FABIANA SHYTON DE ANDRADE

APRENDIZAGEM *ON-LINE* NA IMPLEMENTAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS COMO APOIO À DISCIPLINA PRESENCIAL DE GEOPROCESSAMENTO

São Paulo
2007

FABIANA SHYTON DE ANDRADE

APRENDIZAGEM *ON-LINE* NA IMPLEMENTAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS COMO APOIO À DISCIPLINA PRESENCIAL DE GEOPROCESSAMENTO

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Engenharia

São Paulo
2007

FABIANA SHYTON DE ANDRADE

APRENDIZAGEM *ON-LINE* NA IMPLEMENTAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS COMO APOIO À DISCIPLINA PRESENCIAL DE GEOPROCESSAMENTO

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Engenharia

Área de Concentração:
Engenharia de Transportes

Orientador: Prof. Dr.
Homero Fonseca Filho

São Paulo
2007

Este exemplar foi revisado e alterado em relação à versão original, sob responsabilidade única do autor e com a anuência de seu orientador.

São Paulo, 08 de maio de 2007.

Assinatura do autor_____

Assinatura do orientador_____

FICHA CATALOGRÁFICA

Andrade, Fabiana Shyton de

Aprendizagem *on-line* na implementação de recursos tecnológicos como apoio à disciplina presencial de Geoprocessamento / F.S. de Andrade. – ed.rev. – São Paulo, 2007.

139 p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Transportes.

1. Geoprocessamento (Estudo e ensino) 2. Ensino e aprendizagem (*On-line*) 3. Internet 4. *World Wide Web* I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia de Transportes II. t.

AGRADECIMENTOS

Às sábias contribuições do Prof. Dr. Homero Fonseca Filho pela orientação e crença nas possibilidades e contribuições desta pesquisa para o Departamento de Transportes da Escola Politécnica da USP.

Ao incentivo dado a este trabalho, com as contribuições valiosas da Profa. Dra Stela C. Bertholo Piconez (Faculdade de Educação – USP), da Profa. Dra. Tânia Maria Sausen do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e do professor Nelson Wellausen Dias (Universidade de Taubaté – UNITAU) à avaliação do potencial da investigação.

Aos amigos do Laboratório de Geoprocessamento (LABGEO), monitores e alunos que cursaram a disciplina Geoprocessamento, parte integrante e sujeitos desta pesquisa.

Aos amigos da Duke Energy, pelo apoio e compreensão durante o desenvolvimento deste trabalho.

A todos que colaboraram direta ou indiretamente na execução desta pesquisa.

O virtual não “substitui” o
“real”, ele multiplica as
oportunidades
para atualizá-lo.

Pierre Lévy

RESUMO

Este trabalho teve como finalidade investigar o processo de implementação da aprendizagem *on-line* na disciplina Geoprocessamento e avaliar a percepção dos alunos do curso de Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP), em relação a esta iniciativa, desenvolvida pelo Laboratório de Geoprocessamento (LABGEO). Além disso, procurou associar a aprendizagem *on-line* ao ensino presencial desta disciplina como alternativa de qualificação do processo de aprendizagem dos alunos. A avaliação dessa modalidade de ensino (presencial apoiado por recursos *on-line*), por meio de questionários aplicados aos alunos, nos anos de 2003, 2004 e 2005, permitiu inferir que o uso pedagógico da tecnologia favorece e incentiva o estudo e a aprendizagem; auxilia no processo de ensino em relação à avaliação e possibilita a disponibilização de material didático. As atividades *on-line associa*das aos encontros presenciais tradicionais da disciplina permitiram ao final da investigação, identificar que há necessidade de transformar o processo de ensino-aprendizagem articulado às potencialidades tecnológicas, transformações necessárias às demandas sociais e profissionais do mundo atual.

Palavras-chave: Aprendizagem *on-line*. Geoprocessamento. Ensino-aprendizagem. Ambientes virtuais de Ensino-aprendizagem. *Internet. Web.*

ABSTRACT

The purpose of this research was to investigate the e-learning implementation process in the Geoprocessing subject and also to evaluate engineering students' perceptions about this process at the Polytechnic School of São Paulo University, an initiative of the Geoprocessing Laboratory (LABGEO) of that school. Furthermore, the research tried to associate the e-learning to the face to face classes, as an alternative to qualify student learning process. The evaluation of this teaching approach (face to face supported by on line resources) included questionnaires applied to students in 2003, 2004 and 2005. Results made possible to infer that the pedagogical use of the technology favors and motivates studding and learning; supports the evaluation process and cases the delivery of didactic materials. In the end of this research, the online activities associated with traditional face to face classes showed that is necessary to modify the teaching and learning process linked to the technological resources, due to the professional and social demands of the world today.

Keywords: E- learning. Geoprocessing. Teaching and Learning. Virtual environments of Teaching and Learning. Internet. Web.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Página do CoL na intranet da EPUSP.....61
Figura 2 - Tela inicial com as funcionalidades do CoL.....62
Figura 3 - Tela de acompanhamento de testes do CoL.....63
Figura 4 - Tela de estatísticas de acesso do CoL – Configurações.....63
Figura 5 - Tela de estatísticas de acesso do CoL - Resultados.....64
Figura 6 - Boas vindas à disciplina.....65
Figura 7 - Tela inicial da disciplina.....66
Figura 8 - Tela dos módulos da disciplina Geoprocessamento 66
Figura 9 - Materiais disponíveis por módulo.....67
Figura 10 - Página da disciplina na *Web*, utilizada antes da implementação do CoL.....68
Figura 11 - Apostila utilizada em 2003.....69
Figura 12 - Apostila teórica de 2004.....69
Figura 13 - Animações implementadas no ano de 2004.....70
Figura 14 - Animações implementadas no ano de 2005.....71
Figura 15 - Guias práticos reformulados.....72
Figura 16 - Pesquisas na *Internet*.....76
Figura 17 - Facilidade para encontrar conteúdos na *Internet* 76
Figura 18 - Dificuldade para adquirir o material via CoL.....77
Figura 19 - Problemas enfrentados pelos alunos em 2005 78
Figura 20 – Participação nas aulas teóricas.....79
Figura 21 - Importância dos recursos disponibilizados em 2005.....79
Figura 22 - Dificuldades com o material das aulas teóricas.....80
Figura 23 - Qualidade do material disponibilizado em 2003 e 2004.....81
Figura 24 - Opinião dos alunos em relação à qualidade dos materiais em 2005 81
Figura 25 - Aprendizado do conteúdo das aulas teóricas em 2003 e 2004....82
Figura 26 - Dificuldades com o trabalho prático em 2003 e 2004.....83
Figura 27 - Aprendizado adquirido com a realização do trabalho prático.....84
Figura 28 - Preferência para o aprendizado na realização do trabalho prático 84

Figura 29 - Percepção dos alunos em relação à forma de oferecimento da disciplina Geoprocessamento.....85
Figura 30 - Opinião dos alunos em relação à parte da disciplina ser ministrada a distância 86
Figura 31 - Substituição de aulas presenciais 86
Figura 32 - Porcentagem das aulas que poderiam ser ministradas a distância 87
Figura 33 - Preferência em caso de cursar a disciplina novamente 88
Figura 34 - O que melhorar para ministrar a disciplina a distância.....88
Figura 35 - Capacidade de assimilação dos conteúdos 89
Figura 36 - Materiais suficientes para um curso totalmente a distância 90

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Número de alunos por turma e por semestre 74
Tabela 2 - Índice de desempenho dos alunos 75
Tabela 3 - Porcentagem de desempenho dos alunos 75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRAEAD - Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância

