

## O CURSO INTERNACIONAL EM SENSORIAMENTO REMOTO E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA: UMA EXPERIÊNCIA DE 16 ANOS.

Tema do trabalho: Sensoriamento Remoto na Pós-Graduação (Especialização, Mestrado e Doutorado)

**J. Ávila<sup>a</sup>, T.M. Sausen<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>**Ministério da Ciência e Tecnologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**

**Coordenadoria de Ensino, Documentação e Programas Especiais**

Avenida dos Astronautas 1758, P.O.Box. 515 CEP 12245-970

São José dos Campos, São Paulo State, Brasil.

Telephone: +55 12 3945.6864/3945.6862 Fax: +55 12 3945.6870

Email: {avila, tania}@ltid.inpe.br)

Website: <http://www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/cursointernacional>

### ABSTRACT

The objective of this paper is to present an assessment of the sixteen years of the *International Course on Remote Sensing and Geographic Information Systems* organized by the National Institute for Space Research (*INPE*) since 1985 and to establish new goals and policies that will certainly improve its quality. It is held in collaboration with the UN/OOSA, the UNU and a Brazilian funding agency, the *CNPq*. Primarily dedicated to professionals from Latin America, Caribbean and Africa, later on to professionals from the Latin America and Caribbean countries. In 2003 the International Course began to be coordinated by the Brazil Campus of the Regional Centre for Space Science and Technology Education in the Latin America and Caribbean, in partnership with *INPE*, *CNPq* and UNU, it was renamed to *International Course on Remote Sensing and Geographic Information Systems*, and its curriculum adapted to nine months long.

### 1. INTRODUÇÃO

O Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), com a finalidade de atender uma solicitação da Divisão de Espaço Exterior da ONU, criou o Curso Internacional em Sensoriamento Remoto em 1985.

Foi um curso de especialização de sete meses de duração no período de 1985 a 2002, destinado a profissionais da área de recursos naturais interessados em trabalhar com sensoriamento remoto.

Na ocasião, este curso era realizado em colaboração com a Divisão de Espaço Exterior da ONU, a Universidade das Nações Unidas (UNU), a Agência Espacial Européia (ESA), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Inicialmente este curso era destinado a profissionais oriundos de países da América Latina, Caribe e África e mais tarde, passou a atender somente profissionais de países da América Latina e Caribe.



Fig. 1 - Cerimônia de encerramento do curso em dezembro de 2003. Este curso foi destinado a alunos latino-americanos.

Em 1995, a Divisão de Espaço Exterior da ONU, decidiu estabelecer os Centros Regionais de Educação em Ciência e Tecnologia Espacial na América Latina e Caribe (Brasil e México), África (Nigéria e Marrocos) e Ásia e Região do Pacífico Sul (Índia).

Estes Centros são afiliados à ONU e destinados a desenvolver Programas de Educação em Ciência e Tecnologia Espacial em quatro áreas principais:

- Sensoriamento Remoto e SIG;
- Meteorologia por Satélite;
- Ciências Espaciais e Atmosféricas;
- Comunicação por Satélites.

A Divisão de Espaço Exterior da ONU criou currículos específicos para cada um destes cursos.

Em 2001, o Centro Latino-americano e caribenho iniciou suas atividades em dois campus (Brasil e México). O Campus Brasil foi criado em Agosto de 2002.

Em 2003, o Curso Internacional passou a ser coordenado pelo Campus Brasil, em parceria com o INPE, o CNPq e a UNU. Este curso recebeu o nome de Curso Internacional em Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informação Geográfica, seu currículo foi adaptado ao currículo proposto pela Divisão de Espaço Exterior da ONU e sua duração passou a ser de nove meses.

