



Anais do XXXIV COBENGE. Passo Fundo: Ed. Universidade de Passo Fundo, Setembro de 2006.
ISBN 85-7515-371-4

A PESQUISA NO PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL DO CURSO DE ENGENHARIA CIVIL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA CIENTIFICANDO O BOLSISTA

Cláudio C. Zimmermann – claudio.ufsc@gmail.com

Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Engenharia Civil

Programa de Educação Tutorial do Curso de Engenharia Civil da UFSC

João Pio Duarte da Silva, 205

88040-970 – Florianópolis – SC

Karin R. Baran – karinrb@gmail.com

Carolina Piccoli – ninapiccoli@gmail.com

Daniele T. Alves – danitorck@gmail.com

***Resumo:** O presente trabalho aborda as atividades de pesquisa desenvolvidas pelo Programa de Educação Tutorial da Engenharia Civil (PET/ECV) da Universidade Federal de Santa Catarina. Mostra a importância da realização deste tipo de atividade durante o período acadêmico, implementando a formação do aluno bolsista do PET e incentivando-o a continuar seus estudos em programas de pós-graduação. Apresenta a metodologia adotada pelo PET/ECV na escolha dos temas das pesquisas a serem efetuadas e na realização das mesmas. Exibe também as pesquisas mais recentemente realizadas pelo programa e seus respectivos objetivos.*

***Palavras-chave:** Pesquisa, Programa de Educação Tutorial, Engenharia Civil.*

1. INTRODUÇÃO

Realizar atividades de pesquisa, ensino e extensão, é função do Programa de Educação Tutorial. Assim sendo, o grupo de bolsistas do Programa de Educação Tutorial – PET - do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, busca através dessas atividades, envolvimento de seus bolsistas para uma formação de graduação diferenciada.

Através das diversas áreas de atuação da profissão do Engenheiro Civil, podem-se realizar pesquisas em várias áreas, tendo assim uma grande amplitude de temas para a possível realização de pesquisas.

Assim, o presente trabalho tem como intuito apresentar a metodologia, adotado pelo Programa PET, para o desenvolvimento das atividades de pesquisa e os mais recentes trabalhos desenvolvidos pelo Grupo.

Com as atividades de pesquisa, o bolsista tem a oportunidade de, não só aprender, como aprimorar tanto a realização da pesquisa quanto escrever um trabalho científico, participando em todas as etapas da pesquisa científica (pesquisa bibliográfica, proposta de metodologia, experimentos e aplicações, análise de resultados, tratamento estatístico e conclusões/recomendações e, por conseguinte a publicação de trabalhos científicos.

Desta forma, as atividades de pesquisa incentivam os bolsistas e professores orientadores a participar cada vez mais de eventos científicos, visando futuros cientistas e um grande crescimento profissional.

Aliando-se a isto, as pesquisas propiciam nos bolsistas o maior interesse em continuar os estudos e a ingressar em um programa de pós-graduação – outro objetivo do Programa de Educação Tutorial (PET) -.

2. OBJETIVO

O presente trabalho tem como objetivo mostrar como as pesquisas realizadas pelo Programa de Educação Tutorial (PET) do Curso de Engenharia Civil (ECV) da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC - ajudam a melhorar a formação dos bolsistas do Grupo, proporcionando aos mesmos um aprendizado diferenciado, através do aprender fazendo.

As pesquisas realizadas despertam nos bolsistas as buscas de respostas para perguntas, que aparentemente são impossíveis ou desconhecidas. O bolsista, sob orientação de um professor ou do tutor, inicia suas atividades de pesquisa, nas primeiras fases do curso, e assim passa a se interessar pela pesquisa desde cedo, se classificando como jovem pesquisador.

3. O PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL (PET)

O PET – Programa de Educação Tutorial foi criado e implantado em 1979 pela CAPES. É um Programa acadêmico direcionado a alunos regularmente matriculados em cursos de graduação. Estes são selecionados pelas IES – Instituições de Ensino Superior – que participam do Programa e se organizam em grupos de 12 bolsistas, recebendo orientação acadêmica de um professor-tutor responsável pelo Programa na Instituição de Ensino.

O PET tem como objetivos o oferecimento de uma formação acadêmica de excelente nível, visando a formação de um profissional crítico e atuante, através de facilitação do domínio dos processos e métodos gerais e específicos de investigação, análise e atuação da área de conhecimento acadêmico-profissional; A promover a união da formação acadêmica com a futura atividade profissional, especialmente no caso da carreira universitária, através da interação constante entre as atividades de ensino, pesquisa e extensão, além da integração dos bolsistas do PET e os corpos docente e discente de programas de pós-graduação; Estimular a melhoria do ensino de graduação através do desenvolvimento de novas práticas e experiências pedagógicas no âmbito do curso e da atuação dos bolsistas como agentes multiplicadores, disseminando novas idéias e práticas entre o conjunto dos alunos do curso.