AM/FM - Automed Mapping/ Facility Management

ASPRS - American Society of Photogrammetry and Remote Sensing

AVL - Automatic Vehicle Location

CAD - Computer Aided Design

CAI - Computer Aided Instruction

CALTECH -Center for Advanced Computing Research , California Institute of Tecnology

CBERS - China Brazil Earth Resources Satellite

CBI - Computer Based Instruction

COPEL - Companhia Paranaense de Energia

CD-ROM - Compact Disk Read Only Memory

CMC - Comunicação Mediada por Computador

CoL - Cursos On-Line

DoD - Departament of Defense

D.O.U - Diário Oficial da União

DVD-ROM - Digital Vídeo Disc Read Only Memory

EAD - Ensino a Distância

ECA-USP - Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São Paulo

EJA - Educação de Jovens e Adultos

EPUSP - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo

FAQ - Frequently Asked Question

FEA-RP - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto

FTP - File Transfer Protocol

GB - Giga Byte

GIS - Geografic Information System

GPS - Global Posittioning System

HTTP - Hypertext Transfer Protocol

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IRC - Internet Relay Chat

ISU - Indiana State University

LABGEO - Laboratório de Geoprocessamento

LARC - Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores

LDB - Lei de Diretrizes e Bases

LMS - Learning Management System

MB - Mega Byte

MEC - Ministério da Educação

MCT - Ministério de Ciência e Tecnologia

NASA - National Aeronautics and Space Administration

NAVSTAR - NAVigation Satellite with Time And Ranging

NCGIA - National Center for Geographic Information and Analisys

OBT - Coordenação-Geral de Observação da Terra

PBL - Problem-based learning

PI - Programmed Instruction

PTR - Poli Transportes (Departamento de Engenharia de Transporte)

RSCC - Remote Sensing Core Curriculum

SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SAMU - Serviço de Atendimento Móvel de Urgência

SARA - Synthetic Aperture Radar Atlas

SIAE - Sistema Integrado de Apoio ao Ensino

SFU - Simon Fraser University

SIG - Sistema de Informação Geográfica

SPRING - Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas

TIC - Tecnologia de Informação e Comunicação

UNICAMP - Universidade de Campinas

USP - Universidade de São Paulo

VOIP -VOice Internet Protocol

WebCT - Web Course Tools

WWW - World Wide Web

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 3
2 REVISÃO DA LITERATURA 6
2.1 O Ensino a Distância (EAD).....6
2.2 Definições de EAD.....7
2.3 O EAD no Brasil, seus números e legislações.....10
2.4 Aprendizagem *on-line* 14
2.4.1 Caracterização dos integrantes do processo de aprendizagem *on-line* 18
2.4.1.1 O papel do Professor.....19
2.4.1.2 Caracterização do Aluno 20
2.4.1.3 O Ambiente 21
2.5 Ferramentas utilizadas pela aprendizagem *on-line*.....23
2.5.1 Ferramentas para a Comunicação Síncrona 23
2.5.1.1 IRC (Internet Relay Chat) 24
2.5.1.2 O Quadro Branco 24
2.5.1.3 A Videoconferência 25
2.5.1.4 O Internet Phone 25
2.5.2 Ferramentas para a Comunicação Assíncrona.....26
2.5.2.1 Áudio e Vídeo.....26
2.5.2.2 O CD-ROM e o DVD-ROM.....27
2.5.2.3 O Correio Eletrônico.....27
2.5.2.4 A Lista de Discussão.....28
2.5.2.5 Os Newsgroups.....28
2.5.2.6 Os Fóruns.....28
2.5.2.7 As FAQs.....29
2.5.2.8 O FTP.....29
2.5.2.9 A World Wide Web 29
2.6 Teorias de ensino e a aprendizagem *on-line* 30
2.6.1 A aprendizagem na idade adulta 34

2.7 O Geoprocessamento e suas ferramentas 36

2.7.1 O Geoprocessamento e suas aplicações 39

2.7.2 O Geoprocessamento e a aprendizagem *on-line* 42

3 TRAJETÓRIA METODOLÓGICA 49

3.1 O estudo descritivo 50

3.2 A análise estatística descritiva 51

3.3 Os instrumentos de coleta de dados 53

4 RESULTADOS COMENTADOS 55

4.1 Descrição da trajetória e experiência do LABGEO na implementação da aprendizagem *on-line* como apoio à disciplina Geoprocessamento 55

4.2 Caracterização do CoL: o ambiente de aprendizagem 61

4.3 Estudo descritivo do processo de implementação da aprendizagem *on-line* na disciplina Geoprocessamento 64

4.4 Análise estatística descritiva dos questionários, listas de matrículas e notas obtidas pelos alunos 74

5 CONCLUSÕES 91

REFERÊNCIAS 95

ANEXO A - Ementa da Disciplina PRT-321 107

ANEXO B - Ementa da Disciplina PTR- 2555 108

ANEXO C - Ementa da Disciplina PTR- 2355 109

ANEXO D - Programa da disciplina em 2003 110

ANEXO E - Programa da disciplina em 2004 113

ANEXO F - Programa da disciplina em 2005 116

ANEXO G - Questionário aplicado no primeiro semestre de 2003 119

ANEXO H - Questionário aplicado no início do semestre em 2004 122

ANEXO I - Questionário aplicado no final do semestre em 2004. 123

ANEXO J - Questionário aplicado no segundo semestre de 2005. 125

1 INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos, em especial os ocorridos na área de comunicação, são uns dos principais fatores que influenciam e provocam constantes transformações no processo de ensino-aprendizagem, que cada dia mais deixa de estar restrito somente às salas de aula de instituições de ensino tradicionais.

A disseminação da *Internet*, por meio de sua interface gráfica, a *Web*, tem auxiliado, não só as instituições de ensino presencial, como também as de Ensino a Distância (EAD), a proporcionar uma nova forma de aprendizagem aos alunos.

A chamada aprendizagem *on-line* utiliza a *Web* como ferramenta e Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) e visa promover o aprendizado por meio de atividades interativas e colaborativas realizadas a distância na rede.

A *Internet e a Web* têm se tornado um dos mais rápidos e eficientes meios de expansão e aprimoramento do conhecimento, dentro e fora do meio acadêmico, o que deveria incentivar as universidades e educadores a utilizarem estas novas TICs existentes no mercado para inovarem e dinamizarem o processo de ensino-aprendizagem.

A justificativa deste trabalho deve-se a existência de poucas iniciativas de implementação da aprendizagem o*n-line* no ensino de Geoprocessamento. O que poderia ser muito interessante, já que esta é uma área do conhecimento que, assim como a aprendizagem o*n-line*, se utiliza de tecnologias e ambientes computacionais. Assim, o desenvolvimento de pesquisas nesta área tem muito a contribuir, podendo oferecer subsídios para o aprimoramento e a expansão desta modalidade de ensino, não só em Geoprocessamento, como também em diversas áreas do conhecimento.

De acordo com Litto (2006, não paginado) “a taxa de crescimento anual de alunos realizando cursos universitários *on-line* é de 18,2%.” Esse interesse cada vez maior de alunos que procuram o EAD, principalmente em ambientes de aprendizagem *on-line*, é impulsionado pela constante necessidade de formação e/ou atualização profissional exigida pelo mercado de trabalho e pela escassez de tempo e dificuldades para freqüentar os cursos oferecidos pelas instituições de ensino presencial.

Em virtude da grande importância da *Web* e da aprendizagem *on-line* na atualidade e do aumento significativo das iniciativas de EAD nas grandes universidades mundiais, na década de 90, a Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (EPUSP) iniciou seus primeiros projetos. Foram desenvolvidas pesquisas e implementações de novos objetos de aprendizagem, baseados em recursos multimídias e utilização da *Web* como ferramenta de apoio ao processo de ensino-aprendizagem em sala de aula e possivelmente em cursos e disciplinas a serem ministrados a distância .