Este curso é orientado ao treinamento sobre o uso de sistemas e técnicas de interpretação de imagens de sensores remotos orbitais e sistemas de informação geográfica para o gerenciamento dos recursos naturais e controle ambiental. Este objetivo tem sido alcançado através dos seguintes módulos do seu programa:

- **Disciplinas de caráter introdutório:** objetivam nivelar os conhecimentos básicos, comuns ao grupo e necessários ao desenvolvimento do curso.
- **Disciplinas de caráter fundamental:** objetivam fornecer conhecimentos sobre os princípios que regem a interação da energia radiante com os objetos terrestres e a atmosfera, os sistemas sensores e as características das imagens que produzem.
- **Disciplinas de caráter técnico:** objetivam desenvolver um conjunto de habilidades técnicas relacionadas com a interpretação de imagens fotográficas e digitais e a expressão dos resultados.
- **Atividades complementares:** apresentação e discussão de exemplos de aplicações de sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas para recursos naturais (palestras, aulas teóricas e seminários). As visitas técnicas visam promover a integração e atualização do aluno nas aplicações de sensoriamento remoto e sistemas de informações geográficas a situações reais, bem como tomar conhecimento do mercado de trabalho nestas áreas. Às Atividades Complementares inclui-se a disciplina Metodologia da Pesquisa Científica, em atendimento as exigências do Conselho Federal

de Educação para os cursos de pós-graduação lato sensu e strictu sensu.



Fig. 2 - Seminário sobre SIG aplicado ao planejamento regional.

- **Projeto Piloto:** seu objetivo é aplicar a uma situação real os conceitos, métodos, técnicas e procedimentos aprendidos durante os cursos teóricos. Visa operacionalizar os conhecimentos e habilidades adquiridas durante o curso através da abordagem de temas relacionados com a área de formação do treinando e sob a supervisão de um orientador.



Fig. 3 - Exercício de interpretação de imagem.

Uma tabela das disciplinas para cada módulo do curso pode ser encontrada no seguinte website: [www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/cursointernacional](http://www.inpe.br/unidades/cep/atividadescep/cursointernacional)

Desde o seu início em 1985, uma avaliação regular deste curso tem sido feita a cada cinco anos. Em 2003 foi realizada uma nova avaliação.

Antes de realizar esta avaliação, todos os ex-alunos do curso foram contatados e solicitado que atualizassem seus dados pessoais e profissionais. Esta informação foi útil para atualizar o banco de dados do curso bem como manter contatos mais frequentes a fim de enviar os questionários que possibilitassem esta avaliação.

O principal objetivo deste trabalho é apresentar uma avaliação dos dezesseis anos de experiência do Curso Internacional em Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas para o estabelecimento de novas metas e políticas que certamente melhorarão a sua qualidade.

## 2. MÉTODOS

Para avaliar este curso, o trabalho foi dividido em duas etapas principais:

**1) A atualização do banco de dados do curso:** Esta tarefa consistiu na atualização de todos os dados existentes dos ex-alunos no banco de dados do curso. O objetivo da atualização deste banco é manter contatos mais freqüentes com os ex-alunos a fim de conhecer a progressão acadêmica e profissional deles, bem como avaliar o impacto deste curso em suas carreiras ao longo destes anos.

Em 2002, 159 fichas de cadastro foram enviadas a todos os ex-alunos através de e-mails, fax e correio para que fossem preenchidas e conhecidas suas atuais atividades profissionais, endereços profissionais e pessoais e outras informações acadêmicas que foram perdidas no banco de dados ao longo destes anos. Como este trabalho é uma tarefa contínua, até o presente momento, 84 fichas de cadastro já retornaram devidamente preenchidas, o que permitiu a atualização parcial do banco de dados do curso.

**2) A elaboração e envio dos questionários:** Esta tarefa consistiu no envio de 159 questionários a todos os alunos que tomaram parte deste curso no período de 1985 a 2003, através de e-mails, fax e correio. Deste total enviado, 64 questionários retornaram devidamente preenchidos o que permitiu realizar a presente avaliação.

As informações solicitadas neste questionário incluíram os principais aspectos conforme descrito a seguir, além do nome do ex-aluno, ano de conclusão do curso internacional, país, sexo, idade, formação acadêmica, cursos de mestrado e doutorado (área e instituição):

- Se eles trabalham atualmente com Sensoriamento Remoto e SIG (período de trabalho, área e atividades). Se não trabalham, a razão de ter parado de trabalhar com esta tecnologia;
- Se as suas instituições de trabalho são públicas ou privadas, nome destas instituições e cargo que ocupam;
- Se eles possuíam grau de Mestre e/ou Doutor antes de participar do Curso Internacional. Se não possuíam, foi pedido que informassem se estão atualmente participando de algum programa de pós-graduação (Mestrado ou Doutorado, área e instituição);
- Se o Curso Internacional tem sido importante em suas carreiras acadêmica e profissional e as principais razões;
- Se eles ministram ou já ministraram aulas de sensoriamento remoto (nome da instituição e, se em cursos de graduação e/ou pós-graduação);