Até o ano de 1999, o Programa foi coordenado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e a partir de 31 de dezembro de 1999, o PET teve sua gestão transferida para a Secretaria de Educação Superior - SESu/MEC, ficando sob a responsabilidade do Departamento de Modernização e Programas da Educação Superior - DEPEM. Desde então, as diretrizes e os interesses acadêmicos das Universidades são levados em conta na sua execução. Estas passaram a ser responsáveis por sua estruturação e coordenação.

O grupo PET da Engenharia Civil da UFSC foi criado em novembro de 1991. Desde sua criação, procura ter uma ampla linha de atuação, estudando e pesquisando assuntos de diversas áreas dentro da Engenharia Civil. O grupo tem procurado aperfeiçoar suas atividades, bem como a formação acadêmica de seus integrantes. Isso foi possível a partir da definição de algumas diretrizes principais a serem seguidas. Dentre elas destacam-se principalmente: A melhoria da formação básica dos bolsistas (expressão escrita, oral e informática); atenção para as atividades coletivas; ações diretas para melhoria da qualidade do curso de Engenharia Civil; envolvimento com trabalhos de ensino, pesquisa e extensão.

O planejamento e desenvolvimento das atividades do grupo relacionadas a essas diretrizes resultam numa formação acadêmica diferenciada, tanto para ingresso direto na pós-graduação quanto para o ingresso no mercado de trabalho. Ou seja, o PET/ECV tem se preocupado em preparar melhor o bolsista para o seu futuro profissional.

4. FUNDAMENTOS DA PESQUISA CIENTÍFICA

ANDRADE (2001) afirma que “Pesquisa científica é um conjunto de procedimentos sistemáticos, baseados no raciocínio lógico, que tem por objetivo encontrar soluções para os problemas propostos mediante o emprego de métodos científicos.”

Segundo LAKATOS e MARCONI (1986) pesquisa é “um procedimento formal com método de pensamento reflexivo que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para se conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”.

Já para DEMO (1996) pesquisa é o “questionamento sistemático crítico e criativo, mais a intervenção competente na realidade, ou o diálogo crítico permanente com a realidade em sentido teórico e prático”.

De acordo com GIL (1999) pesquisa é um “processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico. O objetivo fundamental da pesquisa é descobrir respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos”.

Com intuito de solucionar problemas propostos, com fundamento em métodos racional e sistemático, torna-se indispensável realizar uma investigação em torno do assunto em questionamento. Sendo a inquirição planejada, desenvolvida e redigida de acordo com as normas que geram a metodologia aplicada pela ciência, pode-se definir uma pesquisa científica.

Inicia-se uma pesquisa de caráter científico determinando o tema que dará o foco da investigação. Escolhido o assunto, deve-se delimitá-lo, enquadrando o mesmo nas idoneidades operacionais disponíveis pelo pesquisador. Quanto mais restringido, mais factível se torna e toda a pesquisa se desenvolve facilmente.

Para elaboração do problema, conhecido também como “questão de pesquisa”, é indispensável o devido conhecimento prévio a respeito do assunto abordado. Inclusive, para formular as hipóteses que provavelmente vão responder ao questionamento, cerne da investigação. As questões de pesquisa, perguntas redigidas a partir do problema formulado, são próprias dos estudos qualitativos, ou seja, de análises descritivas. Já as hipóteses, respostas plausíveis aos questionamentos, são mais utilizadas na pesquisa quantitativa, na qual as informações são representadas por números para posteriormente serem qualificadas e examinadas.

Os objetivos, frente a uma pesquisa, são fundamentais, pois se referem à orientação da mesma ao indicar e delimitar a investigação que se pretende. Há o geral e os específicos. O primeiro trata-se de uma visão ampla, englobando todo o processo já desenvolvido. Em contrapartida, os específicos visam os detalhes que ajudam no esclarecimento dos problemas formulados.

A teoria está ligada à metodologia, devido ao fato de orientar o caminho da análise e, de certa forma, condicionar os resultados, mesmo não podendo ser tomada como elucidação completa e decisiva sobre aquilo que se investiga. Essa metodologia determina o tipo de pesquisa que se almeja fazer e os desígnios teórico-metodológicos que serão utilizados, estabelecendo o seu planejamento.

4.1 Perfil do pesquisador

O sucesso, como pesquisador, está ligado, cada vez mais, a sua aptidão de captar recursos, cativar pessoas para compor sua equipe de trabalho e tecer uma rede de conhecimentos que proporcionem a tecnologia e os equipamentos necessários para o desenvolvimento de sua pesquisa.

Como o pesquisador é o responsável pela escolha do tema a ser inquirido, deve ter noção do tema versado. Entretanto, mesmo sendo fundamental, o conhecimento do assunto não é suficiente para definir e identificar um bom pesquisador. Outras habilidades são cabíveis e caracterizam-no, como curiosidade, tendo opinião própria e não somente aceitando tudo que lhe é imposto; criatividade para escolher o tema e elaborar os problemas, inovando sempre que possível; sensibilidade social, para que o trabalho desenvolvido contribua com a sociedade de forma indireta ou até mesmo indireta.

