

# **GEOMACK: UMA EXPERIÊNCIA POSITIVA NO INTERCÂMBIO ACADÊMICO INTERNACIONAL**

**Prof. Dr. Jorge Centeno (1)**  
**Prof. Dra. Cláudia Pereira Krueger (1)**  
**Prof. Dr. Habil. Hans-Peter Bähr (2)**  
**Prof. Dr. Benhard Heck (3)**

**(1) Depto. Geomática – UFPR**  
**(2) IPF – Univ. Karlsruhe**  
**(3) GIK - Univ. Karlsruhe**

**Depto. Geomática Setor de Ciências da Terra – UFPR**  
**Centro Politécnico Jardim das Américas**  
**CP. 19001**  
**81531-990, Curitiba Paraná**

centeno@geoc.ufpr.br, ckrueger@cce.ufpr.br,  
baehr@ipf.bau-verm.uni-karlsruhe.de, heck@gik.bau-verm.uni-karlsruhe.de

## **RESUMO**

Neste artigo são descritos os primeiros resultados de um projeto pioneiro de cooperação acadêmica internacional, ao nível de graduação no campo específico de Cartografia e Ciências Geodésicas, entre as Universidades de Karlsruhe, na Alemanha, e Universidade Federal do Paraná.

## **ABSTRACT**

Neste artigo são descritos os primeiros resultados de um projeto pioneiro de cooperação acadêmica internacional, ao nível de graduação no campo específico de Cartografia e Ciências Geodésicas, entre as Universidades de Karlsruhe, na Alemanha, e Universidade Federal do Paraná. Em março do ano passado, a CAPES e o DAAD (Serviço

necessidade de uma cooperação internacional mais ativa, especialmente ao nível de graduação, que propiciem a transferência de tecnologia e de parcerias mais intensas com universidades estrangeiras.

Neste artigo são descritos os primeiros resultados de um projeto pioneiro de cooperação acadêmica internacional, ao nível de graduação no campo específico de Cartografia e Ciências Geodésicas, entre as Universidades de Karlsruhe, na Alemanha, e Universidade Federal do Paraná. Em março do ano passado, a CAPES e o DAAD (Serviço de Intercâmbio Alemão) abriram uma nova modalidade de cooperação internacional visando: o aumento de intercâmbio de grupos de estudantes de graduação, docentes, pesquisadores e estudantes de pós-graduação; a aproximação das estruturas curriculares, objetivando uma futura equivalência e reconhecimento mútuo de créditos; a implementação de estudos integrados parciais nas instituições; o desenvolvimento de projetos conjuntos de pesquisa e realização de estágios de treinamento de

## **1 INTRODUÇÃO**

O intercâmbio acadêmico tem sido um dos elementos propulsores do avanço tecnológico e do aprimoramento da qualidade de ensino no mundo, caracterizando a troca de experiências e fortalecendo a cooperação científica. Uma prova do sucesso deste tipo de trabalho é o fortalecimento da pós-graduação no campo de geodésia e cartografia, que possibilitou a consolidação do programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas da Universidade Federal do Paraná. A implantação deste programa contou com a colaboração da Alemanha, mediante um convênio de colaboração internacional e tornou-se uma das pedras fundamentais para a o ensino superior em Cartografia no Brasil. As linhas de fomento para este tipo de iniciativas encontram-se geralmente orientadas a programas de pós-graduação e projetos conjuntos de pesquisa. Contudo, sente-se ainda a

alunos. Esta modalidade, chamada de UNIBRAL, foi aberta para instituições parceiras (Brasil-Alemanha) de ensino superior com cursos afins. Dentro destes moldes, em dezembro de 2001 foi iniciada a cooperação internacional entre as universidades Federal do Paraná e a de Karlsruhe, intitulada GEOMACK. Até o momento, dois anos se passaram e os primeiros resultados são colhidos.

