



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

## **AS GEOTECNOLOGIAS E A FORMAÇÃO DO ENGENHEIRO CIVIL, DO ENGENHEIRO AMBIENTAL E DO ARQUITETO E URBANISTA NAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS**

**Dra. Maria Cecília Bonato Brandalize** - maria.brandalize@pucpr.br  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Engenharia Civil - PPGTU  
Rua Imaculada Conceição, 1155  
CEP 80215-901 - Curitiba - Paraná

**Dr. Romualdo Wandresen** - romualdo.wandresen@pucpr.br  
Universidade Federal do Paraná, Geomática - PPGCG  
Centro Politécnico, Jardim das Américas, Caixa Postal 19001  
CEP 81531-900 - Curitiba - Paraná

**Dra. Renata de Paula Xavier Moro** - rpxmoro@terra.com.br  
Departamento Nacional de Pesquisa Mineral  
Rua Desembargador Otávio do Amaral, 279  
CEP 80730-400 - Curitiba - Paraná

***Resumo:** O presente trabalho é resultado de uma pesquisa realizada junto ao sítio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) na Internet e reflete a preocupação de professores/pesquisadores da área das ciências exatas e/ou geociências, tanto da PUCPR como da UFPR, com relação ao ensino das geotecnologias nos cursos de Engenharia Civil, Engenharia Ambiental e Arquitetura e Urbanismo daquelas instituições de ensino. Assim, realizou-se um levantamento junto às universidades cadastradas no INEP, relativamente aos currículos ofertados pelos referidos cursos, e analisou-se a relação direta de cada currículo com as geotecnologias. Foram analisados, além do título/tema de cada disciplina, o seu conteúdo programático e a sua carga horária (quando disponíveis), bem como, a existência ou não de laboratórios afins. Como resultado, constatou-se que o ensino das geotecnologias, mesmo apesar de seu factual desenvolvimento no último século, está concentrado em algumas poucas áreas e instituições e não vem sendo contemplado pela grande maioria dos cursos pesquisados.*

***Palavras-chave:** Ensino, Geotecnologias, Engenharia, Arquitetura e Urbanismo*

### **1. INTRODUÇÃO**

O ensino superior no Brasil, desde os primórdios da sua existência, sempre esteve voltado para o atendimento de uma demanda por determinados profissionais que tiveram como meta

defender o território (através da construção de fortificações e das incursões a outras nações) e alavancar o desenvolvimento do país (através da construção de ferrovias, pontes e portos). Não é por acaso que os primeiros profissionais formados por escolas pioneiras (como a Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho), atuaram em áreas que mantinham relação estreita com as ciências matemáticas, da terra e da guerra. Aulas sobre a construção de fortificações, artilharia, infantaria, cavalaria, além de geometria, cálculo integral, mecânica e hidrodinâmica, eram lecionadas por militares engenheiros e integraram o ensino militar até o início do século XIX. O marco inicial, no entanto, da formação de engenheiros militares no Brasil, se deu com a implantação da cadeira Arquitetura Militar, que, em 1744, com a Aula de Artilharia criada em 1738, passaram a preparar artilheiros e a formar oficiais para o exercício da engenharia. A formação, portanto, de engenheiros no Brasil, vem ocorrendo desde a instalação, em 1792, da Real Academia de Artilharia, Fortificação e Desenho, considerada a primeira escola de engenharia das Américas e a terceira do mundo. Esta mesma academia (em 1858 denominada Escola Central e origem do atual Instituto Militar de Engenharia - IME) foi também responsável pela formação dos primeiros engenheiros civis do país. Dos profissionais engenheiros civis especializados em projetos (engenheiros projetistas) nasceu a profissão de Arquiteto, reconhecida e regulada a partir de 1933. Da crescente preocupação dos engenheiros civis e sanitaristas com o meio ambiente, sua recuperação e preservação para as gerações futuras; surgiu na década de 90 a profissão de Engenheiro Ambiental (reconhecida e regulamentada em 1994). (Fonte: IME, 2006; WIKIPEDIA, 2006).

Atualmente, o estado brasileiro reconhece, através do Ministério da Educação (MEC) e do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP), 176 universidades, sendo 52 federais, 33 estaduais, 5 municipais e 86 privadas; totalizando 102 cursos de engenharia civil, 44 cursos de engenharia ambiental e 94 cursos de arquitetura e urbanismo. Esta totalização não compreende os cursos ministrados nos denominados Centros Universitários (113), Faculdades (1511), Institutos Superiores (358) e Centros de Educação Tecnológica (33). (Fonte: INEP, 2006).

