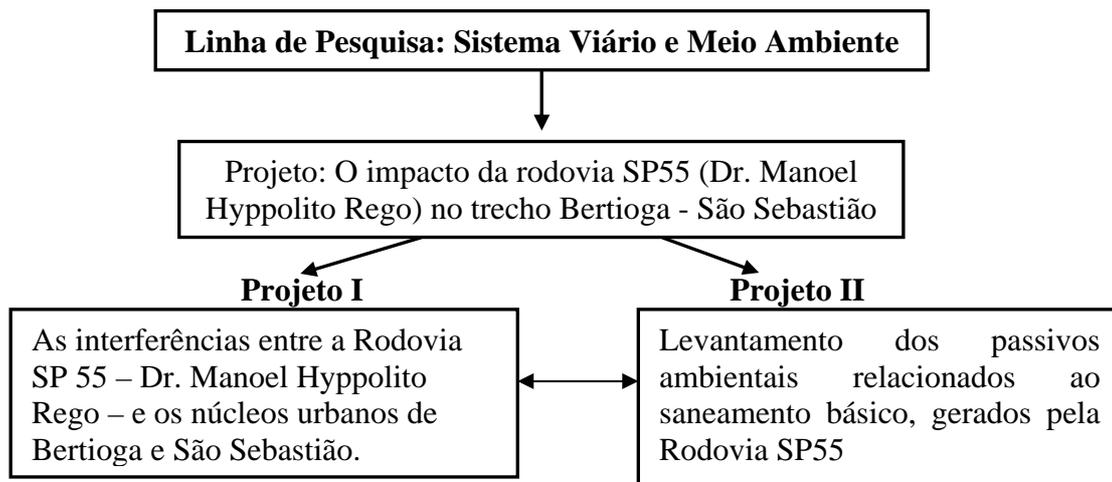


Figura 2 – Diagrama de interação entre os projetos

Os alunos selecionados encontram-se matriculados no quinto e o sétimo períodos do curso de engenharia civil. No Projeto I, a orientação do aluno é feita por um professor arquiteto e o Projeto II é orientado por um professor especializado na área de Saneamento. A equipe desenvolve trabalho em conjunto, trocando informações e experiências vivenciadas através do contato com a comunidade, com órgãos do governo, com profissionais da área, etc. As discussões constituem parte indispensável durante o processo de aprendizagem do aluno, pois estimulam o exercício do conhecimento de forma crítica e contribuem para o entendimento das demandas locais e conseqüentemente para elaboração dos projetos individuais. Abaixo são apresentados os resumos, objetivos e metodologias, para que em seguida sejam apontados os aspectos comuns, de interface dos projetos.

### **Projeto I:**

#### Resumo do Projeto

Hoje não é mais possível pensar em desenvolvimento urbano, econômico ou político, sem se considerar a questão do meio ambiente. O mundo tem se voltado para a necessidade de conscientização acerca da acelerada degradação ambiental pela ação do homem, seja de forma direta ou indireta, total ou parcial, consciente ou inconsciente. Neste contexto, cabe às políticas públicas não apenas controlar o equilíbrio social, mas também contribuir com a qualidade ambiental. O processo sócio-econômico que vive o litoral paulista tem produzido inestimáveis danos ao seu patrimônio natural e cultural. Hoje é nítido que a ação predatória do homem sobre seu meio ambiente é mais intensa, ameaçando a existência dos bens culturais e dos espaços naturais. O principal problema da pesquisa está centrado em estudar as interferências entre a ocupação dos núcleos urbanos e a Rodovia SP 55 - Dr. Manoel Hyppolito Rego - no trecho Bertioga – São Sebastião. O estudo tem como objetivo contribuir para a redução dos impactos ambientais na Serra do Mar, por meio do estudo e planejamento do uso e ocupação do solo. Para tanto, serão feitas pesquisas bibliográficas, levantamento de dados e documentos, mapeamentos, visitas técnicas e análise preliminar das propostas de preservação ambiental. Os impactos do sistema viário no meio ambiente precisam ser previstos, estudados e dimensionados, de acordo com as legislações urbanas e ambientais.