- Se possuem publicações nesta área e em que número;
- Finalmente, foi solicitada a opinião deles sobre o curso, corpo docente, infra-estrutura e equipamentos, e a importância deste curso em suas carreiras profissionais.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os primeiros resultados obtidos a partir da atualização do banco de dados deste curso apresentam uma visão geral do seu estado atual nos últimos dezesseis anos e pode ser visto nas seguintes tabelas (1 a 5):

TABELA 1 - FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS EX-ALUNOS DO CURSO INTERNACIONAL.

Área	Número
Engenharia (Aerofotogeodésica, Agrícola, Cartográfica, Civil, Elétrica, Eletrônica, Ambiental, Florestal, Geológica, Geodésica, Geográfica, Geofísica, Software, Agrimensura)	55
Geografia	43
Geologia	21
Biologia	10
Arquitetura	9
Ciências da Computação	8
Física, Fotogrametria	3
Zoologia, Militar, Estatística	1
Administração, Oceanografia	2
<b>Total</b>	<b>159</b>

TABELA 2 - PAÍSES DE ORIGEM DOS EX-ALUNOS DO CURSO INTERNACIONAL.

País	Número
Brasil	49
Peru	17
Argentina	13
Colômbia, Cuba	10
México	8
Equador, Venezuela	7
Quênia	5
Bolívia, Etiópia, Chile	4
Nigéria, República Dominicana, Uruguai	3
Costa Rica, Honduras, Panamá, Paraguai	2
Argélia, Burkina Faso, Gana, Senegal	1
<b>Total</b>	<b>159</b>

TABELA 3 - TITULAÇÃO DOS EX-ALUNOS DO CURSO INTERNACIONAL.

Titulação	Número	Antes do Curso Internacional	Depois do Curso Internacional
Mestre	20	7	13
Doutor	4	1	3
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>8</b>	<b>16</b>

TABELA 4 - EX-ALUNOS DO CURSO INTERNACIONAL EM PROGRAMAS DE PÓS-GRADUAÇÃO (MESTRADO E DOUTORADO).

Ex-alunos em Programas de Pós-graduação	Brasil	Peru	México	Cuba	
Mestrado	4	1	-	-	
Doutorado	4	-	2	1	
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>12</b>

TABELA 5 - NÚMERO DE EX-ALUNOS POR EDIÇÃO DE CURSO.

Edição/Ano	Número de Alunos
13ª (1999); 16ª (2003)	14
8ª (1994)	13
11ª (1997)	12
3ª (1989); 9ª (1995); 12ª (1998)	11
6ª (1992); 10ª (1996); 15ª (2002)	10
5ª (1991)	9
2ª (1987-1988)	8
1ª (1985-1986); 7ª (1993)	7
4ª (1990); 14ª (2000)	6
<b>Total de ex-alunos (1985-2003)</b>	<b>159</b>

Até o presente momento, 101 homens e 58 mulheres participaram do Curso Internacional.

Algumas considerações preliminares podem ser feitas a partir dos resultados obtidos pela atualização do banco de dados do curso:

- Geografia (43) e Geologia (21) são as principais áreas de formação acadêmica dos ex-alunos do Curso Internacional além de Engenharia (55) com uma grande variedade de subáreas;
- Brasil (49), Peru (17), Argentina (13), Colômbia (10) e Cuba (10) são os países de origem de 62% dos ex-alunos;
- A população do curso para o período 1985-2003 é composta de 63,5% de homens e 36,5% de mulheres;
- Cerca de 24 profissionais são pós-graduados, 20 são Mestres e 4 são Doutores. Deste total, 16 obtiveram seus diplomas de Mestrado e Doutorado após participarem do Curso Internacional;
- Atualmente existem 12 profissionais do Brasil, Peru, México e Cuba estudando em cursos de pós-graduação;
- O aproveitamento destes ex-alunos em cada edição do Curso Internacional tem sido muito bom e a média das turmas tem girado em torno de 9.0.