### 1.1 Compatibilidade das Instituições

Os termos que compõem os nomes dos cursos envolvidos no projeto (Engenharia Cartográfica, Ciências Geodésias, *Geodäsie und Geoinformatik*) descrevem a ciência incumbida da determinação da forma da Terra, sua medição topográfica e sua representação cartográfica, bem como a análise da informação a respeito da superfície da Terra utilizando diferentes métodos matemáticos e de tecnologias da informação. Os resultados dos trabalhos neste campo são valiosos tanto para países desenvolvidos como para países em desenvolvimento. Eles viabilizam a obtenção de informações, como por exemplo o uso e a cobertura do solo e o grau de ocupação urbana, e fornecem indícios valiosos a respeito de agressões ao meio ambiente e ao risco de desastres naturais. Um adequado conjunto de dados geodésicos é também a base para a caracterização de uma região e dão sustento ao planejamento e à proposta de soluções para garantir o bem estar de uma sociedade.

Técnicas baseadas no uso de satélites (Sensoriamento Remoto, Geodesia Celeste - GPS) junto com o acelerado desenvolvimento de sistemas de informação geográfica (GIS) fazem com que os respectivos cursos se tornem atrativos e promissórios aos olhos dos jovens estudantes.

O ensino nestas especialidades no Brasil teve seu início dentro da UFPR há 30 anos, com o programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas. A implantação deste programa contou com a colaboração da Alemanha, mediante um convênio de colaboração internacional. Frutos desta e de outras iniciativas são colhidos agora e tornam-se visíveis através da multiplicação dos cursos de Cartografia e o aumento do número de estudantes de pós-graduação formados a cada ano.

## 2 OBJETIVOS

O objetivo superior deste trabalho é a promoção da colaboração acadêmica ao nível de graduação no campo específico das ciências geodésicas entre Brasil e Alemanha. Mediante a aproximação dos currículos de ambas universidades pretende-se propiciar a mobilidade e o intercâmbio entre professores e alunos destes dois países. O reconhecimento mútuo de créditos e disciplinas torna-se para isto a meta a ser perseguida pelo projeto.

Foram estabelecidos os seguintes objetivos para o programa UNIBRAL:

Promover o ensino e a pesquisa principalmente ao nível de graduação nas áreas de Geodésia, Sensoriamento Remoto, Fotogrametria e Cartografia;

Intensificar o intercâmbio de grupos de estudantes de graduação em engenharia cartográfica visando a expansão de seus horizontes dentro de uma cooperação internacional;

Fortalecer os programas de doutoramento e de pós-doutoramento nas Ciências Geodésicas;

Utilizar novos métodos e nova tecnologia nos planos de ensino superior e o desenvolvimento de trabalhos conjuntos de pesquisa.

Visando:

- Manter a liderança nacional ao nível das Ciências Geodésicas;
- Contribuir na solução dos problemas cartográficos do estado e do país;
- Compatibilizar os currículos entre as universidades;
- Elevar as áreas de pesquisa institucional a um nível internacional;
- Fortalecer o intercâmbio com as instituições alemãs.

O projeto UNIBRAL aqui apresentado incorpora uma série de inovações, que torna a realização das atividades de intercâmbio atrativas para ambos os parceiros. Trata-se das seguintes ações:

- Inclusão conseqüente de nova tecnologia;
- Integração de projetos de pesquisa;
- Associação de programas de Pós Graduação

## 3 ANÁLISE COMPARATIVA DOS CONTEÚDOS DE DISCIPLINAS

Na primeira fase do Projeto GEOMACK, a preocupação principal foi a definição de módulos de disciplinas mais aptas para a compatibilização de currículo e cujos programas permitissem o reconhecimento mútuo. Através de visitas de professores de ambas instituições e das reuniões de avaliação, foram identificados três grupos de disciplinas:

- disciplinas que podem ser imediatamente reconhecidas;
- disciplinas que podem ser reconhecidas após pequenos ajustes;
- disciplinas que podem ser reconhecidas, mas devem ser cuidadosamente analisadas.

No conjunto de disciplinas que podem ser imediatamente reconhecidas encontram-se:

Sensoriamento Remoto, Métodos e Medidas de Posicionamento em Geodésia, Geodésia Celeste, Projeto

Final, Fotogrametria I e II, processamento Digital de Imagens, Sistemas de Informação Geográfica e Estágio.