## Objetivo

Contribuição para a redução dos impactos ambientais na Serra do Mar, por meio do estudo e planejamento do uso do solo e ocupação urbana ao longo da rodovia SP 55 - Dr. Manoel Hyppolito Rego - no trecho Bertioga/ São Sebastião.

## Metodologia

- 1) Pesquisa bibliográfica (em Bibliotecas, Órgãos Públicos, sites);
- 2) Levantamento de dados e documentos junto à Prefeitura de Bertioga e São Sebastião (Planos Diretores, Zoneamento do Município, Censo);
- 3) Mapeamento dos dados coletados;
- 4) Levantamento das resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 1986) que se apliquem à área de estudo;
- 5) Visitas técnicas à área de estudo;
- 6) Levantamento fotográfico;
- 7) Aplicação de questionários sobre a qualidade de vida dos moradores nos núcleos urbanos;
- 8) Tabulação e análise dos dados dos questionários;
- 9) Entrevistas com elementos-chave (Prefeitos, Secretários de Obras, Arquitetos, Urbanistas, Ambientalistas);
- 10) Análise preliminar das propostas de preservação ambiental e a ocupação dos núcleos urbanos com qualidade de vida.

## Projeto II:

### Resumo do Projeto:

O crescimento econômico e o desenvolvimento de um país sempre estiveram vinculados às interferências dos recursos naturais. As obras de engenharia, principalmente os grandes empreendimentos, são razão de constante preocupação do ponto de vista ambiental, pois devem compatibilizar as tecnologias disponíveis com a minimização dos impactos negativos gerados. No Brasil, a construção das rodovias de acesso ao Litoral do Estado de São Paulo envolveu questões relativas ao crescimento da ocupação urbana na região da Mata Atlântica, o que pode representar uma série de danos ao meio ambiente (OLIVEIRA, 2002; DERSA, 1998b). Torna-se importante, portanto, a identificação e a avaliação das condições atuais relativas ao saneamento básico, para que medidas sejam tomadas quanto à ampliação e implantação de infra-estrutura que garanta o atendimento da demanda e minimize os danos causados ao meio ambiente em decorrência de sua inexistência.

## Objetivo

Contribuir para a redução dos impactos ambientais relacionados à falta de saneamento básico, por meio do estudo e levantamento das condições sanitárias ao longo da rodovia SP 55 - Dr. Manoel Hyppolito Rego - no trecho Bertioga/ São Sebastião.

## Metodologia

- 1) Pesquisa bibliográfica (em Bibliotecas, Órgãos Públicos, sites);
- 2) Levantamento de dados e documentos junto à Prefeitura de Bertioga e São Sebastião (existência de redes de abastecimento de água, redes coletoras de esgoto, sistema de

destinação dos resíduos sólidos e possíveis lançamentos de despejos sanitários em rios e córregos da região);

- 3) Visitas técnicas para identificação das principais ocorrências relacionadas às condições sanitárias e ambientais da região;
- 4) Levantamento fotográfico;
- 5) Entrevistas com moradores da região, prefeitos, ambientalistas;
- 6) Avaliação dos dados para identificação das medidas mitigadoras cabíveis

## **Interdisciplinaridade**

Entende-se por multidisciplinaridade a simples colocação de profissionais de áreas diferentes, em um mesmo espaço, sem uma interação na prática. Já a interdisciplinaridade deve ocorrer com efetiva interação entre as partes.

Na elaboração dos projetos de pesquisa procurou-se desenvolver o enfoque interdisciplinar entre áreas científicas (Saneamento e Urbanismo), caracterizado pela existência de uma interface entre as disciplinas (ver figura 3). Essa preocupação se deve ao fato dos docentes acreditarem que uma educação que enfatize a criatividade através da interdisciplinaridade pode possibilitar uma maior dinamicidade em todo o processo educacional, auxiliando o docente na sua prática pedagógica.

Nesse processo é preciso utilizar o embasamento teórico de cada disciplina somado à contribuição pessoal dos membros da equipe, para que as respostas aos questionamentos sejam obtidas de forma mais completa.

A figura 3 apresenta as especificidades de cada projeto e as interfaces entre eles.