O presente trabalho é, portanto, resultado de um levantamento, junto às Universidades Federais, Estaduais e Municipais, e também junto às Universidades Privadas, de como as geotecnologias vêm sendo trabalhadas nos currículos dos cursos de Engenharia Civil, Engenharia Ambiental e Arquitetura e Urbanismo. A pesquisa contemplou apenas estes três cursos, pois, entende-se que os demais cursos de engenharia, pela sua especificidade, ou estão diretamente ligados às geociências (por exemplo, Engenharia Cartográfica e Agrimensura) ou estão muito afastados desta área (por exemplo, Engenharia Mecânica, Elétrica e Química).

## **2. AS GEOTECNOLOGIAS**

Segundo BITAR et al. (2000), as geotecnologias compreendem múltiplas aplicações das geociências para a solução de problemas de engenharia e o aproveitamento de recursos naturais. Nesta linha, CORREIA (2004) identifica as geotecnologias como um conjunto sofisticado de ferramentas, instrumentos e técnicas que inclui desde o trabalho com fotografias aéreas e GPS até o sensoriamento remoto e que garante a qualidade dos trabalhos que dependem diretamente de informações espaciais.

Assim como CORREIA (2004), outros autores identificam e ampliam o conjunto de ferramentas, instrumentos e técnicas compreendidas pelas geotecnologias. Desta forma, fazem parte do referido conjunto, a geologia e a geotecnia (BITAR et al., 2000); a geografia, a geomorfologia, o geoprocessamento e a geoestatística (SAMIZAVA & NUNES, 2005); o geoprocessamento e o sensoriamento remoto (MEDINA et al., 2003).

Desta forma, é possível definir que as geotecnologias são um conjunto que reúne ciências e tecnologias que se preocupam em coletar, armazenar e processar informações

georreferenciadas (também denominadas *geoinformações*) com a finalidade de conhecer, administrar e utilizar, de forma consciente, os recursos terrestres. Tal conjunto compreende, portanto, ciências como a geologia, a geomorfologia, a pedologia, a geotecnia, a geodésia, a geofísica e a cartografia, além de tecnologias específicas como o geoprocessamento, a geoestatística, o sensoriamento remoto e a fotogrametria, embora a fotogrametria e o sensoriamento remoto também possam ser caracterizados como ciência. Nestes dois últimos casos, os produtos resultantes dos levantamentos técnicos, bem como, os processos para sua efetiva utilização (geração de mapas temáticos) é que constituem a base das geotecnologias. Para SOUZA FILHO & CROSTA (2003), a utilização das geotecnologias no Brasil demonstra claramente que as pesquisas nesta área situam-se na fronteira do conhecimento científico e tecnológico.

### **3. O ESTADO ATUAL DAS GEOTECNOLOGIAS NAS UNIVERSIDADES BRASILEIRAS**

Para RAMOS (2004), grande parte do desenvolvimento das geotecnologias, em termos de metodologias de análise e tecnologia de aquisição de dados, deu-se dentro das geociências e, portanto, focaliza a coleta e o tratamento de dados físico-territoriais. O engenheiro civil, o engenheiro ambiental e o arquiteto e urbanista devem ter em mente que a base do seu trabalho profissional é o conhecimento de tais dados físico-territoriais, bem como, a destinação que se dá aos mesmos nos projetos específicos de cada profissão.

Assim, o presente trabalho procurou identificar, nos currículos dos cursos levantados através da Internet, a presença de uma ou mais das ciências/tecnologias mencionadas. A princípio, optou-se por levantar apenas o nome/tema de cada disciplina e sua respectiva carga horária, pois, na tentativa de analisar também o conteúdo programático das mesmas, verificou-se que grande parte dos cursos pesquisados não os disponibiliza online.