Após analisar estes primeiros resultados, foi discutida a necessidade e a importância de buscar informação mais precisa e detalhada sobre a carreira acadêmica e profissional destes ex-alunos.

O principal objetivo desta tarefa é avaliar os atuais procedimentos que têm sido tomados no gerenciamento deste curso para melhorar a sua qualidade ou, caso seja preciso, estabelecer novas metas que conduzam a este objetivo.

Um objetivo secundário é acompanhar a carreira destes profissionais mantendo seus dados atualizados a fim de informá-los sobre eventos ou notícias da área de Sensoriamento Remoto e SIG.

A fim de obter estas informações adicionais, 159 questionários foram enviados. Todavia 64 profissionais retornaram o questionário devidamente preenchido. Esta amostra significativa de 40% permitiu obter dados mais precisos sobre a vida acadêmica e profissional deles, conforme segue:

O número de ex-alunos que respondeu o questionário pode ser visto por ano de conclusão do curso, na tabela 6:

TABELA 6 - NÚMERO DE EX-ALUNOS/ANO CONCLUSÃO.

Ano de conclusão curso	Número
2003	10
2002	8
1997, 1998	7
1989	6
1993; 1999	5
1985-1986; 1994	3
1991, 1992, 1996, 2000	2
1990; 1995	1
<b>Total</b>	<b>64</b>

Esta tabela mostra que pelo menos um ex-aluno de cada edição do curso respondeu o questionário. Entretanto não houve um representante para a segunda edição, 1987-1988, destinada aos alunos africanos.

É importante declarar que, em 2001, o Curso Internacional em Sensoriamento Remoto e SIG não foi realizado para que pudessem ser feitas melhorias na infra-estrutura e modernização dos equipamentos do seu Laboratório de Informática.



Fig. 4 - Alunos do Curso Internacional no Laboratório de Informática.

Os alunos que participaram do curso são oriundos dos seguintes países: Argentina (7), Bolívia (2), Brasil (22), Chile (1), Colômbia (7), Cuba (5), República Dominicana (1), Equador (2), México (5), Peru (7), Uruguai (2) e Venezuela (3). Dentre eles, 44 são homens e 20 são mulheres, e eles estão nas seguintes faixas etárias: 26 a 30 anos (12), 31 a 40 anos (28), 41 a 50 anos (19), 51 a 60 anos (2) e 60 a 69 anos (3).

São graduados nas seguintes áreas: Administração (1), Agronomia (1), Agrologia (1), Arquitetura (1), Biologia (4), Ciências da Computação (5), Engenharia (Aerofogeodésica, Agrícola, Cadastral, Cartográfica, Civil, Ambiental, Florestal, Geodésica, Geológica, Geofísica, Agrimensura, Zootécnica) (26), Geografia (17), Geologia (6), Militar (1), e Oceanografia (1).

Com relação à progressão acadêmica, 23 ex-alunos já obtiveram o grau de Mestre nas seguintes áreas: Gerenciamento Ambiental, Ciências Ambientais, Ciências Florestais e Ecológicas, Ciências Geológicas, Desenvolvimento Sustentável, Recursos Naturais, Cadastro Técnico, Exploração do subsolo, Geociências, Geodinâmica, Geografia, Administração Turística, Irrigação e Drenagem, Manejo Florestal e Ambiental, Produção Agrícola, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto.

Eles estudaram em Programas de Pós-graduação em Centros de Pesquisas e Universidades Públicas e Privadas do Brasil, Colômbia, Equador, México e Estados Unidos.

Além disso, 6 ex-alunos obtiveram o grau de Doutor nas seguintes áreas: Ciências Agronômicas, Ciências da Computação, Engenharia, Geografia e Sensoriamento Remoto aplicado aos Recursos Naturais, e estudaram em Programas de Pós-graduação em Universidades Públicas e Privadas da Argentina, Brasil, Colômbia e México.