4.2 Métodos de pesquisa

Várias são as classificações para os tipos de pesquisa. MEDEIROS (2000) classifica-a de acordo com os objetivos da mesma:

- Exploratória: instituem-se modo de avaliar, métodos e técnicas para o preparo esmerado de uma pesquisa. Tendo em vista o fornecimento de informações sobre o problema a ser estudado e orientar a expedição de suposições;
- Descritiva: os fatos do mundo físico são estudados, analisados e interpretados sem a mediação do pesquisador;
- Explicativa: identificam-se as causas dos fatos registrados, analisados e interpretados;

Segundo GIL (1991) a pesquisa se qualifica de acordo com os procedimentos técnicos de coleta e análise dos dados, podendo ser dividido em dois grandes grupos: no primeiro estão a pesquisa bibliográfica e a documental e no segundo grupo estão as pesquisa experimental, pesquisa ex-post-facto, levantamento, estudo de caso, pesquisa ação e a pesquisa participante.

Em geral, podemos qualificar os tipos de pesquisa de acordo com as características que visam cada um.

Classificação quanto:

À área da ciência:

- Pesquisa teórica – aplica-se aos estudos de teorias;
- Pesquisa metodológica – processo de estudo nos modos científicos;
- Pesquisa empírica – baseia-se apenas na experiência, não possui caráter científico;
- Pesquisa prática – interfere-se na realidade social (pesquisa-ação).

À natureza:

- Trabalho científico original – pesquisas inovadoras, nunca feitas antes, contribuindo para evolução do conhecimento científico;
- Resumo de assunto – no moldes de fazer ciência, dispensa originalidade, ou seja, pode ser síntese de trabalho já existente;

Aos objetivos:

- Pesquisa exploratória – levantamento de dados bibliográficos ou entrevistas para proporcionar maior familiaridade com o tema em questão;
- Pesquisa descritiva – com o auxílio de questionários e observação metódica, coleta-se os dados de fatos observados, registrados, analisados, classificados e interpretados (sem interferência do pesquisador);
- Pesquisa explicativa - identificar fatores que estabelecem o acontecimento dos fenômenos;

Aos procedimentos:

- Pesquisa de campo – análise e obtenção de dados da ocorrência dos fatos *in loco*;
- Pesquisa de fonte de papel – bibliográfica e documental;

Ao objeto:

- Pesquisa bibliográfica – buscam-se conhecimentos em obras relacionadas ao problema em estudo a fim de ampliar as informações e comparar as diversas opiniões de autores diferentes;
- Pesquisa de laboratório – fazem-se vários experimentos, aproximando ao máximo da realidade, analisam-se e registram-se todos os dados, seguindo sempre as normas técnicas;
- Pesquisa de campo – aprecia-se e registram-se os dados *in loco*;

À forma de abordagem:

- Pesquisa quantitativa – utilizam-se técnicas estatísticas para analisar e classificar as opiniões e informações, transformadas em números;
- Pesquisa qualitativa – os dados são descritos, não podendo ser quantificáveis, e são analisados indutivamente; a interpretação das ocorrências e a prerrogativa de significados são essenciais no processo desse tipo de pesquisa;

4.3 Etapas da pesquisa

- Escolha do tema – O que será pesquisado? – Assunto de interesse do pesquisador, aspecto ou área de interesse de um assunto que se almeja provar ou desenvolver, sendo que a originalidade não é pré-requisito;
- Revisão de literatura – Existe alguma pesquisa sobre o tema escolhido? – Buscar tudo que foi pesquisado até hoje em relação a esse tema, procurando trabalhos parecidos e inclusive iguais. Pesquisar publicações na área em estudo;
- Justificativa – Por que estudar esse tema? – O proveito e o benefício que a pesquisa prestará, não só para a ciência, mas também para sociedade. Importância pessoal e cultural;
- Formulação do problema – Que questionamento se está decidido a responder? – Determinar com clareza o problema e limitar em relação ao espaço e tempo.
- Determinação de objetivo – O que se pretende com a pesquisa? – Definir o objetivo geral (intento da pesquisa) e os específicos (abertura do objetivo geral em outros sub-objetivos);
- Metodologia – Qual será o método utilizado no desenvolvimento da pesquisa? – Determinar os procedimentos para alcançar os objetivos propostos; o tipo, o universo da pesquisa; se será necessário uma amostragem; os instrumentos de coleta de dados e como foram construídos os mesmos; a interpretação e análise dos dados e

informações. Indicar como serão acessadas as fontes de consulta. Desenvolvimento de questionário e formulários;

- Coleta de dados – Investigação que será feita sobre o tema delimitado – Como? Quando? Onde? Por quem? Por quais meios?
- Tabulação dos dados – Organização dos dados obtidos – Fontes utilizadas e recursos disponíveis: índices, cálculos estatísticos, tabelas, quadros e gráficos.
- Análise e discussão dos resultados – Como os dados coletados serão analisados? - Comprovar ou reprovar a(s) hipótese(s) indicada(s);
- Conclusão da análise dos resultados – fazer uma síntese dos resultados obtidos, relacionar os fatos verificados com a teoria, explicitar a contribuição da pesquisa para os âmbitos acadêmico, empresarial ou desenvolvimento científico e tecnológico, apontar as limitações encontradas;
- Redação e apresentação do trabalho científico – escrever monografia, dissertação ou tese de acordo com as normas pré-estabelecidas;

5. METODOLOGIA ADOTADA PELO PET PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

As possibilidades de trabalho de um engenheiro civil, ao contrário do que muitos pensam, não se restringem apenas as áreas de projeto, construções e projetos estruturais. Novos campos de atuação como, por exemplo: perícias técnicas, laudos de patologias e estudos de novos materiais podem ser áreas, as quais, o futuro engenheiro venha a atuar. Assim, a engenharia civil possui inúmeras áreas de atuação sendo que a grande maioria dos alunos não conhece tal amplitude.