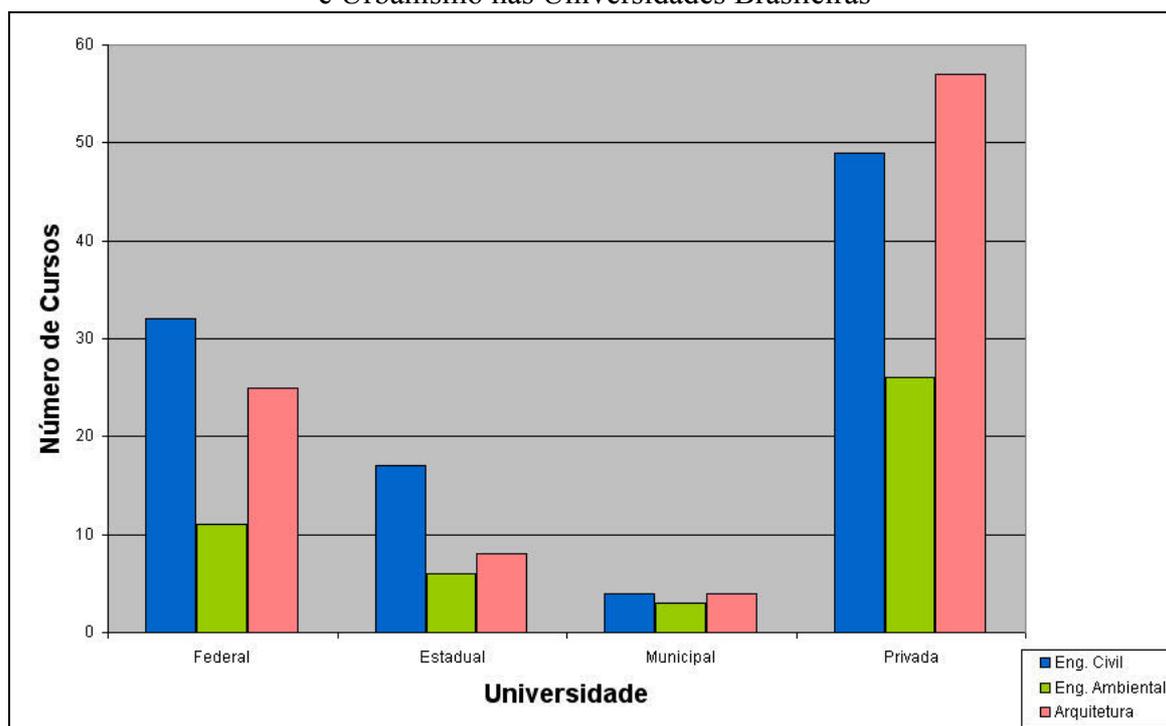
Tanto o levantamento das instituições como a pesquisa de cada curso foi realizada em três etapas distintas. Primeiramente foram levantadas as instituições federais, seus cursos e disciplinas de interesse. Em segundo lugar as instituições estaduais e municipais, seus cursos e disciplinas de interesse. Em terceiro e último lugar as instituições privadas, seus cursos e disciplinas de interesse. Ressalta-se, mais uma vez, que foram incluídas na pesquisa apenas as instituições caracterizadas como “universidade”, não compreendendo, portanto, as outras categorias (faculdade, centro universitário, etc.).

Dos referidos levantamentos, realizados entre fevereiro e maio de 2006, de forma geral, foram feitas as seguintes análises e obtidos os seguintes resultados:

- 1) Constatou-se a existência de 176 universidades (entre federais, estaduais, municipais e privadas);
- 2) Estas universidades, juntas, compreendem 102 cursos de engenharia civil, 44 cursos de engenharia ambiental e 94 cursos de arquitetura e urbanismo;
- 3) Existe uma variação dos cursos mencionados e estes também foram compreendidos pela pesquisa em função de sua proximidade com os já levantados. São eles, os cursos de Engenharia Sanitária e Ambiental (UFBA, UFSC, UEPB, UNITAU e UCDB), Engenharia Civil e Ambiental (UNIVALE), além do curso de Arquitetura Rural e Urbana (UNEMAT e FURB);
- 4) O conjunto formado pelos cursos de engenharia civil, engenharia ambiental e arquitetura e urbanismo não é ofertado em 31% das universidades federais, em 30% das universidades estaduais, em 20% das universidades municipais e em 21% das universidades privadas;

- 5) Das universidades pesquisadas, apenas 15% das federais, 6% das estaduais e 17% das privadas ofertam o conjunto de três cursos objeto desta pesquisa. As universidades municipais, no entanto, são exceção e 60% delas ofertam os três cursos;
- 6) As universidades públicas juntas (federais, estaduais e municipais) concentram a maioria dos cursos de engenharia civil (30%) enquanto as universidades privadas concentram a maioria dos cursos de arquitetura e urbanismo (32%) e engenharia ambiental (15%);
- 7) O gráfico da figura 1 a seguir ilustra a distribuição dos cursos pesquisados nas 176 universidades mencionadas.

Figura 1 - Distribuição dos Cursos de Engenharia Civil, Engenharia Ambiental e Arquitetura e Urbanismo nas Universidades Brasileiras



De forma particular, as análises realizadas e os resultados encontrados para a pesquisa encontram-se disponibilizados a seguir.