Sensoriamento Remoto e Processamento Digital de Imagens: O conteúdo destas disciplinas é muito similar em ambas as universidades. Em Karlsruhe, na Alemanha, esta disciplina e seu exercício prático de campo em Kaiserstuhl constituem uma excelente opção para os estudantes brasileiros.

Fotogrametria I e II: O conteúdo destas disciplinas é muito similar em ambas as universidades, visto que engloba os princípios básicos da fotogrametria. No entanto, a disciplina em Brasil é anual e na Alemanha é semestral. Espera-se que, com a reforma curricular do curso de Engenharia Cartográfica (UFPR) esta diferença possa ser superada.

Métodos e Medidas de Posicionamento em Geodésia: Esta disciplina possui um cunho prático. Por este motivo, suas atividades podem ser desenvolvidas em outro país sem necessidade de maiores ajustes. No entanto, a disciplina em Brasil é anual e na Alemanha é semestral. A vantagem desta disciplina é que ela é desenvolvida em módulos e o estudante pode cursar alguns módulos na universidade parceira.

Tópicos Especiais em Topografia: Esta disciplina é optativa e engloba diversos assuntos de levantamentos topográficos, dando ênfase à parte prática. Os exercícios dos Hauptvermessungsuebung da Universidade de Karlsruhe são compatíveis com o conteúdo desta disciplina.

Projeto final (Diplomarbeit): Nesta disciplina do último semestre, o estudante deve realizar um projeto dentro de seu campo de atuação. Este projeto é desenvolvido pelo próprio aluno, com orientação de um professor tutor. Neste particular, a contribuição de um professor tutor na universidade hospedeira é fundamental. Para a avaliação final do projeto, pode-se prever a visita de um professor da universidade de origem. A experiência adquirida nestes dois anos comprovou a viabilidade da realização desta disciplina na universidade parceira por parte de alunos de ambas instituições.

Estágio supervisionado: Para esta disciplina pode-se contar com um tutor na universidade hospedeira e o estudante deve desenvolver atividades numa empresa externa à universidade.

A comparação preliminar dos currículos dos cursos também revelou a possibilidade da proposta de novas *Disciplinas Optativas* dentro do curso de Engenharia Cartográfica, com conteúdo similar ao de disciplinas existentes no currículo alemão. Este fato contribuirá positivamente para a modernização do elenco de disciplinas atual.

Foi constatada a dificuldade de incluir disciplinas do programa básico do curso no projeto UNIBRAL, visto que elas dependem de outros institutos na Alemanha e departamentos no Brasil, além de que o estudante que

cursar estas disciplinas terá prolongado seu tempo de estudo, em função da incompatibilidade da grade curricular, fato indesejado pelo Colegiado do Curso e dos próprios estudantes.

#### 4 PARTICIPAÇÃO DOS ESTUDANTES

A quantidade de estudantes nos cursos de Cartografia e Geodésia é pequena, quando comparada com outros cursos, como Direito, por exemplo. Isto é verificado tanto no Brasil como na Alemanha. Por este motivo, a expectativa inicial de participantes também era pequena. No entanto, o interesse dos alunos foi grande e verificou-se que um total de 5 alunos por ano seria uma quantidade razoável. O número de alunos também não pode ser muito grande, pois sobrecarrega a instituição anfitriã, dificultando a busca de opções de moradia e apoio acadêmico para os participantes.

O problema da língua (Português e Alemão) é uma barreira que pode dificultar em grande parte a cooperação internacional entre estes dois países. Foi verificado que, mesmo estando localizada na região sul do Brasil, onde supostamente a taxa de descendentes de alemães é alta, comparada com o resto do país, existe dificuldade em encontrar alunos com conhecimentos básicos de alemão. Isto não ocorre, por exemplo, quando o intercâmbio é realizado com países de língua inglesa, mais difundida entre os estudantes, em função dos meios de comunicação e as atuais exigências da Internet e literatura técnica. Na entanto, a possibilidade de participar de um programa de intercâmbio com a Alemanha tem estimulado os estudantes a procurar dar os primeiros passos na língua alemã, por iniciativa própria e arcando com os custos. Este é um fato positivo que aponta o efeito sinérgico deste tipo de programas nos jovens estudantes. Existe, ainda, a possibilidade de que os alunos participantes do programa participem de aulas de alemão para estrangeiros no primeiro mês em Karlsruhe. Esta facilidade, no entanto, pode esbarrar na diferença de calendário entre os países.