O Laboratório de Geoprocessamento (LABGEO) do Departamento de Engenharia de Transporte (PTR), deu seus primeiros passos na área de EAD e buscou introduzir tal abordagem nas atividades do laboratório, por meio da disciplina "Geoprocessamento", com o intuito de verificar quais as contribuições que a aprendizagem *on-line* poderia oferecer ao ensino deste tema na EPUSP.

Este trabalho teve seu início motivado pela necessidade do LABGEO de avaliar a percepção dos alunos em relação ao processo de implementação paulatina da aprendizagem *on-line* na disciplina Geoprocessamento desde o ano de 2003, a fim de verificar se os esforços empregados no desenvolvimento de materiais e atividades utilizadas para a aprendizagem *on-line* em Geoprocessamento surtiram resultados positivos, como esperado pelos professores e monitores da disciplina.

O fato de ter sido aluna da disciplina em 2003, e de ter contribuído com seu oferecimento nos anos seguintes, foi um dos fatores que impulsionaram a escolha do tema para o desenvolvimento desta pesquisa, devido à possibilidade de analisar a disciplina tanto como aluna e usuária do processo implementado, quanto como pesquisadora.

Partindo do princípio que a aprendizagem *on-line* tem sido utilizada por diversas instituições de ensino superior, seja como apoio ao ensino presencial, seja para o ensino totalmente a distância, a hipótese deste trabalho é que a implementação da aprendizagem *on-line,* associada ao ensino presencial na disciplina Geoprocessamento, pode contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem dos alunos e ser avaliada como estratégia alternativa para o desenvolvimento da qualidade do processo, tanto de ensino, quanto de aprendizagem.

Face à necessidade de confirmar estas premissas, a pesquisa teve como objetivo geral, investigar o processo de implementação da aprendizagem *on-line* na

disciplina Geoprocessamento e com base em seu oferecimento nos anos de 2003, 2004 e 2005, avaliar a percepção dos alunos do curso de Engenharia, em relação à associação desta modalidade ao ensino presencial de Geoprocessamento na EPUSP.

Esta pesquisa tem como objetivos específicos:

- Investigar referencial teórico que sustente, sob o ponto de vista técnico-teórico, a hipótese de trabalho e permita atingir os objetivos propostos pela pesquisa;

- Acompanhar o processo de implementação da aprendizagem *on-line* na disciplina Geoprocessamento no período de 2003 a 2005;

- Avaliar a percepção dos alunos em relação:
  - à implementação da aprendizagem *on-line;*
  - às ferramentas de EAD utilizadas;
  - aos materiais fornecidos;
  - às atividades propostas;
  - às ações de aprendizagem;

- Estudar as transformações necessárias para o processo de implementação da aprendizagem *on-line,* associado ao ensino presencial em Geoprocessamento.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo apresenta o levantamento bibliográfico e o referencial teórico da pesquisa e traz conceitos da literatura existente sobre o tema, como as principais características do EAD, as diferentes formas desta modalidade de ensino, além de seus conceitos na visão de diversos autores e ainda suas legislações e seus números atuais em nosso país.

Destaca a aprendizagem *on-line*, sua definição, seu ambiente, suas práticas e a caracterização dos integrantes de seu processo. Apresenta algumas experiências nacionais e internacionais que utilizaram esta modalidade de ensino associada a encontros presenciais.

Descreve também algumas das ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona que apóiam o processo de ensino na aprendizagem *on-line*.

Apresenta as teorias de ensino nas quais se baseiam os diversos processos de aprendizagem *on-line*, com destaque para a aprendizagem na idade adulta.

Define o Geoprocessamento e apresenta suas áreas de aplicação, trazendo alguns projetos que se utilizaram desta área do conhecimento, além de iniciativas que empregaram o EAD e a aprendizagem *on-line* para o ensino deste tema.

2.1 O Ensino a Distância (EAD)

O EAD embora intimamente relacionado a novas tecnologias, não é algo tão recente como se pensa. Segundo alguns autores, o EAD teria suas origens nos tempos bíblicos, por meio das epístolas e cartas enviadas aos povos para levar ou “ensinar” a palavra de Deus.

Segundo Nunes (1994), o EAD surgiu com as experiências de ensino por correspondência no final do século XVIII e atingiu maior desenvolvimento no século XIX.

Para Peters (2003), em meados do século XX a correspondência serviu como primeiro modelo didático do EAD, por ser na época o meio de comunicação mais

importante, utilizado como solução para vencer a distância entre alunos e professores.

Após os cursos por correspondência, surgiram algumas iniciativas de EAD utilizando o rádio e a televisão, porém não muito difundidas mundialmente e o EAD evoluiu para uma nova fase, impulsionado pelo apoio das grandes universidades, o que deu origem às mega universidades abertas.

Há um consenso entre os autores, que um dos maiores marcos do EAD moderno foi a abertura da Open University, a qual iniciou seu projeto na década de 60 e ministrou seu primeiro curso em janeiro de 1971.

As experiências de EAD no Brasil surgiram da necessidade de levar a educação institucionalizada às regiões mais distantes do país. Os programas destinavam-se em sua maioria à alfabetização, principalmente de adultos e depois se voltaram para cursos profissionalizantes e de capacitação.

Em um país de dimensões continentais como o Brasil, o EAD pode exercer um papel muito importante, pois por meio das TICs utilizadas nesta modalidade é possível oferecer as mesmas condições de acesso aos sistemas de ensino-aprendizagem para os alunos de todas as regiões do país, disseminando os programas educacionais e deixando de favorecer apenas, aqueles que residem próximo aos grandes centros.

Além de diminuir a distância entre as instituições de ensino e os alunos, o EAD ainda proporciona uma flexibilidade de horários, o que nos dias atuais é um ponto crucial.

Muitas pessoas têm o desejo de dar continuidade a sua formação, freqüentando algum curso de capacitação e/ou especialização, mas não conseguem conciliar o horário de sua jornada de trabalho e de suas atividades domésticas, com os horários rígidos dos cursos presenciais oferecidos.

2.2 Definições de EAD

Tem-se a seguir diversas conceituações de EAD e entre elas, muitos pontos em comum. Porém, há também entre estas definições, alguns conflitos destacados

na literatura, principalmente relacionados à nomenclatura. Sendo assim, neste trabalho, adotou-se EAD como “Ensino A Distância”

De acordo com Keegan (1996), há uma confusão de terminologias quando se trata de EAD, em inglês os termos mais utilizados são *correspondence study*, *home study, external studies, independente studies, teaching at a distance, off-campus study, open learning,* entre outros.

Já em português as expressões mais utilizadas são: ensino a distância, educação a distância e algumas vezes, ensino por correspondência, mas de acordo com Tori (2004), a expressão “Educação a Distância” é um conceito limitante, pois este não abrange os recursos de EAD utilizados em sala de aula ou em cursos semi-presenciais. Segundo o autor, este conceito também é dispersivo, pois coloca em um mesmo patamar abordagens muito diferentes, como os tradicionais cursos por correspondência e cursos de aprendizagem colaborativa, que utilizam mídias interativas, como a *Internet* e a *Web*, por exemplo.

Para Wagner (1990), o EAD se refere à transmissão educacional ou instrucional, geograficamente dispersa, que pode ocorrer individualmente ou em grupos.

Keegan (1990), destaca não só o aspecto geográfico como também o aspecto temporal e tecnológico, quando diz que a principal característica do EAD é que o ato de ensinar se dá em lugar e tempo diferentes do ato de aprender. Ainda de acordo com Keegan (1996), o EAD é caracterizado pela separação tanto entre professor e aluno, quanto entre o aluno e o grupo, no qual a comunicação se dá de maneira não pessoal e é mediada por tecnologias.