## 2.1 Universidades Federais

Dentre as 52 universidades federais pesquisadas, 32 ofertam o curso de Engenharia Civil e, destas, apenas 19 disponibilizam informações online sobre o currículo do curso ofertado (rol de disciplinas, número de créditos e carga horária). Dos currículos analisados, constatou-se que:

- 100% dos cursos ofertam disciplinas relacionadas à “Topografia”;
- 78,9% dos cursos ofertam disciplinas relacionadas à “Geologia”;
- 31,6% dos cursos ofertam disciplinas relacionadas à “Geotecnia”;
- Geoprocessamento e/ou SIG são ofertados por apenas 26,3% dos cursos; todas como disciplinas optativas;
- A maior carga horária ofertada é de disciplinas obrigatórias relacionadas à “Topografia” que representam 38,5% da carga horária total ofertada pelo conjunto de disciplinas afins levantado;

- As disciplinas obrigatórias relacionadas à “Geologia” representam 20,3% da referida carga horária;
- As disciplinas obrigatórias e optativas relacionadas à “Geotecnia” representam 11,2% daquela mesma carga horária;
- Disciplinas relacionadas à “Geoprocessamento e SIG” destinam apenas 8,1% da carga horária total levantada.

Da mesma forma, das 11 universidades federais que ofertam o curso de Engenharia Ambiental, apenas sete disponibilizam informações online sobre o currículo do curso ofertado. Dos currículos analisados, constatou-se que:

- 45,5% dos cursos ofertam disciplinas relacionadas à “Geologia”, à “Climatologia” e à “Geotecnologias” propriamente dita;
- 36,3% dos cursos ofertam disciplinas relacionadas à “Topografia”;
- 27,3% dos cursos ofertam disciplinas relacionadas à “Geotecnia”;
- Geoprocessamento e/ou SIG são ofertados por apenas 27,3% dos cursos, sendo todas disciplinas obrigatórias;
- A maior carga horária ofertada é de disciplinas obrigatórias e optativas relacionadas à “Geologia”, que representam 18,2% da carga horária total ofertada pelo conjunto de disciplinas afins levantado.
- As disciplinas obrigatórias e optativas relacionadas à “Climatologia” representam 12,5% da referida carga horária;
- As disciplinas obrigatórias e optativas relacionadas à “Geotecnia” representam 9,2% daquela mesma carga horária;
- Disciplinas relacionadas à “Topografia” ocupam apenas o quarto lugar em carga horária (8,6%), sendo todas obrigatórias.
- Disciplinas relacionadas à “Geoprocessamento e SIG” destinam apenas 8,2% da carga horária levantada.

Ainda em relação às universidades federais, das 25 que ofertam o curso de Arquitetura e Urbanismo, apenas 16 disponibilizam informações online sobre o currículo do curso ofertado. Dos currículos analisados, constatou-se que:

- 81,3% dos cursos ofertam disciplinas relacionadas à “Topografia”;
- 31,3% dos cursos ofertam disciplinas relacionadas à “Fotogrametria e Fotointerpretação”;
- Geoprocessamento e/ou SIG são ofertadas por apenas 25,0% dos cursos, sendo 18,8% dos cursos como disciplina obrigatória e 6,2% dos cursos como disciplina optativa;
- 12,5% dos cursos **não** ofertam disciplinas diretamente relacionadas com qualquer das geotecnologias elencadas anteriormente, o que, efetivamente, constitui-se uma surpresa, já que a formação de arquitetos e urbanistas baseia-se na utilização de dados espaciais, principalmente os físico-territoriais;
- A maior carga horária ofertada é de disciplinas obrigatórias e optativas relacionadas à “Topografia”, que representam 43,6% da carga horária total ofertada pelo conjunto de disciplinas afins levantado;
- As disciplinas obrigatórias e optativas relacionadas à “Fotogrametria e Fotointerpretação” representam 17,1% da referida carga horária;
- As disciplinas optativas relacionadas à “Geografia” representam 9,4% daquela mesma carga horária;
- Disciplinas relacionadas à “Geoprocessamento e SIG” destinam 14,2% da carga horária levantada, consideravelmente superior aos demais cursos pesquisados.

## 2.2 Universidades Estaduais

No que diz respeito às universidades estaduais, o INEP apresenta uma relação de 33 instituições, porém, a pesquisa na Internet revelou a existência da FUNESA (Fundação Universidade Estadual de Alagoas), fundada em 1970 e não constante da relação do INEP (pelo menos até maio de 2006, quando do desenvolvimento deste trabalho). Embora aquela instituição não ofereça nenhum dos cursos objeto desta pesquisa, o fato é importante, pois, ressalta que o site do INEP, por algum motivo, não disponibiliza informações sobre todas as instituições públicas de ensino superior do Brasil.