Com o objetivo de motivar os alunos visitantes e facilitar sua integração com os estudantes locais, considerou-se fundamental a participação dos mesmos em exercícios práticos. Esta opção tem, duas vantagens: o aluno interage com outros alunos e conhece mais de perto o país anfitrião e seus problemas. Dentro deste espírito, a disciplina "sensoriamento remoto" e seu exercício prático de campo em Kaiserstuhl/Alemanha, incluindo suas provas orais, constituem uma excelente opção, cujo aproveitamento num único semestre (semestre de verão na Europa) pode ser discutido. A mesma situação é encontrada com disciplinas como "Geodesia Física" e "Geodesia Espacial" da universidade de Karlsruhe, que também culminam com trabalhos práticos de uma semana. Da mesma forma, a Universidade Federal do Paraná oferta disciplinas compatíveis, com ênfase na parte prática, como por

exemplo "Métodos e Medidas de Posicionamento em Geodesia" e "Tópicos Especiais em Topografia", as quais vem sendo realizadas ao longo do semestre nos municípios de Matinhos e de Pontal do Paraná, no litoral paranaense.

Além destas propostas concretas, retiradas do conjunto de disciplinas dos cursos envolvidos (Instituto de Sensoriamento e Fotogrametria - IPF e Instituto de Geodesia - GIK da Universidade de Karlsruhe, e do Departamento de Geomática da UFPR) existe ainda a possibilidade de tornar compatíveis outros componentes do programa de ensino comum, como por exemplo "Ajustamento de Observações". O conjunto de disciplinas do programa básico, não será considerado dentro do programa UNIBRAL. É esperado que cada estudante participante do programa de intercâmbio adquira conhecimentos básicos em seu próprio país.

#### 4.1 Mobilidade estudantil:

Verifica-se uma grande mobilidade estudantil em face de que há alunos de graduação em engenharia cartográfica interessados em estudar na Alemanha, principalmente em realizar estágios e desenvolver projetos finais do curso de engenharia cartográfica. Este programa descortina grandes horizontes para os alunos de graduação, que até o presente momento encontram dificuldades em conseguir sair do país com ajuda de custo obtida por algum programa.

Está previsto o deslocamento, a cada ano, de uma turma de pelo menos 4 a 5 alunos de graduação brasileiros para participarem das atividades do curso de graduação na Alemanha. Estas atividades podem ser o desenvolvimento do trabalho final ou a realização de aulas práticas com avaliações.

#### 4.2 Crítérios para seleção

A seleção dos alunos é uma decisão crucial para o sucesso dos mesmos no programa. Devem ser considerados diferentes aspectos, além do desempenho acadêmico dos alunos. Como a intenção do programa de intercâmbio não é prolongar o tempo de estudo dos participantes, é dada preferência a alunos que, mesmo participando do programa de intercâmbio, consigam concluir seus estudos no período previsto. Isto ocorre, geralmente, quando os alunos estão cursando os últimos semestres. Este fato facilita a escolha das disciplinas, pois elas correspondem ao elenco profissionalizante.

Um segundo fator é o conhecimento de língua alemã. Na primeira fase, foram incluídos alunos com pouco conhecimento de alemão. Esta experiência mostrou dois aspectos. Primeiro, a vida no Campus não requer grandes conhecimentos de alemão, sendo o inglês suficiente para garantir a comunicação. Mas, por outro lado, pouco conhecimento de alemão impossibilita a participação em aulas e o acompanhamento do ensino, além de dificultar a vida fora do campus. Com base

nestas ponderações, o programa passou a exigir conhecimentos básicos de alemão.