Nunes (1994), também destaca o papel da tecnologia e da comunicação. Para o autor, o EAD é um processo educativo sistemático e organizado, que exige não apenas a comunicação em dupla via, mas também, um processo continuado, no qual os meios ou os multimeios, devem fazer parte da estratégia de comunicação.

Segundo este autor, o EAD pode ser utilizado desde a atualização de conhecimentos, até a formação de profissionais, como forma complementar de aprendizado, possibilitando a atualização de conceitos, conhecimentos e avanços ocorridos nas diversas áreas.

Saraiva (1996), também destaca o papel da comunicação e do processo pedagógico no EAD, segundo a autora:

> A educação a distância só se realiza quando um processo de utilização garante uma verdadeira comunicação bilateral nitidamente educativa. Uma proposta de ensino/educação à distância necessariamente ultrapassa o simples colocar materiais instrucionais a disposição do aluno distante. Exige atendimento pedagógico, superador da distância e que promova a essencial relação professor-aluno, por meios e estratégias institucionalmente garantidos. Saraiva (1996, p.17)

Para Carr-Chellman e Duchastel (2000), o EAD é visto como uma importante alternativa para a necessidade de desenvolvimento profissional de grande parcela da população, pois esta modalidade pode atingir o aluno onde quer que ele esteja, em sua casa, em seu trabalho, etc. e trabalhar com ele de forma a aproveitar, da melhor maneira possível, seu tempo disponível, seus interesses e sua energia para o aprendizado.

Gonzalez (2005, p. 33), também destaca o maior alcance do EAD quando o define como “[...] uma estratégia desenvolvida por sistemas educativos para oferecer Educação a setores ou grupos da população que, por razões diversas, têm dificuldade de acesso a serviços educativos regulares”.

Silva (2004, p. 163), destaca que o EAD é uma “[...] área que gradualmente passa a ser reconhecida como integrante do processo educacional no Brasil e em outros países”.

Diversos autores definem o que é o EAD e três elementos são sempre destacados nestas definições: o espaço, o tempo e a comunicação mediada por tecnologias. Estes três elementos são os diferenciais mais marcantes entre o ensino presencial, tradicional ou convencional e o EAD.

De acordo com Peters (2003):

> [...] a didática do ensino a distância deveria apoiar-se nas seguintes práticas e nos seguintes princípios teóricos: na tradição do ensino acadêmico, na didática do ensino superior, na didática da educação de adultos e da formação complementar, na pesquisa empírica do ensino e da aprendizagem, na *educational technology* (tecnologia educacional), na telecomunicação eletrônica, em resultados científico-sociais específicos e na didática geral. Peters (2003, p. 18)

Ainda, segundo Peters (2003):

> [...] não bastaria proporcionar aos estudantes apenas um estudo próprio isolado com a ajuda de materiais didaticamente elaborados. Pelo contrário, dever-se-ia possibilitar-lhes, em primeiro lugar, o *diálogo* com os docentes e outros estudantes, porque nisso consistiria o verdadeiro fundamento do ensino científico.[...] Peters (2003, p.34, grifo do autor)

Schlemmer (2005), também destaca a comunicação e o papel do processo pedagógico, segundo a autora:

> A EAD consiste, então, em um processo que enfatiza a construção e a socialização do conhecimento, assim como a operacionalização dos princípios e fins da educação, de modo que qualquer pessoa, independentemente do tempo e do espaço, possa tornar-se agente de sua aprendizagem, devido ao uso de materiais diferenciados e meios de comunicação que permitam a interatividade (síncrona ou assíncrona) e o trabalho colaborativo/cooperativo. Schlemmer (2005, p.31)

Assim, segundo Peters (2003):

> Em relação à estruturação do ensinar e aprender no ensino a distância, isto significa que ela se dá originalmente com base em critérios da tecnologia do ensino. A rigor, portanto, são analisados, selecionados e definidos os *objetivos do ensino e da aprendizagem;* são escolhidos conscientemente os *conteúdos e as estratégias do ensino* para atingir com eles os objetivos do ensino; empregam-se *meios técnicos*, a fim de tornar o processo mais eficiente; constroem-se *testes*, para poder constatar se os objetivos declarados realmente foram alcançados e fazem-se avaliações, a fim de otimizar a estrutura encontrada. Peters (2003, p. 88, grifo do autor)

O processo de estruturação do EAD segue os mesmos princípios do ensino presencial, como definição de objetivos, conteúdos, materiais, testes e avaliações, porém em um ambiente com características bem distintas no que diz respeito, principalmente, ao espaço, ao tempo e as tecnologias utilizadas para que este processo de ensino-aprendizagem ocorra, mesmo que em espaços e/ou tempos diferentes.

No EAD o aluno passa a ser visto como o centro do processo de ensino-aprendizagem e o professor passa a desempenhar o papel de mediador deste processo, que por meio das TICs promoverá a interação entre os alunos e o conteúdo, entre os alunos e os professores e principalmente entre os próprios alunos.

2.3 O EAD no Brasil, seus números e legislações.

A definição de EAD adotada pelo Ministério da Educação (MEC), que consta do Decreto 2.494, de 10/02/1998, um dos documentos, os quais regularizam o EAD no Brasil, afirma que:

> Educação a Distância é uma forma de ensino que possibilita a auto-aprendizagem, com a mediação de recursos didáticos sistematicamente organizados, apresentados em diferentes suportes de informação, utilizados isoladamente ou combinados, e veiculados pelos diversos meios de comunicação.

Como se observa, a definição de EAD adotada pelo MEC não é uma das definições mais completas, nela não há referências ao tempo e ao espaço no qual ocorre o processo de ensino-aprendizagem, há um maior enfoque nos recursos didáticos e nos meios de comunicação, porém de forma vaga, utilizada desta maneira para tentar abranger as diversas formas de EAD existentes no país.

O EAD no Brasil foi regulamentado primeiramente em 1996, pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (Lei n.º 9.394, de 20 de dezembro de 1996), pelo Decreto n.º 2.494, de 10 de fevereiro de 1998 (publicado no Diário Oficial da União (D.O.U.) de 11/02/98), Decreto n.º 2.561, de 27 de abril de 1998 (publicado no D.O.U. de 28/04/98) e pela Portaria Ministerial n.º 301, de 07 de abril de 1998 (publicada no D.O.U. de 09/04/98). Em 3 de abril de 2001, a Resolução n.º1, do Conselho Nacional de Educação passou a estabelecer as normas para a pós graduação *lato* e *stricto sensu.*

Ainda em 2001, o MEC publicou a Portaria nº 2.253, a qual passou a permitir que instituições de ensino superior oferecessem disciplinas, que em seu todo ou parte, utilizassem atividades não presenciais, desde que estas atividades não ultrapassassem vinte por cento da carga horária total do curso em questão e as atividades de avaliação fossem realizadas presencialmente.

Segundo Tori (2002), esta portaria trouxe grandes benefícios, tanto para o EAD, quanto para o ensino presencial, pois acelerou o processo de integração entre estas duas modalidades, possibilitando assim, a modernização dos cursos presenciais, os quais podem agora, se beneficiar das tecnologias e experiências empregadas no EAD.