Assim, das 33 universidades estaduais relacionadas, 17 ofertam o curso de Engenharia Civil e, destas, apenas sete disponibilizam informações online sobre o currículo do curso ofertado. Dos currículos analisados, constatou-se que:

- 100% dos cursos ofertam disciplinas obrigatórias relacionadas à “Topografia”, representando 52,9% da carga horária total ofertada pelo conjunto de disciplinas afins levantado;
- 85,7% dos cursos ofertam disciplinas obrigatórias relacionadas à “Geologia”, representando 31,6% da referida carga horária;
- Outras disciplinas optativas ofertadas têm relação com a “Geodésia”, a “Fotogrametria e Fotointerpretação”, a “Geotecnia” e a “Pedologia”, representando apenas 15,5% daquela mesma carga horária.

Da mesma forma, das seis universidades estaduais que ofertam o curso de Engenharia Ambiental, apenas três disponibilizam informações online sobre o currículo do curso ofertado. Dos currículos analisados, constatou-se que:

- 100% dos cursos ofertam disciplinas obrigatórias relacionadas à “Geologia”, representando 22,9% da carga horária total ofertada pelo conjunto de disciplinas afins levantado;
- 100% dos cursos ofertam disciplinas obrigatórias relacionadas à “Climatologia e/ou Meteorologia”, representando 16,8% da referida carga horária;
- 100% dos cursos ofertam disciplinas obrigatórias ou optativas relacionadas à “Sistemas de Informações Geográficas”, representando 13,0% daquela mesma carga horária;
- Disciplinas obrigatórias relacionadas à “Topografia” e à “Fotogrametria e Fotointerpretação” são as de carga horária menos representativa do conjunto, representando apenas 8,6% da carga horária total pesquisada. Estas têm carga horária inferior à destinada às disciplinas relacionadas ao “Geoprocessamento”, “Pedologia”, “Cartografia”, “Geomorfologia” e “Sensoriamento Remoto” que, juntas, representam 38,8% daquela mesma carga horária.

Ainda em relação às universidades estaduais, das oito que ofertam o curso de Arquitetura e Urbanismo, apenas quatro disponibilizam informações online sobre o currículo do curso ofertado. Dos currículos analisados, constatou-se que:

- 100% dos cursos ofertam disciplinas obrigatórias relacionadas à “Topografia”, representando 80,2% da carga horária total ofertada pelo conjunto de disciplinas afins levantado;
- Verificou-se a existência de uma segunda disciplina relacionada à “Fotogrametria”, com o restante da carga horária pesquisada (19,8%).

## 2.3 Universidades Municipais

Relativamente às universidades municipais, categoria de universidade que, acredita-se, muitos profissionais do ensino superior desconhecem a existência, o INEP apresenta uma relação de cinco instituições. Destas, apenas uma não oferta os três cursos objeto deste trabalho, enquanto outras três ofertam todos os cursos pesquisados.

Assim, das quatro universidades municipais que ofertam cursos de Engenharia Civil, uma não disponibiliza informações online sobre o currículo do curso ofertado. Das demais, constatou-se que:

- 100% dos cursos ofertam disciplinas obrigatórias relacionadas tanto à “Topografia” como à “Geologia”, representando, respectivamente, 64,8% e 35,2% da carga horária total ofertada pelo conjunto de disciplinas afins levantado.

Da mesma forma, das três universidades municipais que ofertam cursos de Engenharia Ambiental, duas não disponibilizam informações online sobre o currículo do curso ofertado. Da restante, constatou-se que:

- Existe uma distribuição equitativa da carga horária total ofertada entre disciplinas obrigatórias e optativas relacionadas à “Topografia”, “Geologia”, “Climatologia”, “Cartografia”, “Geotecnia” e “Sistema de Informações Geográficas”.

Ainda em relação às universidades municipais, das quatro que ofertam o curso de Arquitetura e Urbanismo, três disponibilizam informações online sobre o currículo do curso ofertado. Destas, constatou-se que:

- 100% dos cursos ofertam disciplinas obrigatórias relacionadas à “Topografia”, representando 45,9% da carga horária total ofertada pelo conjunto de disciplinas afins levantado;
- A carga horária restante (54,1%) está compreendida por disciplinas obrigatórias e optativas relacionadas ao “Sensoriamento Remoto”, “Geoprocessamento” e “Geologia”.

## 2.4 Universidades Privadas

O número de universidades privadas é muito superior ao de universidades federais, ou estaduais ou municipais. Das 86 instituições levantadas, 49 ofertam o curso de Engenharia Civil, 26 ofertam o curso de Engenharia Ambiental e 57 ofertam o curso de Arquitetura e Urbanismo.