As atividades de Pesquisa realizadas pelo PET, não se limitam em apenas uma área da profissão, elas abrangem vários temas que representam o curso de Engenharia Civil, como a topografia, materiais de construção, estruturas de concreto, estruturas de madeira, estruturas metálicas, técnicas construtivas, engenharia de tráfego, materiais de construção, resistência dos materiais, planejamento urbano, meio ambiente, patologias das construções, geologia, ensino de engenharia, engenharia de segurança do trabalho, saneamento, hidráulica, hidrologia, transportes, pavimentação, portos, aeroportos, mercado imobiliário, conforto térmico de edificações, avaliações e perícias, obras de terra, fotogrametria, estabilização de solos, sistemas de informações geográficas, georreferenciamento, entre outras.

Sabendo disso, o bolsista do grupo PET/ECV possui plena liberdade de realizar a atividade na área de atuação em que mais se identifica, não ficando obrigatória a participação deste em pesquisas que não possui afinidade com o tema. Por outro lado, a participação em uma pesquisa é obrigatória, pois faz parte da filosofia do PET/ECV e do Programa.

As atividades de pesquisa são apresentadas ao grupo de três formas: propostas de professores do Curso, propostas do Tutor ou por iniciativa dos bolsistas.

A proposta de pesquisa realizada por professores se dá informalmente, onde através de contato direto com o Tutor ou com algum bolsista, informa a atividade de pesquisa que gostaria que fosse realizada, quase sempre em sua área de atuação. Após este primeiro contato, a proposta é exposta em reunião administrativa ao grupo, onde são discutidas as intenções reais, viabilidade da pesquisa e se existe possibilidade de participação de bolsistas.

Existindo a possibilidade da realização da atividade, os bolsistas interessados montam a equipe de pesquisa. A participação de bolsistas do PET em pesquisas é evitada, quando as propostas são apenas de trabalho braçal, sem a participação efetiva dos bolsistas em todas as fases do experimento.

As propostas de pesquisas feitas pelo professor Tutor e de iniciativa do bolsista, são também expostas ao grupo em reunião administrativa, realizadas semanalmente, onde é discutida a viabilidade da atividade.

Após a definição da equipe participante, a proposta de pesquisa é exposta a um professor, de atuação da área, para orientação. Caso o professor, por algum motivo, não aceite a orientação, a equipe busca a orientação de outro professor.

Com as pesquisas e equipes de trabalho definidas, é estabelecido um cronograma de trabalho, proposta de metodologia de realização da atividade, a qual pode variar de acordo com cada professor orientador.

Geralmente o primeiro passo é investigar o material bibliográfico existente na área da pesquisa, sejam eles via Internet, livros, artigos publicados em congressos e em revistas indexadas, na área de atuação, dissertações, teses, monografias, entre outros, com intuito de obter informações a respeito do tema a ser pesquisado.

Após a conclusão da pesquisa bibliográfica, são definidas as atividades que efetivamente serão realizadas para buscar, no método experimental, os dados da pesquisa, sempre procurando a representação fiel das amostras estudadas. Com a execução da parte experimental (geração de dados), parte-se para análise dos dados coletados, estatísticas, comparações, cruzamentos de dados, gráficos, entre outros, gerando-se, assim, as conclusões e recomendações.

Os resultados das pesquisas, sempre culminam em artigos publicados, pois é a forma mais didática de divulgar os resultados das pesquisas científicas. Estes artigos gerados são apresentados e divulgados em congressos regionais, estaduais, nacionais e também internacionais e em outros meios legais de publicação.

6. PESQUISAS REALIZADAS PELO PET DA ENGENHARIA CIVIL

O PET do curso de Engenharia Civil da UFSC desenvolve atividades de pesquisa nas mais variadas áreas de atuação da Engenharia Civil, conforme já mencionado anteriormente. Dentre as mais recentes pode-se citar:

- **Aplicação de técnicas não-destrutivas para avaliação da resistência à compressão do concreto.**

Área de estudo: Estruturas de concreto e Resistências dos Materiais.

Justificativa: Promover a aplicação destes métodos em estruturas de concreto armado.

Objetivo: Este trabalho, de acordo com PINTO et al (2003) dá início a um processo de caracterização do concreto usualmente utilizado na região da Grande Florianópolis, com agregados e cimentos usuais da região, com relação às técnicas não destrutivas de esclerometria, ultra-som e método da maturidade. A “Figura 1”, mostra a execução dos experimentos.