Para Silva (2006):

> Inicialmente a Portaria do MEC 2.253 de 18 de outubro de 2001, conhecida como “Portaria dos 20%”, veio garantir às instituições de ensino superior a opção de oferecer até 20% de suas disciplinas regulares na modalidade a distância, que transita dos suportes tradicionais para a Internet. Pouco tempo depois veio a Portaria 4.059/2004 e o Decreto 5.622/2005 que ampliaram muito mais os horizontes para a modalidade educacional a distância (o impresso via correio, o rádio e a TV) e para a modalidade educacional online (o computador e a Internet). Silva (2006 p.13)

De acordo com Moran (2006):

> A educação online também está começando a trazer contribuições significativas para a educação presencial. Algumas universidades integram aulas presencias com aulas e atividades virtuais, flexibilizando tempos e espaços e ampliando os espaços de ensino-aprendizagem, até agora praticamente confinados à sala de aula. O currículo pode ser flexibilizado, segundo a portaria 2.253 do MEC, em 20 % da carga total. Algumas disciplinas estão sendo oferecidas total ou parcialmente a distância. Os 20% são uma etapa inicial de criação da cultura online. Mais tarde, cada universidade irá definir qual é o ponto de equilíbrio entre o presencial e o virtual em cada área do conhecimento. Moran (2006, p. 42)

O EAD no Brasil iniciou com o propósito de prover educação básica às populações mais distantes dos grandes centros, para suprir a demanda que surgia e não conseguia ser absorvida pelos métodos convencionais. Consequentemente, o aumento da demanda por educação básica passou a gerar também, um aumento de demanda por educação continuada, fazendo crescer o número de cursos de graduação e principalmente de pós-graduação a distância no país.

Atualmente no Brasil, grande parte dos cursos e instituições que oferecem formação a distância em nível superior, está voltada à formação de professores, são em sua maioria cursos de licenciatura. Esta distribuição foi impulsionada por uma medida do MEC, a qual exigia que até o ano de 2006, todos os professores de ensino médio e fundamental, que atuassem na rede pública, deveriam ter formação superior.

Como a demanda por estas formações cresceu bruscamente, os sistemas convencionais de ensino não foram capazes de absorver, impulsionando o aumento de cursos a distância que foram incentivados pelo governo federal, principalmente devido ao perfil dos alunos, adultos que trabalham cerca de oito horas por dia e não têm tempo de freqüentar cursos presenciais.

Segundo Sanchez (2006), ao menos cerca de 1.278.022 brasileiros realizou seus estudos por meio do EAD no ano de 2005, o que representa um aumento de 62% em relação ao ano anterior. Já o número de instituições autorizadas pelo Sistema de Ensino, passou de 166 em 2004 para 217 em 2005, crescendo cerca de 31%. A mídia impressa também é a mais utilizada pelas escolas, cerca de 84,7%, seguida pelo *e-learning* (*Internet e Web*) utilizado por 61,2% das escolas e em terceiro lugar o CD-ROM, com 42,9% da instituições. Já a avaliação presencial escrita é a forma mais utilizada para avaliar os alunos destes cursos, sendo utilizada por 64,3% destas instituições, impulsionada pela Portaria nº 2.253 do MEC.

De acordo com o Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância (ABRAEAD, 2006), o número da criação de cursos em EAD aumentou de 56 novos cursos em 2004 para 321 em 2005, um aumento de 473%. Ainda de acordo com este anuário, dos cursos apresentados pelas instituições da amostra deste anuário, 44% são de pós-graduação *lato sensu,* 41%,de graduação, 28,6% de extensão e 23,5% de Educação de Jovens e Adultos (EJA) – supletivo.

Pode-se notar, que o EAD vem desempenhando um importante papel na educação brasileira, o número de instituições, cursos e alunos aumenta a cada dia, o que demonstra a aceitação e eficácia desta modalidade de ensino.

Segundo Saraiva (1996), a evolução histórica do EAD no Brasil e no mundo está atrelada ao surgimento e desenvolvimento dos meios de comunicação. Com a expansão da *Internet,* o EAD ganha mais uma importante ferramenta de disseminação do conhecimento.

Passerini e Granger (2000), destacam que com a difusão da *Internet* o EAD passa a ser visto não mais como um ambiente de aprendizado distante e sim como uma experiência cada vez mais próxima. Embora ainda haja a distância física, o ambiente de aprendizagem proporciona cada vez mais, uma relação de proximidade entre os alunos.

A *Internet* por meio de sua interface gráfica, a *Web*, permite o contato entre pessoas dispersas geograficamente, o que possibilita uma maior troca de materiais, informações e experiências, com diversas partes do país e até do mundo.

Passerini e Granger (2000), destacam que a *Internet* deu origem a uma nova geração de EAD, introduzindo sofisticadas ferramentas de difusão e criando um novo paradigma que implica em profundas mudanças no design instrucional dos cursos que utilizam esta modalidade.

Por basear-se na utilização de TICs, o EAD sofre constantes transformações impulsionadas pelos avanços tecnológicos desta área. Atualmente a *Internet* e a *Web* podem ser consideradas, segundo Moran (2006), as mídias mais promissoras, por suas possibilidades de interação, flexibilidade e custos. Isto tem levado instituições de EAD totalmente a distância ou com cursos parcialmente a distância, a cada dia mais utilizarem a *Internet* e a *Web*, como um meio parcial ou complementar de seu processo de ensino.

Assim, a seguir serão apresentadas as formas de EAD que utilizam a *Internet* e a *Web* como principais recursos do processo de ensino-aprendizagem, denominado neste trabalho *"*aprendizagem *on-line".*

2.4 Aprendizagem *on-line*

Neste trabalho denomina-se aprendizagem *on-line,* o processo de ensino-aprendizagem a distância, o qual utiliza a *Internet* e/ou a *World Wide Web (WWW),* como tecnologia de comunicação e interação entre alunos e professores e visa promover o aprendizado por meio de atividades interativas e colaborativas.

De acordo com Filatro (2003):

> A chamada educação *on-line* é uma ação sistemática de uso de tecnologias, incluindo hipertexto e redes de comunicação interativa, para distribuição de conteúdo educacional e promoção da aprendizagem, sem limitação de tempo ou lugar (anytime, anyplace). Sua principal característica é a mediação tecnológica através da conexão em rede. Filatro (2003, p. 16)

Segundo Moran (2006):

> Pode-se definir educação online como o conjunto de ações de ensino-aprendizagem desenvolvidas por meio de meios telemáticos, como a internet, a videoconferência e a teleconferência. A educação online acontece cada vez mais em situações bem amplas e diferentes, da educação infantil até a pós-graduação, dos cursos regulares aos cursos coorporativos. Abrange desde cursos totalmente virtuais, sem contato físico – passando por cursos semipresenciais – até cursos presenciais com atividades complementares fora da sala de aula, pela Internet. Moran (2006, p. 41)

Para Tori (2003):

> Ao se empregar o conceito de "aprendizagem", que coloca o aluno no centro do processo, em lugar de "ensino", que remete o foco ao professor e à escola, fica mais fácil perceber que a educação ultrapassa os limites físicos da escola tradicional. Tori (2003, p. 8)

Nunes (1994), destaca que a *Internet* expandiu as fronteiras para o EAD, reunindo de forma interativa num só meio as várias vantagens de diversos modos de comunicação, diminuindo os custos e expandindo as oportunidades de auto-conhecimento, devido às diversas fontes de busca disponíveis na rede.

Para Huang (2002), a *Web* proporciona diversos recursos para os alunos, principalmente para o aluno adulto, pois permite que estes realizem buscas e pesquisas e descubram ativamente preciosos recursos para a solução de problemas e para a construção de seu conhecimento.

Marques e Caetano (2002) destacam que:

> Os ambientes de aprendizagem utilizando a informática poderão promover a construção do conhecimento através da interação homem-tecnologia, tornando-se facilitador de uma aprendizagem com maior qualidade permitindo um avanço pedagógico da escola. Esses ambientes irão favorecer a comunicação, a cooperação e colaboração entre professores e alunos tornando esta nova maneira mais estimulante e divertida. Marques e Caetano (2002, p. 134)

Stubkjaer (1997), considera a *Web* um evento que mudou a civilização, tanto quanto, a invenção da prensa e seu impacto no ensino universitário é evidente.