A informação seguinte refere-se à importância do Curso Internacional na carreira acadêmica e profissional. Atualmente 92% deles estão trabalhando com Sensoriamento Remoto, SIG, e a maioria deles há muito tempo:

- 3 meses a 5 anos: 18
- 6 a 10 anos: 26
- 11 a 15 anos: 4
- 16 a 20 anos: 3
- 21 a 25 anos: 4
- 26 a 30 anos: 2

Eles trabalham nas seguintes áreas de aplicação de Sensoriamento Remoto e SIG: Agricultura, Ciência da Computação, Processamento Digital de Imagens, Divisão de Proteção Ambiental (SIPAM), Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE), Educação, Geologia Ambiental e Geomorfologia, Impacto Ambiental, Monitoramento Florestal, Ensino de Geografia a alunos de Ensino Fundamental e Médio, Cartografia Geológica, Geologia

aplicada ao Sensoriamento Remoto, Geociências, Divisão de Geração de Imagens/INPE, Uso do Solo, Ecologia do Ambiente (Zonas Costeiras), Meteorologia, Desastres Naturais, Recursos Naturais e Estudos Ambientais, Manejo dos Recursos Naturais em Comunidades Indígenas em Áreas Protegidas da Amazônia, Reflorestamento, Pesquisas em Exploração Geológica-Petrolífera, Interpretação de Fotos Aéreas e Imagens de Satélite, Pesquisas em Zonas Costeiras e Marinhas, Ordenamento Territorial, Planejamento Urbano e Recursos Hídricos.

Eles têm desenvolvido as seguintes atividades na área de Sensoriamento Remoto e SIG:

- Aluno de Programa de Mestrado;
- Análise e avaliação das mudanças do ambiente feitas pelas atividades humanas em zonas costeiras;
- Atualização do mapeamento florestal da Bolívia;
- Busca de alvos militares (aeródromos, pontes e indústrias);
- Cartografia da vegetação;
- Cartografia geológica;
- Componente biofísico de planejamento, solos e avaliação;
- Coordenação do uso de dados de satélite em diferentes projetos e aplicações SIG;
- Desenvolvimento de projetos de pesquisa;
- Diagnósticos e avaliações das mudanças dos recursos naturais;
- Ensino e pesquisa;
- Especialista em Sensoriamento Remoto e SIG;
- Estudos de reservatórios;
- Estudos do impacto ambiental para o manejo do plano de unidades de conservação e áreas protegidas;
- Estudos sobre os fenômenos climatológicos na Venezuela;
- Georreferenciamento da informação;
- Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Gerenciamento do ambiente usando Sensoriamento Remoto e SIG;
- Gerenciamento e desenvolvimento de SIG;
- Glaciares e mudanças climáticas;
- Interpretação visual de imagens utilizando métodos supervisionados e não supervisionados e, processamento de imagens usando técnicas de realce e filtros;
- Licenciamento ambiental de empresas florestais e agrícolas;
- Manejo de banco de dados;
- Mapeamento de deslizamentos de terra e áreas inundadas;
- Mapeamento geomorfológico e uso do solo para diagnósticos ambientais;
- Mapeamento para cadastro de cidades;

- Monitoramento de áreas florestadas e desflorestadas e incêndios, visando o desenvolvimento sustentável da Amazônia Legal, recursos hídricos e poluição;
- Monitoramento do ambiente e patrimônio cultural;
- Morfodinâmica costeira;
- Pesquisa de usuários de projetos;
- Pesquisas dos danos ambientais e solos causados pelo processo de desertificação;
- Previsão operacional de colheitas;
- Processamento digital de imagens;
- Uso do solo em bacias hidrográficas.

Entretanto, 8% dos ex-alunos não estão mais envolvidos com esta tecnologia em suas atuais atividades; 3 ex-alunos já não trabalham mais com Sensoriamento Remoto e SIG de 6 meses a 3 anos e 1 ex-aluno não trabalha há 10 anos.

As principais razões pelas quais estes ex-alunos deixaram de trabalhar com Sensoriamento Remoto e SIG são as seguintes:

- Mudança de emprego;
- A atual instituição da qual faz parte não trabalha com esta tecnologia;
- Tem dificuldade em estabelecer uma estrutura básica para trabalhar com Sensoriamento Remoto e SIG;
- Mudança para uma nova carreira profissional.

A maioria dos ex-alunos (75%) trabalha em instituições públicas como Universidades, Centros de Pesquisa Espacial, Científica e Tecnológica, Escolas de Ensino Fundamental e Médio, Prefeituras Municipais, Empresas de Petróleo, Museus, Ministérios etc.