Das 49 instituições que ofertam o curso de Engenharia Civil, 22 não disponibilizam informações online sobre o currículo do curso ofertado. Das demais, constatou-se que:

- 100% dos cursos ofertam disciplinas obrigatórias relacionadas à “Topografia”, representando 59,6% da carga horária total ofertada pelo conjunto de disciplinas afins levantado;
- 63,0% dos cursos ofertam disciplinas obrigatórias relacionadas à “Geologia”, representando 22,4% da referida carga horária;
- 11,1% dos cursos ofertam disciplinas obrigatórias relacionadas à “Geotecnia”, representando 22,4% daquela mesma carga horária;
- A disciplina obrigatória relacionada ao “Geoprocessamento” é ofertada por 14,8% das instituições, porém, representa apenas 4,6% da carga horária total ofertada.

Da mesma forma, das 26 instituições que ofertam o curso de Engenharia Ambiental, oito não disponibilizam informações online sobre o currículo do curso ofertado. Das demais, constatou-se que:

- 77,8% dos cursos ofertam disciplinas obrigatórias relacionadas à “Topografia”, representando 29,4% da carga horária total ofertada pelo conjunto de disciplinas afins levantado;
- 72,2% dos cursos ofertam disciplinas obrigatórias relacionadas à “Geologia”, representando 22,9% da referida carga horária;
- 50,0% dos cursos ofertam disciplinas obrigatórias relacionadas ao “Geoprocessamento”, representando 16,6% daquela mesma carga horária;
- O restante da carga horária (31,1%) pesquisada está distribuído entre disciplinas obrigatórias relacionadas à “Geotecnia”, “Cartografia”, “Pedologia”, “Sistema de Informações Geográficas”, “Climatologia”, “Geomática”, “Sensoriamento Remoto” e “Geoestatística”.

Ainda em relação às universidades privadas, das 57 que ofertam o curso de Arquitetura e Urbanismo, 30 disponibilizam informações online sobre o currículo do curso ofertado. Destas, constatou-se que:

- 100,0% dos cursos ofertam disciplinas obrigatórias relacionadas à “Topografia”, que concentra a maior carga horária proporcional, representando 82,2% da carga horária total ofertada pelo conjunto de disciplinas afins levantado;
- A disciplina obrigatória relacionada ao “Geoprocessamento” é ofertada por apenas 10% das instituições, representando 8,8% da referida carga horária total.

Os gráficos das figuras 2, 3 e 4 a seguir ilustram a distribuição da carga horária destinada aos cursos levantados, em cada uma das universidades (federal, estadual, municipal e privada) pesquisadas.

Figura 2 - Distribuição da Carga Horária de Geotecnologias para o Curso de Engenharia Civil

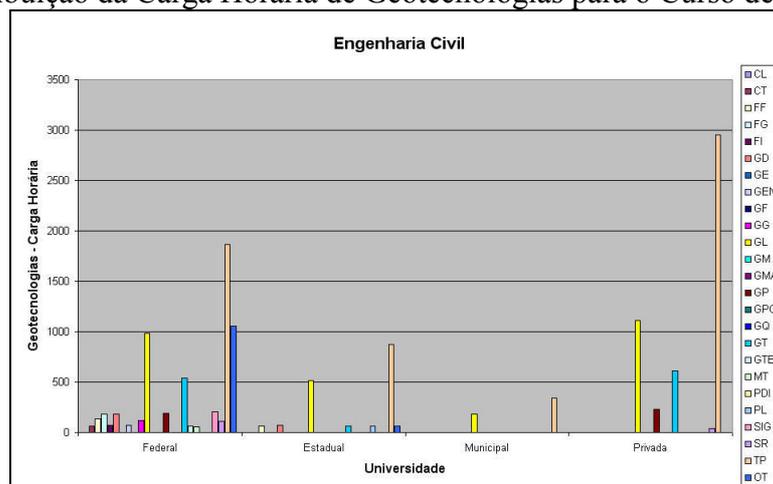


Figura 3 - Distribuição da Carga Horária de Geotecnologias para o Curso de Engenharia Ambiental