Figura 1 - Execução de experimentos: ultra-som para avaliar a resistência do concreto.

- **Avaliação do desempenho de aditivos inibidores de corrosão adicionados à massa do concreto.**

Área de estudo: Materiais de Construção Civil.

Justificativa: Avaliação dos inibidores de corrosão para estruturas de concreto nas zonas próximas ao mar.

Objetivo: Este trabalho tem como objetivo principal, segundo ALBIERO et al (2003), a avaliação de aditivos inibidores de corrosão adicionados à massa do concreto, em locais sujeitos à maresia ou névoa de ambiente marinho, onde a principal causa da corrosão é a presença de íons cloreto. O monitoramento do processo de corrosão por cloretos dar-se-á pelo uso da técnica dos potenciais de corrosão. Na “Figura 2” pode-se observar as amostras em local de ensaio.



Figura 2 - Ensaio em andamento.

- **Preparação de lâminas para a identificação microscópica de espécies botânicas em estruturas históricas.**

Área de estudo: Estruturas de Madeira e Patologias.

Justificativa: Procurar tipo de madeira alternativa, para reforma de estruturas históricas.

Objetivo: Esta pesquisa teve como objetivo a identificação dos tipos de madeira usados nas construções de edificações que pertencem ao patrimônio histórico da cidade de Florianópolis, já que muitos tipos de madeira utilizados na época estão em extinção. Após esta identificação, estudou-se qual outro tipo de madeira poderia ser utilizado no local de possível reparo para conservar as características iniciais da edificação.

- **Ligações de Madeira.**

Área de estudo: Estruturas de Madeira e Análise Estrutural.

Justificativa: Facilitar dimensionamento em estruturas de madeira.

Objetivo: Esta pesquisa tem o intuito de catalogar os diferentes tipos de ligações estruturais executados em madeira, mostrando sua representação gráfica para projeto e os respectivos esforços que atuarão em cada barra da ligação. Com isto, formou-se um conjunto de diferentes ligações facilitando o dimensionamento de estruturas de madeira.

- **Atividade programada visando estimular os novos alunos e diminuir o número de evasões do Curso de Engenharia Civil da UFSC.**

Área de estudo: Ensino de Engenharia.

Justificativa: Estimular estudantes do curso de Engenharia Civil da UFSC evitando as possíveis desistências.

Objetivo: ZIMMERMANN et al (2004) tem como objetivo, nesta pesquisa, mostrar a motivação dos recém-graduandos após terem conhecimento das atividades que são realizadas dentro do Curso de Engenharia Civil e tudo o que se desenvolve nos grupos de estudo e laboratórios do curso. O graduando acaba assim por motivar-se ainda mais

com a escolha do curso, por se deparar com as inúmeras áreas de atuação de um engenheiro civil.

- **Correlações entre técnicas não-destrutivas para avaliação da resistência à compressão do concreto.**

Área de estudo: Estruturas de Concreto e Resistências dos Materiais.

Justificativa: Avaliar os diferentes métodos de técnicas não-destrutivas para avaliar a resistência de estruturas de concreto.

Objetivo: Segundo PINTO et al (2004) este trabalho integra um estudo global de caracterização dos concretos utilizados comercialmente na região da Grande Florianópolis, em relação às técnicas não destrutivas de esclerometria, ultra-som, método da maturidade e penetração de pinos. Assim, curvas de correlação entre as propriedades não destrutivas e a resistência à compressão de concreto com fck de 25MPa e 20MPa foram obtidas em laboratório e comparadas posteriormente.

- **Controle de qualidade do concreto em obra utilizando técnicas não-destrutivas.**

Área de estudo: Estruturas de Concreto, Resistências dos Materiais e Construção Civil.

Justificativa: Aplicação de técnicas não destrutivas para a análise de resistência de concreto em obras.

Objetivo: Este trabalho propõe a discussão, segundo PINTO et al (2004) a aplicação das técnicas não-destrutivas da velocidade de propagação da onda de ultra-som e do método da maturidade como controle de qualidade de obra buscando não só a garantia da uniformidade do concreto nas diversas concretagens, como também avaliação do desenvolvimento de propriedades mecânicas do material.

- **A avaliação da resistência ao impacto de mistura de concreto reforçado com fibras de polipropileno.**

Área de estudo: Estruturas de Concreto, Materiais de Construção Civil e Resistência dos Materiais.

Justificativa: Avaliar o concreto com adição de fibras de polipropileno para aplicação em obras como pisos, coberturas, etc.

Objetivo: A capacidade do concreto reforçado com fibras de absorver uma maior energia de impacto é de grande valia no dimensionamento de placas de concreto para pavimentação, de telhas pré-fabricadas, ou mesmo de elementos arquitetônicos de fachadas de edifícios.

De acordo com PINTO et al (2005) este trabalho tem como objetivo avaliar a resistência, ao impacto de uma mistura de concreto reforçada com três teores distintos de fibra.