Cerca de 25% trabalham em instituições privadas como Fundações, Empresas Agrícolas, Universidades, Serviços de Consultoria Ambiental, Empresas de Serviços Geológicos e de Sensoriamento Remoto e SIG etc.

Com relação ao cargo que ocupam nestas instituições pode-se encontrar uma variedade deles:

- Alunos de Mestrado e Doutorado;
- Analista Ambiental;
- Analista de Ciência da Computação e Recursos;
- Assistente Técnico de Pesquisa;
- Biólogo;
- Consultor de Sensoriamento Remoto e SIG;
- Coordenador de Divisão de Sensoriamento Remoto e SIG;
- Diretor;
- Engenheiro Agrônomo;
- Especialistas (Ambiental; Hidráulica; Imagens de Satélite);
- Geógrafo;

- Geólogo de explorações (Aplicações de Sensoriamento Remoto e SIG);
- Gerente de SIG;
- Gerentes (Projetos Agrícolas e Florestais; Processamento de Imagens e Interpretação; Trabalhos Práticos; Agência do IBGE; Estudos; Regional);
- Líder de Grupo de Sensoriamento Remoto e Georreferenciamento;
- Pesquisador;
- Professor Assistente de Geografia;
- Professores de Universidade;
- Técnico Científico;
- Técnico de exploração e desenvolvimento de projetos geológico-petrolíferos;
- Tecnologista.

Cerca de 87,5% dos ex-alunos que responderam o questionário obtiveram o grau de Mestre e/ou Doutor após participarem do Curso Internacional. Apenas 12,5% já eram Mestres (7) e Doutores (1) antes de participar do curso.

Atualmente 8 ex-alunos da Bolívia, Brasil e Peru estão estudando em Programas de Mestrado nas seguintes áreas: Geografia (Humana, Oceanografia Costeira e Geologia Marinha), Gerenciamento Ambiental, Desenvolvimento Local, Monitoramento de Recursos Agrícolas, Sensoriamento Remoto, Teologia.

Além disso, 10 ex-alunos do Brasil, México e Peru estão estudando em Programas de Doutorado nas seguintes áreas: Biologia, Ciências Sociais, Desenvolvimento Local, Desenvolvimento Sustentável, Ecologia, Educação, Geologia Ambiental, Geodinâmica, Geografia, Planejamento Territorial, Recursos Hídricos e Sensoriamento Remoto aplicado à Agricultura.

Na verdade, o banco de dados do Curso Internacional não está completamente atualizado e a atual informação sobre este assunto é que **20** ex-alunos obtiveram o grau de **Mestre** e **4** obtiveram o grau de **Doutor**.

O Curso Internacional em Sensoriamento Remoto e SIG tem sido importante na carreira acadêmica e profissional de todos os ex-alunos. Eles justificaram a importância desse curso na carreira deles, conforme os seguintes comentários:

- Este curso permitiu desenvolver suas atividades profissionais com grande competência e qualidade;
- O conhecimento e a experiência adquiridos durante este curso juntamente com os orientadores foi fundamental para suas atuais atividades;
- Este curso foi a primeira oportunidade de estar em contato com a metodologia de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento para a maioria deles. Alguns deles pretendem

iniciar o Programa de Doutorado brevemente, motivados pelo conhecimento adquirido durante o curso;