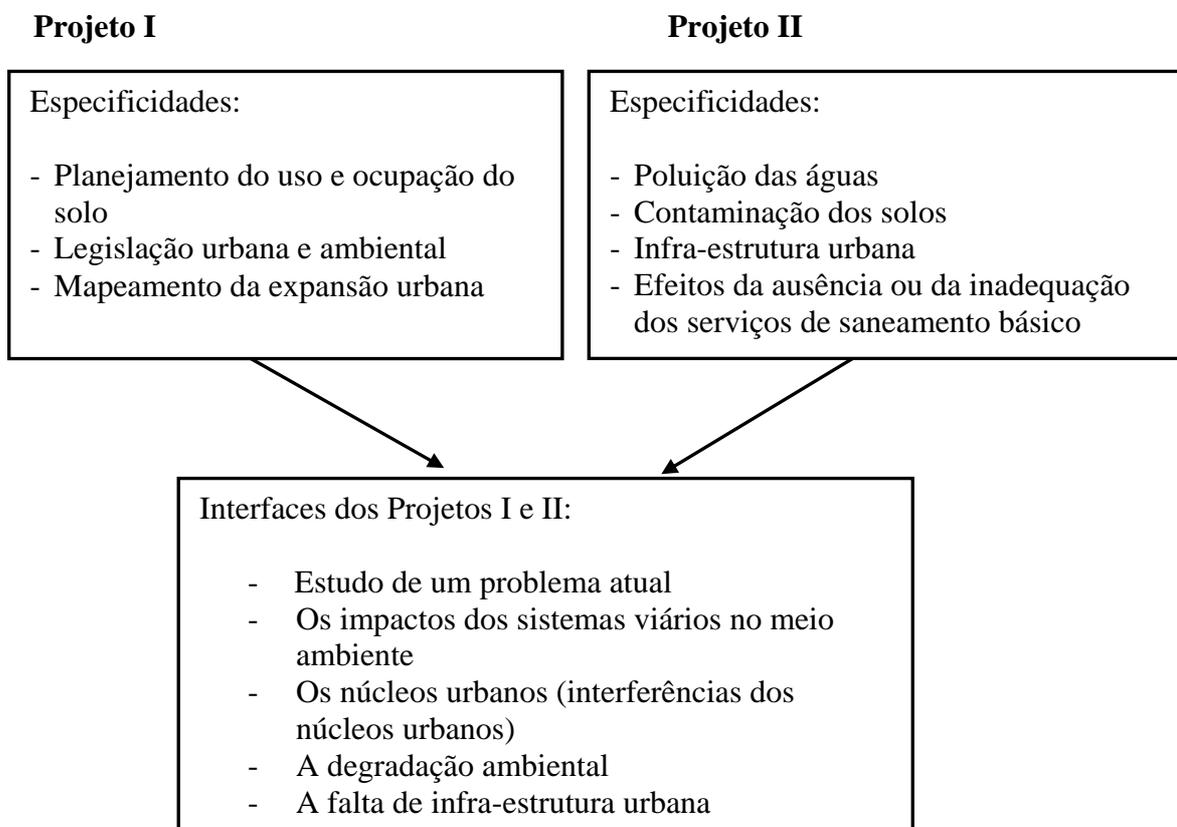


Figura 3 - Especificidades e interfaces dos projetos

A Figura 4 ilustra uma das áreas de intervenção dos Projetos de Pesquisa, onde faz-se presente a ocupação inadequada das encostas da Serra e da faixa de domínio da SP 55.



Figura 4 - Núcleo irregular implantado na Mata Atlântica (SP55)  
Foto: SHTV abril/2005

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da apresentação desta experiência metodológica aplicada à iniciação científica, buscou-se ressaltar a importância tanto da integração efetiva de áreas do conhecimento complementares, como também, a aproximação entre a teoria e a prática, como mecanismo de incentivo aos alunos pesquisadores. A aplicação da teoria em um estudo de caso, a visita técnica, o contato com a sociedade, todos esses fatores contribuem para ampliar o universo da formação do estudante do ensino superior. Acredita-se que a função da universidade não é apenas a de transmitir conhecimentos que possam ser simplesmente armazenados e repetidos. As aptidões de interrogar, de procurar respostas, de repensar, são qualidades que devem ser avaliadas dentro do sistema de ensino. Tendo em vista que os alunos de iniciação científica participantes desses projetos têm interesses comuns, a troca de informações entre eles permite construir uma relação de grupo e trabalho em cooperação, fundamental para o desenvolvimento das diversas aptidões em suas vidas profissionais.