A “Figura 3” mostra a realização do ensaio de resistência ao impacto em placas de concreto.



Figura 3 - Ensaio de Resistência ao impacto.

- **Estudo de alternativas de traçado para implantação de túnel imerso, através de fotointerpretação e sensoriamento remoto.**

Área de estudo: Planejamento Urbano, Engenharia de Tráfego, Transportes, Fotogrametria, Topografia e Obras de Terra.

Justificativa: Estudar o melhor traçado para projeto túnel imerso na Lagoa da Conceição.

Objetivo: Este trabalho, de acordo com ZIMMERMANN et al (2004) tem o intuito de criar, utilizando os recursos do Sensoriamento Remoto, mediante a Fotointerpretação, um estudo de alternativas de traçado para um anteprojeto de um túnel imerso, em substituição à ponte Aderbal Ramos da Silva, existente na área da Lagoa da Conceição, no município de Florianópolis, visando acima de tudo a melhoria da qualidade de vida da população fixa e flutuante. Na “Figura 4” observa-se a melhor alternativa de traçado.

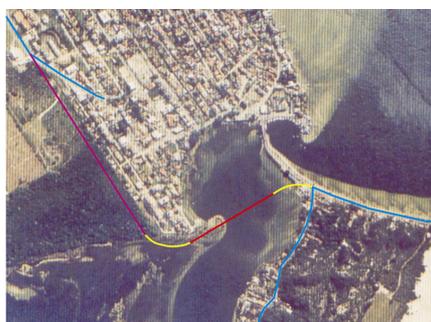


Figura 4 - Foto aérea com a alternativa do traçado

- **Metodologia para geração de base cartográfica digital a partir de uma existente em meio analógico.**

Área de estudo: Ensino de Engenharia, Topografia e Fotogrametria.

Justificativa: Elaborar metodologia para geração de base cartográfica digital.

Objetivo: Para a elaboração de anteprojeto e/ou projetos de engenharia, se faz necessária a utilização de uma base cartográfica adequada da área de estudos. Desta forma, quando não dispomos de uma base cartográfica, temos que, quando possível, gerá-la. Assim, segundo ZIMMERMANN et al (2004) este trabalho tem como intuito gerar uma base cartográfica digital a partir de uma existente em meio analógico o que facilitaria o manuseio das informações, teria melhor precisão gráfica ao se operar um software para desenho e, ainda, possibilitaria a geração do projeto em diferentes escalas, entre outras vantagens.

- **Ensino-aprendizagem, um estudo de caso no curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina.**

Área de estudo: Ensino de Engenharia e Resistência dos Materiais.

Justificativa: Mostrar diferentes métodos de ensino em engenharia.

Objetivo: Esta pesquisa de CARQUEJA e CECÍLIO JR. (2004), teve como objetivo mostrar um caso de ensino-aprendizagem no curso de engenharia civil na UFSC. Este estudo de caso se refere ao ensino do Círculo de Mohr através de métodos gráfico e algébrico e de aprendizagem através de participação ativa dos alunos.

- **Estudo comparativo dos resultados de resistência à compressão axial obtido em corpos-de-prova com diferentes tipos de capeamento.**

Área de estudo: Materiais de Construção Civil e Resistência dos Materiais.

Justificativa: Estudar influência dos métodos de capeamento de corpo-de-prova de concreto na resistência do concreto.

Objetivo: Segundo PRUDÊNCIO JR. et al (2005) este trabalho tem por objetivo comparar as resistências obtidas em corpos-de-prova cilíndricos de concreto os quais foram ensaiados axialmente com diferentes métodos e materiais para capeamento: moldados em formas de resina plástica, pasta de cimento, pasta de enxofre, discos de neoprene, chapas de madeira e retificação das superfícies. Assim, o controle de qualidade das estruturas pode ser representado com mais confiabilidade. A “Figura 5” mostra os diferentes tipos de capeamento em corpos-de-prova de concreto.



Figura 5 – Ensaio realizado com diferentes tipos de capeamento

▪ **Anteprojeto do túnel imerso na Lagoa da Conceição: estudo geológico–geotécnico preliminar.**

Área de estudo: Planejamento Urbano, Geologia, Meio-ambiente, Engenharia de Tráfego, Transportes, Técnicas de Construção Civil, Obras de Terra, Hidráulica.

Justificativa: Estudar a implantação de um túnel imerso na Lagoa da Conceição.

Objetivo: De acordo com BARAN e CECÍLIO JR. (2005) este trabalho tem o intuito de elaborar um estudo preliminar geotécnico e um anteprojeto de um túnel imerso, em substituição à ponte Aderbal Ramos da Silva existente no estreito da Lagoa da Conceição, no município de Florianópolis, de modo que houvesse a melhoria da qualidade de vida da população fixa e flutuante e a menor agressão possível ao meio ambiente.

▪ **Relação entre resistências à tração na flexão e compressão em concretos e argamassas para um pavimento fast track.**

Área de estudo: Pavimentação, Estrutura de Concreto Armado, Materiais de Construção Civil e Resistência dos Materiais.