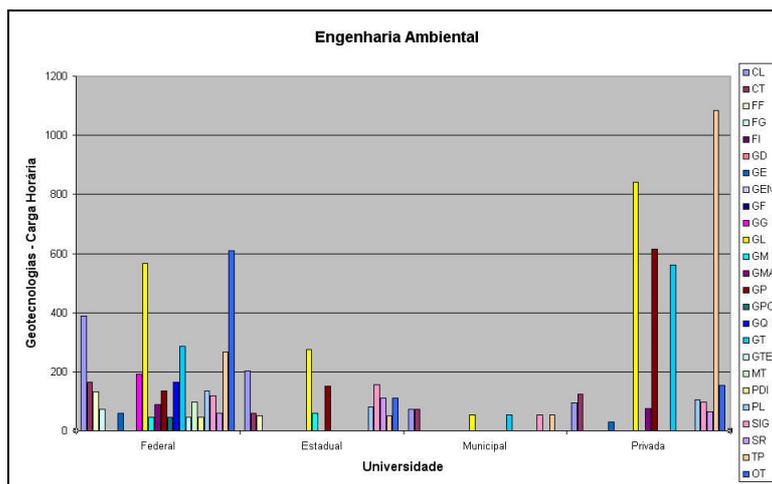
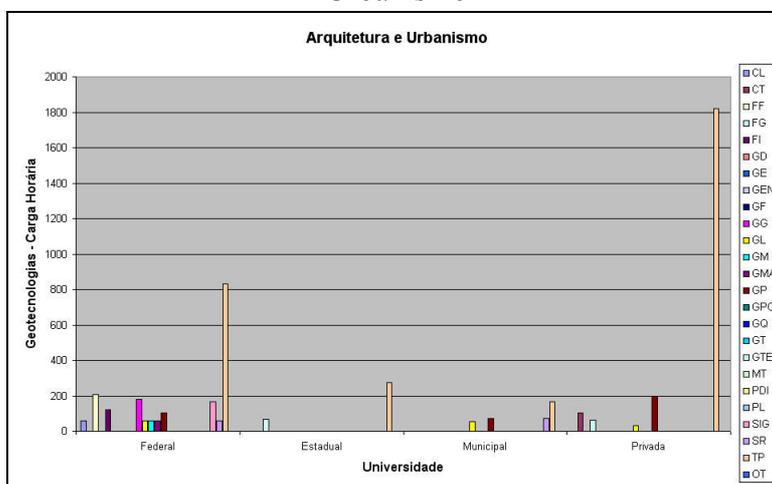


Figura 4 - Distribuição da Carga Horária de Geotecnologias para o Curso de Arquitetura e Urbanismo



#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Evidencia-se que os resultados encontrados têm como base as informações disponibilizadas no sítio do INEP na Internet (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, autarquia federal vinculada ao Ministério da Educação e que tem por missão promover estudos, pesquisas e avaliações sobre o Sistema Educacional Brasileiro), bem como, os acessos aos *links* de cada universidade cadastrada naquele Instituto. Dos 176 sites cadastrados, nenhum deles apresentou problemas em relação ao *link* da instituição acessada e, apenas a UFRBA não possui site cadastrado no INEP.

Evidencia-se ainda que não foram analisados os currículos dos cursos de Engenharia Agrícola, Agrônômica, Agrimensura, Agrícola e Ambiental, Florestal, de Minas, Hídrica, Sanitária, Geológica, Cartográfica, de Aquicultura, de Pesca, de Minas e Meio Ambiente e da Horticultura, pela absoluta falta de tempo e, ainda, pela especificidade de cada um, embora acredite-se que a maioria mantenha relação (direta ou indireta) com as geotecnologias.

Com a análise por tipo de disciplina (se obrigatória ou optativa) procurou-se, de certa forma, salientar a importância das geotecnologias para cada uma das instituições. Isto também ocorreu com a análise da respectiva carga horária. Salienta-se que as universidades privadas pesquisadas não ofertam disciplinas optativas relacionadas às geotecnologias.

Outro problema verificado ao realizar o levantamento online deveu-se à omissão de algumas instituições acerca de seus cursos de graduação. Várias instituições, por exemplo,

têm cursos cadastrados na página do INEP que não constam da página principal da instituição de ensino. Ao consultar as instituições a respeito, muitas delas afirmaram estar o site em construção, porém, a grande maioria sequer respondeu aos e-mails enviados. O que demonstra a falta de eficácia deste tipo de comunicação.

Relativamente às informações anteriormente elencadas, estas apontam para uma concentração de disciplinas e cargas horárias destinadas ao ensino, em primeiro lugar, da “Topografia” e, em segundo lugar, da “Geologia”, tanto nos cursos de Engenharia Civil como nos de Arquitetura e Urbanismo, para todas as categorias de universidade (federal, estadual, municipal e privada). O mesmo não ocorre com os cursos de Engenharia Ambiental, onde as disciplinas e cargas horárias destinadas ao ensino da “Topografia” só se destacam nas universidades privadas. Nas demais instituições, o ensino da “Geologia” é privilegiado.

Com surpresa constatou-se que a maior carga horária destinada ao “Geoprocessamento” e aos “Sistemas de Informações Geográficas” concentra-se nos cursos de Engenharia Ambiental, para todas as categorias de universidade, e não nos cursos de Arquitetura e Urbanismo, como era esperado. Uma justificativa para este fato é a falta de informações a respeito dos cursos de Arquitetura e Urbanismo nos sites das instituições pesquisadas, representando 56,4%, comparativamente aos 44,1% de Engenharia Civil e 37,0% de Engenharia Ambiental. Deve-se, no entanto, ressaltar a importante preocupação dos cursos de Engenharia Ambiental em disponibilizar ferramentas atualizadas para aplicação nas áreas de controle, monitoramento, planejamento e gestão, atualmente indispensáveis aos profissionais que trabalham com o meio ambiente.