Esta colocação é compartilhada por Silva (2004), a qual faz uma comparação entre a invenção da prensa por Gutemberg e o *e-learning* (aprendizagem *on-line*). A autora destaca que, assim como a prensa possibilitou no século XV um enorme avanço na capacidade humana de comunicação, por meio do registro, divulgação e transmissão da informação e do conhecimento, o *e-learning* no século XXI, como novo conceito de ensino-aprendizagem, permite ampliar o desenvolvimento do processo educativo, incentivando o estímulo à capacidade humana de aprender.

Segundo Carneiro e Carneiro (2005), foi na década de 1990 que se intensificou no Brasil o uso da informática no processo de ensino-aprendizagem. Ainda segundo os autores:

> A introdução deste aparato tecnológico no dia-a-dia do professor é hoje uma realidade. O barateamento dos computadores pessoais, a disseminação do acesso à internet e a constante inovação tecnológica trouxeram a tecnologia para dentro da sala de aula, possibilitando outros desenhos antes impossíveis de serem vividos. Carneiro e Carneiro (2005, p.114)

Para Carr e Farley (2003), os cursos que empregam a aprendizagem *on-line* podem ser estruturados de modo a facilitar a comunicação, a interação e a avaliação, da mesma forma ou até melhor que os ambientes presenciais de ensino.

Bernardo et al. (2004), também destaca que as universidades do mundo todo estão desenvolvendo pesquisas a fim de incorporar a aprendizagem *on-line* em seus programas e que estes têm se mostrado tão eficientes, quanto os programas de ensino tradicional presencial.

Segundo Harasim et al. (2005):

> Uma das maneiras mais freqüentes de utilizar a CMC é combiná-la com encontros presenciais. Muitas faculdades e universidades utilizam redes de aprendizagem em formatos mistos: as classes assistem a preleções presenciais na metade do tempo; na outra metade, realizam on-line as tarefas em grupo e a maior parte das discussões. Outro formato comum é realizar um encontro presencial no início do curso, como treinamento e orientação, e possivelmente um no final , para apresentações, enquanto a maioria das atividades se desenrola on-line. Harasim et al. (2005, p. 185)

Segundo Blikstein e Zuffo (2006):

> [...] surgiu em 2001 um novo termo: blended learning. Desafiando a inteligência da comunidade de educadores, seus idealizadores sugeriram o óbvio: agora, o ideal não era fazer tudo online, mas misturar o melhor da educação presencial com o melhor da sua versão online, construindo cursos híbridos.[...]. Blikstein e Zuffo (2006, p. 37)

Além do termo *blended learning*, são utilizados também na literatura, os termos *blended mode* e *hibrid education*, ambos abordam as formas de ensino que associam os recursos do ensino presencial aos recursos do EAD, extraindo o que há de melhor destas duas modalidades e o que mais poderá contribuir para o desenvolvimento dos alunos. Modalidade de ensino esta, que vem sendo implementada pelo LABGEO desde o ano de 2003, na disciplina Geoprocessamento.

Na literatura há várias experiências com bons resultados na utilização do *blended learning* associado à aprendizagem *on-line*, em diversas áreas do conhecimento e em diversas universidades como: a Australian University, (Ellis et. al, 2006) e a University of Northern Bristsh (Bellefeuille, 2006) em cursos de formação para assistentes sociais.

A University of Limerick, da Irlanda obteve 70% de aprovação dos alunos que utilizaram esta forma de ensino durante o semestre, (Concannon, Flynn, e Campbell, 2006).

A University of Birmingham, no Reino Unido, em sua experiência reuniu alunos não só do Reino Unido, mas também da Irlanda e da Suécia para a formação de uma comunidade de discussões sobre o ensino de autistas (Guldberg e Pilkington, 2006).

A University of Zagreb, da Croácia, utiliza desde 2002 em seu curso de medicina e também de psicologia, de acordo com Taradi e Taradi (2004), ambientes de aprendizagem colaborativa via *Web,* baseados na resolução de situações

problemas (*Problem-Based Learning* – PBL) aliados a encontros presenciais, segundo Taradi et al. (2005), no qual 60% dos alunos consideraram a mistura das discussões, com os contatos presenciais, muito úteis para o aprendizado (Taradi e Taradi 2004).

A University of Sidney na Austrália, em seu curso de veterinária, também utilizou ambientes baseados em projetos e resoluções de problema, destacando a importância de ambientes ativos, construtivos e autênticos de experiência e aprendizado (Ellis e Taylorw, 2005).

Alonso et al. (2005), da Universidade de Madri, na Espanha, afirma que diversos autores têm apontado o *blended learning* como a mais eficiente forma de ensino, por combinar o respeito aos diversos ritmos de aprendizado, a utilização das experiências de vida e os encontros presencias entre os participantes, o que segundo os autores, têm sido confirmado nas experiências da universidade.

Pode-se destacar também, as experiências entre professores de universidades. A University of Twente, utilizou o *blended learning* para o aperfeiçoamento de professores de Alemão e Francês por meio da troca de experiências, tanto a distância, quanto em encontros presenciais (Voogt et al., 2005).

A Manchester University também utilizou o *blended learning* em seus cursos de mestrado para discussões em grupo entre professores de Inglês e de Tecnologia da Educação, dos quais 89% dos participantes, consideraram esta experiência muito produtiva (Motteram, 2006).

Temos também a experiência da Michigan State University, dos Estados Unidos que utilizou o *blended learning* para aprimorar o ambiente de aprendizagem do curso de Microeconomia , no qual 68% dos alunos afirmaram preferir o ambiente *on-line* comparado ao presencial e 84% dos alunos declararam preferir este ambiente misto ao ambiente tradicional presencial e 80% dos alunos disseram que fariam outro curso misto na universidade, segundo Brown e Liedholm (2004).

Cronjé (2006), destaca sua experiência na University of Pretoria, e na Sudan University of Science and Technology da África do Sul, no programa de mestrado em Computação Integrada a Educação e declara que mesmo após ter enfrentado diversas dificuldades utilizaria novamente a *Internet* e a *Web* como apoio às atividades do curso.

Na Universidade de São Paulo além da experiência do LABGEO, pode-se destacar o trabalho da Escola de Comunicação e Artes da Universidade de São

Paulo (ECA-USP), que segundo Soares (2006), desenvolveu em 2004, com um grupo de cerca de 2.250 professores de 1.024 escolas diferentes, o primeiro curso de Aperfeiçoamento *on-line* com encontros presenciais, o Educom TV, cujo tema central foi “linguagem audiovisual na escola – uma ação educomunicativa” que contou com uma evasão de apenas 11% dos participantes.

Como se vê, o EAD pode ocorrer não só a com utilização exclusiva da *Web* e da *Internet* para construção de ambientes de aprendizagem, como também por meio da utilização conjunta destas tecnologias com os encontros presencias e tradicionais das atuais salas de aula de forma harmoniosa e produtiva.

2.4.1 Caracterização dos integrantes do processo de aprendizagem *on-line*

Para que se possa ter sucesso na implementação e no desenvolvimento da aprendizagem *on-line,* é necessário que cada um dos integrantes desse processo, professor, aluno e ambiente, desempenhem da melhor maneira possível, seu papel neste conjunto.

Porém, ao falar sobre o processo de ensino-aprendizagem, seja ele *on-line* ou presencial, não se pode deixar de destacar os avanços ocorridos no campo da compreensão dos processos cognitivos, como será discutido, mais adiante, no capítulo 2.6, que vem influenciando e transformando os papéis tanto dos professores, quanto dos alunos e inclusive dos ambientes de aprendizagem.