Justificativa: Estudar resistências de concretos e argamassas para pavimentos fast track.

Objetivo: A rapidez exigida na liberação do tráfego para pavimentos rígidos é cada vez maior, já que interrupções no trânsito são totalmente indesejáveis. O pavimento fast track permite exatamente isto, pois atinge altas resistências em poucas horas. Assim, este trabalho de RHEINHEIMER et al (2006) apresenta os resultados de uma pesquisa experimental que buscou estabelecer a relação entre a resistência à tração na flexão e a resistência à compressão, parâmetros para o dimensionamento de pavimento rígidos, em função da idade de um concreto para aplicação em pavimentos fast track.

▪ **Obtenção das curvas de maturidade para um pavimento fast-track.**

Área de estudo: Pavimentação e Resistência dos Materiais.

Justificativa: Estudar método da maturidade para pavimentos fast track.

Objetivo: A utilização de pavimentos fast track possibilita aliar uma alta durabilidade da estrutura com a necessária rapidez de liberação do pavimento.

Nestes pavimentos, necessita-se do constante monitoramento de sua resistência à tração na flexão de forma a se ter segurança quando da liberação da placa ao tráfego. Isto pode ser feito através do método da maturidade.

Assim, segundo RHEINHEIMER et al (2006) este trabalho desenvolve curvas de maturidade para uma mistura de pavimento rígido empregada no estado de Santa Catarina.

- **Análise comparativa na avaliação da resistência ao impacto de placas de argamassa reforçadas com diferentes tipos de fibras.**

Área de estudo: Materiais de Construção Civil, Resistência dos Materiais.

Justificativa: Avaliar resistência ao impacto de placas de argamassas reforçadas com diferentes tipos de fibras para aplicação na construção civil.

Objetivo: A adição de fibras de polipropileno à mistura de concreto, em variadas proporções afeta positivamente diversas propriedades do material, entre elas a resistência ao impacto.

Esta pesquisa tem como objetivo comparar a resistência ao impacto de placas de argamassa reforçada com diferentes tipos de fibra de polipropileno através de três tipos de ensaio com dados de pesquisas anteriores.

- **Influência dos procedimentos de moldagem, cura e capeamento dos corpos-de-prova cilíndricos de concreto nos resultados do ensaio de resistência a compressão axial.**

Área de estudo: Materiais de Construção Civil e Resistência dos Materiais.

Justificativa: Avaliar a influência de procedimentos de moldagem, cura e capeamento na resistência à compressão de corpo-de-prova de concreto.

Objetivo: Ensaiaados à compressão axial, corpos de prova cilíndricos de concreto fornecem dados para uma estimativa das resistências, utilizadas no controle de qualidade das estruturas.

O resultado deste ensaio pode não apresentar homogeneidade, devido aos procedimentos de moldagem, cura e capeamento, o que faz com que no momento do ensaio surjam variações nos resultados. Assim, este trabalho tem como objetivo a análise da influencia destes procedimentos nos resultados de ensaio de compressão axial do concreto a fim de diminuir a variabilidade dos dados.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizar atividades de pesquisa, ensino e extensão, é a função do Programa de Educação Tutorial. Assim sendo, o grupo PET do Curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, busca através dessas atividades envolvimento de seus bolsistas para uma formação de graduação diferenciada.

Através dos mais diversos campos de atuação da profissão do Engenheiro Civil, pode-se realizar pesquisas nas mais variadas áreas em que o mesmo poderá atuar.

A metodologia de realização das pesquisas, adotadas pelo Programa, tem se mostrado eficazes, pois trouxeram ótimos resultados no desenvolvimento das mesmas.

Com as atividades de pesquisa, o bolsista tem a oportunidade de aprender e aprimorar o desenvolvimento de um trabalho científico e realizar a investigação como forma de aprendizado, colocando em prática o método “Aprender-Fazendo”. Assim, as pesquisas incentivam os bolsistas a participar cada vez de trabalhos científicos, confeccionarem trabalhos, aprimorando a escrita científica, e a apresentação e publicação em congressos e demais eventos técnico-científicos.

A realização de pesquisas faz com que desperte no bolsista o interesse pela investigação, procurando aumentar o seu conhecimento e seu interesse pelo ingresso em programas de pós-graduação, o que vem ao encontro dos objetivos do Programa de Educação Tutorial.

Além do crescimento profissional, as atividades de pesquisa têm estimulado um maior crescimento pessoal aprimorando a visão crítica dos bolsistas, persistência, e principalmente, o trabalho em equipe.

Agradecimentos

Aos colegas petianos, pelo apoio;

Ao Departamento de Engenharia Civil;

Ao Programa de Educação Tutorial do Curso de Engenharia Civil da UFSC – PET/ECV.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBIERO, F. A.; SCOPEL, K. D; FORNARI, R.D.M.; CALÇADA, L. M. L. Avaliação do desempenho de aditivos inibidores de corrosão adicionados à massa do concreto. In: Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFSC, 3, 2003, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis:UFSC,2003.