- O uso do *SPRING* durante o curso, Software de Geoprocessamento, permitiu obter qualificação técnica e atualmente podem participar de outros programas de SIG na Europa;
- Alguns ex-alunos recém formados acreditam que novas oportunidades de Mercado aparecerão. Para um deles o curso permitiu-lhe preparar um tutorial para ser utilizado no ensino de Geografia em sala de aula, usando recursos computacionais, sensoriamento remoto e SIG;
- Devido ao conhecimento e a experiência adquirida durante o curso será possível desenvolver atividades de pesquisa em áreas de interesse;
- Este curso permitiu melhorar o currículo acadêmico e ter uma idéia de como gerenciar projetos de pesquisa;
- Ele forneceu novas ferramentas de análise espacial e geográfica no uso dos recursos naturais para o desenvolvimento sustentável;
- Este curso permitiu abrir novas portas para a atual profissão de uma maneira mais ampla e ofereceu-lhes a oportunidade de competir com bons profissionais da área;
- Foi aprendido como desenvolver outras tecnologias e o emprego de SIG na Geologia e outras áreas ligadas às Ciências da Terra (riscos, mapeamento geológico);
- A carreira de vários ex-alunos foi baseada no conhecimento adquirido durante o curso, atualizando e incorporando novas tecnologias em suas atividades e criando um grupo de trabalho de alto nível que gera produtos internos e para terceiros;
- Devido à participação deles neste curso agora podem trocar experiências com pesquisadores de outras instituições;
- Alguns deles pretendem continuar seus estudos em Sensoriamento Remoto e SIG, motivados pelo curso;
- O curso permitiu desenvolver conhecimento e habilidades em foto-interpretação e reconhecimento de riscos geológicos em imagens de satélites;
- Ele representou um novo passo no desenvolvimento profissional, abrindo o conhecimento a novas tecnologias e novos relacionamentos profissionais na área;
- Permitiu analisar os problemas de desastres ambientais, crescimento urbano e seu impacto de maneira mais ampla;
- Permitiu melhorar a carreira profissional e o cargo na instituição onde trabalha para muitos deles;
- Como Consultor Ambiental e especialista em aspectos dos recursos naturais, Sensoriamento

Remoto e SIG tem sido uma ferramenta importante na análise do uso do solo, através de imagens de satélite para muitos assuntos tais como escoamento da produção agrícola em rodovias.

Cerca de 67% dos ex-alunos ministram ou já ministraram aulas sobre Sensoriamento Remoto, 29% nunca ministraram tais aulas e 4% não respondeu esta questão.

Aqueles que ministram ou já ministraram estas aulas, o fizeram principalmente em Universidades, Centros de Pesquisa, Instituições Públicas e Privadas da Argentina, Brasil, Chile, Cuba, Colômbia, México, Peru, Uruguai e Venezuela.

Eles ministraram tais aulas em cursos de graduação (58%), cursos de especialização e outros cursos de qualificação e treinamento de outras empresas (42%).

Aproximadamente 75% destes ex-alunos têm publicações na área de Sensoriamento Remoto e SIG, 21% não possui publicações na área e 4% não respondeu esta questão.

A tabela 7 mostra que dos 75% dos ex-alunos que responderam positivamente esta questão, 34 têm até 10 publicações na área, 4 têm até 15 publicações e assim por diante, conforme pode ser visto:

TABELA 7 - NÚMERO DE EX-ALUNOS COM PUBLICAÇÕES NA ÁREA DE SENSORIAMENTO REMOTO.

	Número de Ex-alunos	Número de Publicações
	34	1 a 10
	4	10 a 15
	1	20
	2	25
	2	30
	1	46
	4	Não respondeu a questão
<b>Total</b>	48	

Aproximadamente 98% deles avaliaram o Curso Internacional em Sensoriamento Remoto e SIG como um curso muito bom.

O corpo docente deste curso foi avaliado por 96% deles como muito bom.

Cerca de 39% consideraram a infra-estrutura do curso e os equipamentos como muito bons, 35% consideraram como bons e 23% como regulares.

As principais razões pelas quais a infra-estrutura e os equipamentos foram considerados como regulares por alguns deles, são relatadas a seguir:

- Não havia uma sala com equipamentos exclusivamente aos alunos; eles tinham que competir pelos horários de utilização no Laboratório de Informática com pesquisadores da área de Sensoriamento Remoto ou alunos de outros cursos de pós-graduação;
- Devido ao número reduzido de computadores, alguns deles tiveram que completar os exercícios das disciplinas, como também o projeto prático final usando o computador pessoal, e sentiram-se prejudicados por isso.

Cabe mencionar aqui que esta consideração feita sobre a infra-estrutura e os equipamentos do curso é com relação ao período que antecedeu a expansão do seu laboratório em 2001.

Mais de 98% dos ex-alunos consideraram este curso como muito importante para a progressão de suas carreiras profissionais.