A seguir, apresentam-se então, de acordo com o foco desta pesquisa, as principais atribuições de cada um dos agentes do processo de ensino-aprendizagem *on-line*.

2.4.1.1 O papel do Professor

Na aprendizagem *on-line* o professor não é mais o centro do processo de ensino-aprendizagem e sim o mediador das interações entre os alunos, os materiais e o ambiente.

Para Salvador et al. (2000):

> [...] o professor tem uma função claramente definida: é o mediador, o intermediário entre os processos construtivos dos alunos e os conteúdos culturais sobre os quais essa construção se materializa. [...] é precisamente a intervenção do professor o que determina que a atividade do aluno seja mais ou menos construtiva, que se oriente em um ou em outro sentido, com mais ou menos concentração. Salvador et al. (2000, p. 181)

Segundo Silva (2006):

> [...] para além do apresentador de conhecimentos, o professor pode tornar-se o provocador do conhecimento. Em sala de aula online ele será formulador de problemas, proponente de situações, arquiteto de percursos, mobilizador das inteligências múltiplas e coletivas na construção do conhecimento. [...] Silva (2006, p.58)

Marques e Caetano (2002), destacam ainda que:

> Os benefícios da integração da tecnologia são melhores percebidos quando a aprendizagem não é meramente um processo de transferência de fatos de uma pessoa para outra, mas quando o objeto do professor é delegar poderes aos alunos como pensadores e pessoas capazes de resolver problemas. Marques e Caetano (2002, p. 147)

Segundo Palloff e Pratt (2004), o professor que se utiliza da aprendizagem *on-line* deve ser flexível e ter e disposições para:

- aprender com os alunos e com os outros;
- ceder o controle aos alunos tanto na elaboração do curso, quanto no processo de aprendizagem;
- colaborar e trabalhar em conjunto;
- afastar-se do papel tradicional do professor.

Houve uma grande polêmica quando a aprendizagem *on-line* passou a difundir como funções dos professores mediar e compartilhar informações e conhecimento. Muitos diziam que era o fim dos professores, que estes seriam substituídos pelas tecnologias de aprendizagem, o que jamais ocorrerá.

Marques e Caetano (2002), destacam que:

> A tecnologia não resolve sozinha os problemas da educação. Desta forma, o professor ganha ainda mais importância. É bobagem imaginar que essas "máquinas que ensinam" vão substituir os professores, o que existe é uma complementação. O educador que adota as novas tecnologias perde o posto de dono do saber, mas ganha um novo e importante posto, o mediador da aprendizagem. Ele passa a dirigir as pesquisas dos alunos, apontar caminhos, esclarecer dúvidas, propor projetos e sem dúvida aprender muito mais. Marques e Caetano (2002, p. 138)

Novos paradigmas começam a surgir e os professores devem estar cientes e dispostos a desempenhar um novo, e ainda mais importante, papel no processo de ensino-aprendizagem *on-line*, desenvolvendo-se junto com seus alunos e acreditando que seu papel neste processo não está sendo perdido e sim enfatizado.

2.4.1.2 Caracterização do Aluno

O processo de ensino aprendizagem em ambientes *on-line* passa a centrar-se no aluno. Segundo Palloff e Pratt (2004, p. 150) "Se o professor atua como um guia e um facilitador, os alunos precisam assumir a responsabilidade pelo seu próprio processo de aprendizagem."

Ainda segundo Palloff e Pratt (2004, p. 27) "[...] o aluno virtual é aquele que sabe como trabalhar, e de fato trabalha, em conjunto com seus colegas para atingir seus objetivos de aprendizagem e os objetivos estabelecidos pelo curso". Sendo assim, Palloff e Pratt (2004, p.32), concluem que "[...] a atividade colaborativa é o coração do curso centrado no aluno."

De acordo com Marques e Caetano (2002) "A aprendizagem é um processo ativo e social que ocorre melhor em ambientes centrados no aluno [...]". Mercado (2002, p. 22), complementa que "[...] A ênfase deve ser a criação de ambientes educacionais de aprendizagem, nos quais o aluno executa e vivencia uma determinada experiência, ao invés de receber do professor o assunto já pronto."

Palloff e Pratt (2004), destacam que uma das características mais importantes para um aluno *on-line* de sucesso é a sua capacidade de interação, reflexão e desenvolvimento do pensamento crítico. Segundo as autoras, os alunos devem compartilhar com os demais suas experiências pessoais, profissionais e

educacionais, além de acreditar que um processo de ensino-aprendizagem de alta qualidade é possível de ocorrer independentemente do lugar e do tempo.

O aluno no ambiente *on-line* deve assumir sua responsabilidade no processo de ensino-aprendizagem, interagindo de forma ativa com os professores, com os demais alunos, com os materiais, conteúdos e recursos disponibilizados no ambiente, a fim de construir colaborativamente seu conhecimento.

2.4.1.3 O Ambiente

Na literatura diversos autores definem os ambientes de aprendizagem *on-line,* os quais recebem diversos nomes, como comunidades virtuais, ambientes virtuais de aprendizagem, sala de aula *on-line,* comunidade de aprendizagem *on-line,* etc.

De acordo com Schlemmer (2005, p.31) “As comunidades virtuais são redes eletrônicas de comunicação interativa autodefinida, organizadas em torno de um interesse comum ou finalidade compartilhados.”

Segundo Noronha e Vieira (2005):

> Ambientes virtuais de aprendizagem são cenários que habitam o ciberespaço e envolvem interfaces que favorecem a interação de aprendizes. Inclui ferramentas para a atuação autônoma, oferecendo recursos para a aprendizagem coletiva e individual. Noronha e Vieira (2005, p.170)

Para Marques e Caetano (2002, p. 136) “[...] A informática deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte dos alunos e professores.”

Mercado (2002), destaca que:

> É preciso que se crie condições para que os participantes desenvolvam visão crítica frente a utilização das Novas Tecnologias na Educação, e se desenvolva estudos sobre ambientes computacionais, proporcionando a ação e a reflexão sobre objetos de conhecimento, favorecendo a aprendizagem a partir de situações experimentais e conjeturais. Mercado (2002, p. 26)

Segundo Silva (2006):

> [...] Enquanto a sala de aula tradicional está vinculada ao modelo um-todos, separando emissão ativa e recepção passiva, a sala de aula online está

> inserida na perspectiva da interatividade entendida como colaboração todos-todos e como faça-você-mesmo operativo. Silva (2006, p. 55)

Palloff e Pratt (2004), enfatizam que a aprendizagem em ambientes *on-line* deve acontecer de forma ativa, tanto pelos alunos, quanto pelos professores, por meio de uma rede interativa que constitui uma "*rede de aprendizagem",* na qual o conhecimento será desenvolvido e adquirido colaborativamente.

De acordo com Marques e Caetano (2002), os ambientes de aprendizagem *on-line* possibilitam aos alunos:

- experimentar diversos recursos;
- fazer pesquisas e simulações;
- testar e confirmar hipóteses;
- criar soluções;
- construir novas formas de representação mental;
- desenvolver a comunicação e o trabalho em grupo;
- desenvolver maior autoconfiança e motivação para a aprendizagem.

Para Harasim et al. (2005 p. 221 e 222) "As redes de aprendizagem proporcionam uma rica oportunidade de intercâmbio de informações e idéias, em que todos os alunos podem participar ativamente, aprendendo uns com os outros e com o professor. [...]"