ANDRADE, M. M. **Introdução à metodologia do trabalho científico: elaboração de trabalhos na graduação**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BARAN, K. R. CECÍLIO JR., M. O. Anteprojeto do túnel Imerso da Lagoa da Conceição: Estudo Geológico e Geotécnico Preliminar. In: 11º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e ambiental, 11. 2005,Florianópolis.**Anais**. Florianópolis: CBGE, 2005.

CARQUEJA, M.H.A.; CECÍLIO JR, .M.O. Ensino-aprendizagem, um estudo de caso no curso de Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 21, 2004, Brasília.**Anais**.Brasília:UNB,2004.

DEMO, P. **Pesquisa e construção de conhecimento**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1996.

GIL, A. Ca. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia do trabalho científico**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1986.

MEDEIROS, F. A. S. **Metodologia do Trabalho Científico**. Manaus: Cesf, 2002.

PINTO, R.C.A.; PADARAT, Z.I.J.; GARGHETTI, A.; HADLICH, A.R.; BERTACCO, L.L.; KUMM, T.C.; PFLEGER, V. Correlação entre técnicas não-destrutivas para avaliação da resistência a compressão do concreto.In: Congresso Brasileiro de Concreto,46, 2004, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis:UFSC, 2004.

PINTO, R.C.A.; PADARAT, Z.I.J.; GARGHETTI, A.; HADLICH, A.R.; BERTACCO, L.L.; KUMM, T.C.; PFLEGER, V. Controle de qualidade do concreto em obra utilizando técnicas não-destrutivas. In: Congresso Brasileiro de Concreto,46, 2004, Florianópolis.**Anais**. Florianópolis: UFSC, 2004.

PINTO, R.C.A.; HADLICH, A.R.; BIGOLIN, E. M.; KUMM, T.C. A avaliação da resistência ao impacto de mistura de concreto reforçado com fibras de polipropileno. In: 47º Congresso Brasileiro do Concreto, 47, 2005, Olinda. **Anais**. Olinda: IBRACON, 2005.

PINTO, R.C.A.; PADARATZ, I.J.; GARGHETTI, A; KUMM, T.C. Aplicação de técnicas não-destrutivas para avaliação da resistência à compressão do concreto. In: Congresso Brasileiro de Concreto,45, 2003, Vitória .**Anais**. Vitória: IBRACON, 2003.

PRUDÊNCIO JR., L. R.; BARAN, K. R.; SIWERT, L.; CIUPKA, V.; GAVA, G. P. Estudo comparativo dos resultados de resistência à compressão axial obtidos em corpos-de-prova com diferentes tipos de capeamento. In: 47º Congresso Brasileiro do Concreto, 47, 2005, Olinda. **Anais**. Olinda: IBRACON, 2005.

RHEINHEIMER, V.; PINTO, R.C.A.; HADLICH, A.R., PFLEGER, V.. Relação entre resistências à tração na flexão e compressão em concretos e argamassas para um pavimento fast track . In: . Jornadas Portuguesas de Engenharia de Estrutura,4, 2006, Lisboa. **Anais**. Lisboa : JPEE, 2006.

RHEINHEIMER,V.; PINTO, R.C.A.; HADLICH,A.R., PFLEGER, V.. Obtenção das curvas de maturidade para um pavimento fast-track . In: Simpósio EPUSP, sobre estruturas de concreto , 6, 2006,São Paulo. **Anais**. São Paulo: USP, 2006.

ZIMMERMANN, C.C.; HADLICH, A.R.; BARAN, K.R. Atividade programada visando estimular os novos alunos e diminuir o número de evasões do curso de Engenharia Civil da UFSC.In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, 21, 2004, Brasília.**Anais**.Brasília:UNB,2004.

ZIMMERMANN, C.C.; BARAN, K.R.; CECÍLIO JR., M.O.. Metodologia para geração de base cartográfica digital a partir de uma existente em meio analógico. . In: Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFSC ,4, 2004, Florianópolis.**Anais**.Florianópolis:UFSC,2004.

ZIMMERMANN, C.C.; BARAN, K R.; CECÍLIO JR., M.O. Estudo de alternativa de traçado para implantação de um túnel imerso através de fotointerpretação e sensoriamento remoto. In: Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFSC ,4, 2004, Florianópolis.**Anais**.Florianópolis:UFSC,2004.

THE RESEARCH OF THE CIVIL ENGINEERING COURSE'S TUTORIAL EDUCATION PROGRAM OF THE SANTA CATARINA'S FEDERAL UNIVERSITY NOTIFYING THE SCHOLARSHIP HOLDERS

***Abstract:** This work presents the researcher's activities developed by the Civil Engineering's Tutorial Education Program (PET/ECV) from the Santa Catarina's Federal University .. It shows the importance of the researcher's accomplishment during the academic period, improving the scholarship holder's knowledge and also stimulating him to continue studying in post-graduate programs. It also indicates the methodology adopted by the PET/ECV in the choice of the researched subjects that will be implimented and in their final conclusion. This work also exhibits the most recent research done by the Program and the respective objectives.*

***Key-words:** Scientific research, Tutorial Education Program, Civil Engineering*