No entanto, verifica-se que embora a oferta de cursos de Engenharia Ambiental tenha crescido substancialmente no país como um todo, ainda são poucas as universidades (nos âmbitos federal, estadual e privado) que oferecem este curso (18,3%) comparativamente à oferta de cursos de Engenharia Civil (42,5%) e Arquitetura e Urbanismo (39,2%), mais tradicionais. Já nas universidades municipais, embora sejam em pequeno número, a oferta desses três cursos é proporcionalmente mais alta, sendo 80% as que possuem graduação em Engenharia Civil, 80% em Arquitetura e Urbanismo e 60% em Engenharia Ambiental. Três das cinco universidades municipais existentes encontram-se no Estado de Santa Catarina, o que parece evidenciar um interesse de caráter local por essa área.

Por fim, das universidades pesquisadas e que disponibilizam informações curriculares online, as que mais ofertam disciplinas relacionadas às geotecnologias são: UFSC, UFRGS, UNESP, FURB e UPF (para a Engenharia Civil); UFSC, UFOP, UNESP, UNESC e UCG (para a Engenharia Ambiental); e FURB e UnB (para a Arquitetura e Urbanismo).

Pretende-se, num futuro próximo, estender esta pesquisa também para os cursos de pós-graduação (especialização, mestrado e doutorado).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BITAR, O.Y.; IYOMASA, W.S.; CABRAL JR., M. Geotecnologia: tendências e desafios. **São Paulo em Perspectiva**. São Paulo, v. 14, n. 3, p. 78-90, 2000.

CORREIA, E.F. Geotecnologia: o olho de lince nos projetos de Furnas. **Revista Furnas**. Rio de Janeiro, n. 310, p. 03-03, julho 2004.

IME. **Instituto Militar de Engenharia**. Acesso em: <15 maio 2006>. Disponível em: <<http://www.ime.eb.br/>>

INEP. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais**. Acesso em: <20 março 2006>. Disponível em: <<http://www.inep.gov.br/>>

MEDINA, A.S.; LIMA, E.C.; BRISKI, S.J. Geotecnologias aplicadas em estudos ambientais: estudo de caso no Parque Estadual de Campinhos - PR. In: COLOQUIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODESICAS, 3, 2003, Curitiba. **Anais**. Curitiba: UFPR, 2003. 20p.

RAMOS, F.R. Cartografias sociais como instrumentos de gestão social: a tecnologia a serviço da inclusão social. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO CLAD SOBRE REFORMA DO ESTADO E DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA, 9, 2004, Madrid. **Anais**. Madrid: 2004. 10p.

SAMIZAVA, T.M.; NUNES, J.O.R. Geotecnologias e a análise empírica em geografia: uma abordagem aplicada ao planejamento ambiental. In: SEMANA DE GEOGRAFIA, 6, 2005, Presidente Prudente. **Anais**. Presidente Prudente: UNESP, 2005. 11p.

SOUZA FILHO, C.R.; CROSTA, A.P. Geotecnologias aplicadas à geologia. **Revista Brasileira de Geociências**. Brasília, v. 33, n. 2, p. 01-04, 2003.

WIKIPEDIA. **Instituto Militar de Engenharia**. Acesso em: <15 maio 2006>. Disponível em: <<http://pt.wikipedia.org/>>

## **GEOTECHNOLOGIES AND THE FORMATION OF CIVIL ENGINEERS, ENVIRONMENTAL ENGINEERS AND ARCHITECTS AND URBANISTS AT THE BRAZILIAN UNIVERSITIES**

**Abstract:** *The present work is the result of a research accomplished next to the site on the Internet of the Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) and reveals the preoccupation of professors/researchers of the exact sciences and/or geosciences at PUCPR as much as at UFPR according to the geotechnologies education in the Civil Engineering, Environmental Engineering and Architecture and Urbanism graduation courses of those institutions. Therefore, it has been accomplished a surveying next to the universities registered at INEP site relatively to the curriculum offered by the referred graduation courses and an analysis has been made to relate these curriculum to the geotechnologies education. There has been analyzed, besides the title/theme of each discipline, their contents plan and time schedule (when accessible), as well as, the existence or not of related laboratories. As a result, it has been verified that the geotechnologies education, despite its factual development in the last century, is concentrated in a few areas and institutions and is not contemplated by the greater number of the researched courses.*

**Key-words:** *Education, Geotechnologies, Engineering, Architecture and Urbanism.*