## 5 PARTICIPAÇÃO DE DOCENTES

Verifica-se grande interesse de docentes nas ciências geodésicas em participar ativamente deste programa, em face de já terem estudado e realizado projetos de cooperação com a Alemanha. Outros se mostram abertos para novos contatos e para a transferência de tecnologia. O programa prevê a visita de docentes alemães ao Brasil, bem como a visita de docentes brasileiros a Karlsruhe, por um período de 15-20 dias. Nestas visitas, os professores trocam experiências a respeito da orientação dos alunos e definem as linhas principais das futuras ações, como a escolha das disciplinas e temas a serem desenvolvidos. Nestas visitas, é feita também uma avaliação crítica do desenvolvimento do projeto, tentando identificar os problemas e suas soluções. Frequentemente, a participação de alunos que já participaram do programa é requerida, pois sua contribuição é de grande utilidade, visto que eles podem apontar as dificuldades que atravessaram.

Quando um aluno participa da disciplina "projeto final", equivalente a "Diplomarbeit" na Alemanha, é programada a visita de um professor para que o mesmo participe da avaliação dos projetos finais de graduação desenvolvidos na universidade parceira. Com isto, o nível dos trabalhos é uniformizado nos dois países.

#### 5.1 Reconhecimento de créditos:

Neste projeto serão consideradas apenas as disciplinas profissionalizantes de cada curso sendo reconhecidos os créditos indicados daquelas consideradas compatíveis. O reconhecimento de créditos é atribuição dos colegiados de curso, compostos nestes casos, na sua maioria, pelos professores do Departamento de Geomática. Este Colegiado declarou apoio ao programa de intercâmbio e oferece o respaldo institucional necessário para garantir seu funcionamento.

## 6 RESUMO DAS ATIVIDADES DA PRIMEIRA FASE

A primeira fase do projeto foi calcada pelo aprendizado e solução de problemas antes não previstos. Pequenos detalhes que, juntos, tornam-se um grande obstáculo para a integração dos alunos visitantes foram resolvidos no decorrer do período.

Em termos de mobilidade docente e estudantil, os resultados concretos desta primeira fase encontram-se descritos nas tabelas abaixo:

Brasileiros em Karlsruhe:

Período	participante	quantidade	duração
2002	Docentes	2	15-20 dias
2002	Alunos graduação	5	5 meses
2002	Alunos pós-graduação	2	4-5 meses

As disciplinas cursadas na Alemanha, nesta primeira fase do projeto UNIBRAL, pelos alunos brasileiros foram imediatamente reconhecidas pelo Colegiado do Curso de Engenharia Cartográfica da UFPR e houve a validação das notas obtidas.

#### Alemães em Curitiba:

Período	participante	quantidade	duração
2002	Docentes	2	15-20 dias
2002	Alunos graduação	3	6 meses
2002	Alunos pós-graduação	2	2-3 meses

#### Ações na fase preparatória

- Reunião de planejamento a ser realizada em Karlsruhe (Alemanha)
- Visita aos Institutos alemães

#### Ações na fase de execução efetiva

- Seleção dos candidatos
- Definição das atividades a serem desenvolvidas pelo candidato
- Desenvolvimento da atividade pelo candidato
- Acompanhamento das atividades desenvolvidas
- Avaliação

## 7 AVALIAÇÃO DO PERÍODO

Após uma primeira fase de implantação, com duração de dois anos, foi efetuada uma avaliação do projeto com a finalidade de programar novas ações aproveitando a experiência colhida neste período. Os resultados da primeira fase deste projeto estão sendo utilizados para a integração de novos temas e áreas.

A comparação preliminar dos currículos dos cursos também revelou a possibilidade da proposta de novas *Disciplinas Optativas* dentro do curso de Engenharia Cartográfica, com conteúdo similar ao de disciplinas existentes no currículo alemão. Este fato contribuirá positivamente para a modernização do elenco de disciplinas atual.

Foi constatada a dificuldade de incluir disciplinas do programa básico do curso no projeto UNIBRAL, visto que elas dependem de outros institutos na Alemanha e departamentos no Brasil, além de que o estudante que cursar estas disciplinas terá prolongado seu tempo de

estudo, em função da incompatibilidade da grade curricular, fato indesejado pelo Colegiado do Curso e dos próprios estudantes.