Abordar um tema tão atual como este, faz com que o aluno pesquisador passe a conhecer a realidade da cidade, e principalmente, o induz a formular questionamentos, o primeiro passo para a construção de um futuro melhor. A Universidade não prepara somente técnicos, mas sim, pensadores; e dentro deste contexto, toda contribuição que aponte uma nova forma de enriquecer as dualidades teoria-prática, aluno-professor, Universidade-comunidade, são importantes ferramentas e devem ser divulgadas no meio acadêmico.

#### 5. REFERÊNCIAS

\_\_\_\_\_. *Lei de Diretrizes e Bases, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996*

\_\_\_\_\_. *Lei 10.257, de 10 de julho de 2001 – Estatuto da Cidade.*

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE MUNICÍPIOS E MEIO AMBIENTE. Municípios e Meio Ambiente. *Perspectivas para a Municipalização da Gestão Ambiental no Brasil*. São Paulo: 1999

BRASIL. Constituição *Federal, Coletânea de Legislação de Direito Ambiental*. Organizadora: Odete Medauar; obra coletiva de autoria da Editora Revista dos Tribunais – 4. ed. rev. São Paulo: Revista dos Tribunais, 2005.

DER. *Mapa rodoviário do Estado de São Paulo*. São Paulo: Departamento de Estradas de Rodagem, 2004.

GALLARDO, A. L. C. F. (2004). *Análise das Práticas de Gestão Ambiental da Construção da Pista Descendente da Rodovia dos Imigrantes*. Tese de doutorado apresentada à Universidade de São Paulo, São Paulo, p. 295 (2004).

INSTITUTO HISTÓRIO E GEOGRÁFICO GUARUJÁ. *30 Anos em Prol da Cultura*. Bertioja: 1988

OLIVEIRA, N. C., 2002. *A saga da engenharia brasileira entre o mar e o planalto*. O Empreiteiro, 2002.

PINTO, Danilo Pereira; NASCIMENTO, Jorge Luiz do. Org. *Educação em engenharia: metodologia*. São Paulo: Editora Mackenzie, 2002.

SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. *Macrozoneamento do litoral Norte: Plano de Gerenciamento costeiro*. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, 1996.

<http://www.ecorodovias.com.br/ecovias.html>

[Informações extraídas do livro “O Município de Cubatão e seus Manguezais”, que será lançado neste 2005 pela Petrobras/RPBC-Refinaria Presidente Bernardes-Cubatão e o Ipec-Instituto de Pesquisas Científicas, da UniSantos-Universidade Católica de Santos]

## **THE INTERDISCIPLINARY SCIENTIFIC INITIATION AS A CONTRIBUTION FOR ACADEMIC FORMATION OF STUDENTS**

### **ABSTRACT**

This work shows the importance of the integrated research in the education methodology, by means of the presentation of scientific initiation projects examples developed by professors and students of the Presbyterian University Mackenzie - School of Engineering. These activities are motivated by the increasing relation between the teachers and the students and by their greatest contact with the social and technical questions related to engineering. With these experiences it is possible to get the active participation of the student in many projects and to stimulate the scientific knowledge that will carry the development of the professional in the future. The scientific initiation projects, as the first phase of the career of the researcher, should awake the vocation and encourage the interest of the student. The studies of real cases reach this function because they deal with the new realities; enable the contact of

the academy with the society and with real problems, resulting in the practical application of what is shown in the classrooms. This paper presents two projects inserted in the Scientific Initiation Program of Mackenzie University that include urbanism and environmental areas. Both projects are related to road transportation in the Highway SP 55 – Dr. Manoel Hyppolito Rego. The contributions of the research for the student's development and for new pedagogical forms are detached in this work.

Key-words: Scientific Initiation, interdisciplinary academic research, education, engineering.