Antes de terminar esta pesquisa, alguns ex-alunos fizeram vários comentários sobre a importância do curso em suas carreiras, como também algumas sugestões:

- O Curso Internacional em Sensoriamento Remoto e SIG possibilitou o desenvolvimento técnico e, o convívio com a comunidade do INPE permitiu adquirir bons princípios humanos;
- Após o curso foi possível supervisionar alunos de graduação, cursos de treinamento em Sensoriamento Remoto e SIG e também, participar de vários projetos nesta área;
- Alguns deles sugerem publicar as monografias de todos os ex-alunos que passaram por estes 16 anos de existência do curso. Isto poderia ser feito pela Internet ou disponibilizado na biblioteca do INPE para consulta de qualquer usuário;
- Este curso é muito importante para os profissionais que vivem em países em desenvolvimento e necessitam receber qualificação nesta tecnologia, e principalmente para o desenvolvimento dos países latino-americanos;
- Este curso torna possível a disseminação do Sensoriamento Remoto a pessoas que vivem longe dos grandes centros tecnológicos, tornando-se uma ferramenta importante nos processos de pesquisa e planejamento;
- Considerando-se o enorme crescimento da tecnologia de Sensoriamento Remoto e SIG, o curso também contribui para a análise espacial em estudos da sociedade, como as mudanças sociais e culturais, em Programas de Doutorado em Antropologia;
- O curso permite um conhecimento mais profundo sobre esta tecnologia a profissionais de

empresas privadas e conseqüentemente, melhores oportunidades de trabalho;

- Alguns ex-alunos sugeriram que o tema do trabalho prático fosse relacionado ao seu país de origem e avaliado pelo orientador do INPE e pelo Gerente da empresa a qual o aluno pertence;
- Foi considerada a falta de trabalho de campo durante o desenvolvimento do trabalho prático e sua importância no projeto final.

#### 4. CONCLUSÕES

O Curso Internacional em Sensoriamento Remoto e SIG tem sido importante e decisivo na atual profissão de todos os ex-alunos.

Este curso possibilita a disseminação do Sensoriamento Remoto a pessoas que vivem longe dos grandes centros tecnológicos, tornando-se uma ferramenta importante nos processos de pesquisa de aplicação.

Ele atende um número significativo de profissões interessadas no uso desta tecnologia.

A maioria dos especialistas formados por este curso tem trabalhado com Sensoriamento Remoto e SIG há mais de 5 anos em instituições públicas, privadas e universidades.

Além disso, esta tecnologia tem sido difundida por estes especialistas em cursos de graduação e outros cursos de treinamento e qualificação de empresas privadas.

Este curso motivou cerca de 30% destes especialistas que continuam seus estudos em programas de pós-graduação strictu sensu. Atualmente 29 especialistas possuem grau de Mestre e/ou Doutor e 18 deles estão estudando em algum curso de pós-graduação.

O desempenho destes alunos durante o Curso Internacional tem sido bem satisfatório e cumprido todos os seus objetivos e requisitos.

Conseqüentemente, o nível do curso vem se elevando ano após ano, recebendo um conceito muito bom.

Além disso, seu corpo docente é composto por profissionais altamente qualificados na área de Sensoriamento Remoto e SIG do INPE e outras instituições brasileiras e estrangeiras de renome. A maioria destes profissionais tem envolvimento direto com as aplicações desta tecnologia há mais de 20 anos.

Todavia, alguns ex-alunos comentaram sobre a falta de equipamentos e uma sala adequada para atender suas necessidades durante o curso.

Primeiramente é importante dizer que o INPE é uma instituição governamental e, portanto, depende dos

recursos do governo brasileiro para fazer melhorias em suas instalações e modernizar seus equipamentos.

Infelizmente nem sempre isto é possível e depende muito da conjuntura econômica do país na ocasião em que isto é solicitado.

Entretanto, em 2001 isto foi finalmente possível, e a modernização do Laboratório de Informática e dos equipamentos existentes foi realizada, graças ao apoio financeiro concedido pela FAPESP.

De acordo com os alunos das edições seguintes, 2002 e 2003, a infra-estrutura e os equipamentos atuais, existentes no Laboratório de Informática do Curso Internacional atendem plenamente suas necessidades.

## **5. AGRADECIMENTOS**

Os autores deste trabalho agradecem a todos os ex-alunos do Curso Internacional em Sensoriamento Remoto e SIG por providenciarem informação atualizada para o banco de dados, bem como contribuírem com o preenchimento dos questionários e tornarem possível a avaliação dos 16 anos de sua existência.