Dentre as disciplinas que podem ser reconhecidas após pequenos ajustes encontram-se: Processamento digital de imagens, GIS, Cadastro técnico rural e urbano, Estabilidade de estruturas geodésicas. Constatou-se que os conteúdos programáticos são similares, mas há a necessidade de realizar-se pequenos ajustes que podem ser facilmente implementados. Um dos principais fatores limitantes para a efetiva inclusão destas disciplinas no intercâmbio é a diferença no calendário escolar (I ou II semestre do ano).

O resultado alcançado nesta primeira fase do projeto foi positivo. As ações propostas foram alcançadas com êxito. O fluxo de estudantes foi superior ao esperado originalmente, em fase do pequeno número de alunos em ambas instituições. A possibilidade de participar do intercâmbio internacional motivou os alunos a melhorar seu desempenho acadêmico, bem como buscar alternativas para o aprendizado de língua estrangeira (alemão). Verifica-se, no presente momento, uma grande expectativa entre os alunos de Engenharia cartográfica quanto à continuidade do projeto e a oportunidade de participar de uma próxima seleção para os seguintes anos.

No primeiro ano, houve problemas de adaptação dos alunos devido à língua. O conhecimento de língua alemã obtido no Brasil não foi suficiente para uma completa integração na comunidade universitária nos primeiros meses. No entanto, com ajuda dos docentes e alunos alemães, esta dificuldade foi superada. No segundo ano, a ida dos alunos brasileiros coincide com o início do curso de intensivo de alemão da universidade de Karlsruhe, o que deverá facilitar esta integração e com isto esta barreira será superada.

Do ponto de vista acadêmico, existe grande compatibilidade entre disciplinas e currículos, mas a principal dificuldade encontrada está na diferença de calendários escolares e a grade curricular, que podem comprometer o tempo de estudo de alunos que participam do intercâmbio. Por este motivo, as ações se concentram em alunos dos últimos anos, periodizados e com comprovado bom desempenho acadêmico, requisitos básicos para a inscrição no processo de seleção.

Existem várias possibilidades para compatibilizar os currículos. Algumas delas são de fase de implementação como por exemplo o projeto final (Diplomarbeit) e outras devem ser estudadas com maior atenção durante o andamento do projeto para identificar a necessidade de adaptação dos conteúdos das disciplinas, bem como a possibilidade de introduzir novas disciplinas com temas de ponta e novos desenvolvimentos tecnológicos de interesse comum.

## 8 BIBLIOGRAFIA

- ANTUNES, A.F.B. **Classificação De Ambiente Ciliar Baseada Em Orientação A Objeto Em Imagens De Alta Resolução Espacial.** Doutorado em Ciências Geodésicas. Universidade Federal do Paraná, UFPR, Curitiba, 2003.
- CENTENO, J. A. S.; MIQUELES, M.; CAVASSIN J., Í.; WEIHING, D.. **Classificação de Imagens Obtidas do Laser Scanner Baseada em Atributos Espectrais e Espaciais.** In: XI SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 2003, Belo Horizonte. Anais ... . 2003.
- SEJAS, M. I., KRUEGER, C. P., HECK, B., SEITZ, K. Análise da Qualidade de um Posicionamento Empregando Estações de Referência Virtuais In: **Anais do III COLÓQUIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODESICAS- Novos Desenvolvimentos em Ciências Geodésicas.**, Curitiba, 2003. v.1.
- HOLLER, W., PITZ, C., KRUEGER, C. P., HECK, B. Análises Temporais das Variações da Linha de Costa e Volumétrica do Istmo da Ilha do Mel In: **Anais do III COLÓQUIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODESICAS- Novos Desenvolvimentos em Ciências Geodésicas.** Curitiba , 2003. v.1.
- URAKAWA, M. J., HECK, B., SEITZ, K., KRUEGER, C. P. Determinação e Comparação de Coordenadas Geodésicas Precisas Utilizando os Conceitos FKP e VRS In: **III Anais do COLÓQUIO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS GEODESICAS- Novos Desenvolvimentos em Ciências Geodésicas,** Curitiba, 2003 v.1.