Sendo assim, de acordo com Palloff e Pratt (2002):

> Os resultados desse processo, então, não deveriam ser medidos pelo número de fatos memorizados e pela quantidade de matéria decorada, mas avaliados pela profundidade do conhecimento e pelas novas competências adquiridas. Evidências de que há pensamento crítico e de que o conhecimento foi efetivamente adquirido são resultados desejados do processo de aprendizagem. Palloff e Pratt (2002, p. 28)

Para Spellman (2000), os ambientes de aprendizagem *on-line* encorajam os alunos a interagirem com seus companheiros e a tecnologia empregada nestes ambientes permite a simulação da realidade, o que faz com que os alunos sejam capazes de atuarem como tomadores de decisão, a partir da utilização de conceitos básicos previamente aprendidos, postura esta, muito exigida atualmente pelo mercado de trabalho.

Como se pôde ver, a interação e a aprendizagem colaborativa são conceitos presentes nas diversas definições de ambientes *on-line*, por se tratar de atividades

intrínsecas para o processo de aprendizagem. Como no EAD e na aprendizagem *on-line*, na maior parte do tempo, professores e alunos estão distantes, esta interação e esta colaboração no processo de ensino-aprendizagem ocorrem pelo intermédio de ferramentas disponíveis nestes ambientes.

A seguir, serão apresentadas as diversas ferramentas utilizadas na aprendizagem *on-line*, bem como, a forma na qual estas ferramentas possibilitam a comunicação, a interação e principalmente a colaboração entre os agentes no processo de ensino-aprendizagem, utilizando a *Internet* e a *Web.*

2.5 Ferramentas utilizadas pela aprendizagem *on-line*

O EAD e a aprendizagem *on-line*, como visto nas definições anteriormente, utilizam-se de diversas tecnologias e de suas ferramentas para intermediar, no ambiente de aprendizagem, as relações entre alunos e professores.

Esta interação e comunicação pode se dar basicamente de duas formas: síncrona e assíncrona. Na comunicação síncrona a interação acontece em “tempo real”, ou seja, os agentes estão conectados ao mesmo tempo e podem interagir diretamente. Já na comunicação assíncrona, não há necessidade dos agentes estarem conectados ao mesmo tempo, eles podem acessar e/ou enviar as informações e mensagens em tempos distintos.

2.5.1 Ferramentas para a Comunicação Síncrona

Dentre as ferramentas de comunicação síncrona pode-se destacar o IRC, o quadro branco, a videoconferência, e o *Internet phone.*

2.5.1.1 IRC (Internet Relay Chat)

Também conhecido como sala de *Chat* ou Bate Papo, é a mais comum e utilizada ferramenta de comunicação síncrona nos ambientes de aprendizagem *on-line.*

O IRC é um ambiente *on-line* no qual as pessoas enviam e recebem mensagens em tempo real, como se estivessem conversando por meio do computador. Esta interação simula as discussões que ocorrem nos ambientes de aprendizagem presencial.

As mensagens enviadas podem ser visualizadas por todas as pessoas que estiverem conectadas ao ambiente ou podem ser direcionadas a uma pessoa em particular, não sendo visualizada pelos demais participantes.

Atualmente, esta ferramenta é muito comum entre os “internautas” e estão disponíveis em diversos provedores da rede, de acordo com os assuntos e interesses dos usuários, sendo utilizadas desde a procura por novas amizades e relacionamentos, até discussões acadêmicas e consultas à especialistas.

De acordo com Gómez (2004), esta ferramenta incentiva o diálogo nos ambientes de aprendizagem colaborativa, por meio das reflexões sobre as idéias e produções expostas nas mensagens escritas.

2.5.1.2 O Quadro Branco

De acordo com Santos e Rodrigues (1999), esta é uma ferramenta que permite aos usuários compartilhar remotamente um espaço, no qual podem fazer anotações, desenhos e inserir imagens de forma interativa. Requer a utilização de softwares especiais, geralmente integrados a outras ferramentas, que possibilitam comunicação escrita, por voz ou imagem.

É uma ferramenta disponível nos ambientes de aprendizagem que funciona como os quadros (brancos ou negros) utilizados nos ambientes presenciais. É um espaço no qual o professor faz anotações, resolve exercícios e detalha determinado assunto em tempo real, sendo acompanhado pelos alunos.

Segundo Gonzalez (2005), esta ferramenta permite ainda, o compartilhamento de documentos via *Internet*. Os grupos de usuários podem realizar

sessões de trabalho cooperativo, editando coletivamente um documento apresentado na tela, pois as alterações promovidas por um usuário são automaticamente propagadas para os demais.

2.5.1.3 A Videoconferência

É uma das ferramentas mais modernas de interação entre os usuários de sistemas de EAD e de aprendizagem *on-line,* porém, seu custo ainda é muito elevado e nem todas as localidades possuem os recursos necessários para implementá-la.

De acordo com Gonzalez (2005), a Vídeoconferência pode se dar ou não de maneira bidirecional e simultânea e são necessários alguns equipamentos especiais de *hardware,* como por exemplo, microfone, caixa de som, *drive* de vídeo, placa de captura de vídeo e uma câmera. Da parte de *software,* a *Internet* já disponibiliza alguns programas para videoconferência como o *NetPhone*, o *Netmeeting*, o *Messenger*, o CU-SeeMee e o *Freewebfone*.

Esta ferramenta utiliza recursos de áudio e vídeo simultaneamente para transmitir as mensagens dos participantes. Este é um dos poucos momentos em que estes podem visualizar seus companheiros de forma mais próxima aos ambientes de aprendizagem presencial. Neste momento, artifícios como linguagem corporal, expressão facial e entonação de voz, que não estão presentes na maior parte do tempo nos ambientes virtuais, podem facilitar não só a interação, como também a avaliação.

A videoconferência simultânea e bidirecional é uma ferramenta que dispõe de diversos recursos, porém deve ser utilizada com cautela, pois pode acabar funcionando como uma simples televisão, na qual os participantes apenas assistem uma apresentação do professor, por exemplo, perdendo seu potencial de interação.

2.5.1.4 O Internet Phone

Também conhecido como VOIP (VOice Internet Protocol), IP *Telephony, Webphone*, entre outros.

De acordo com Santos e Rodrigues (1999), é uma ferramenta que permite a transmissão da voz via *Internet* e necessita de *hardware* como microfone e placa de som.

Funciona como o telefone, porém a comunicação é feita via rede e o custo das ligações é bem mais baixo, se comparado ao telefonema comum, principalmente para a realização de ligações interurbanas e internacionais, mas assim como a videoconferência, necessita de uma conexão de média a alta velocidade.

Esta ferramenta ainda está se popularizando no Brasil, mas já vêm sendo incorporada por diversas empresas devido à redução nos custos, já que a maioria delas possui redes de alta velocidade de conexão.

2.5.2 Ferramentas para a Comunicação Assíncrona

Dentre as ferramentas assíncronas pode-se destacar: o áudio e vídeo, o *CD-ROM* e o *DVD-ROM*, o correio eletrônico, as listas de discussões, os *newsgroups*, o fórum, as *FAQs*, o *FTP* e a *World Wide Web* .

2.5.2.1 Áudio e Vídeo

São ferramentas que permitem assistir vídeos e áudios gravados pelos professores, sejam em palestras e/ou conferências e podem ser consultados de forma assíncrona pelos usuários.

Segundo Santos e Rodrigues (1999), estas ferramentas necessitam de grande espaço para armazenamento no servidor. Porém, com o sistema *streaming*, o usuário pode assistir e/ou ouvir os vídeos e áudios gravados, sem ter que carregar todo o arquivo, otimizando o tempo de espera, principalmente para conexões de baixa velocidade.

2.5.2.2 O CD-ROM e o DVD-ROM

O *Compact Disk Read Only Memory* (CD-ROM) e o *Digital Vídeo Disc Read Only Memory* (DVD-ROM) são discos ópticos de leitura a laser. Eles armazenam o material didático e os recursos multimídia a serem utilizados no curso e podem ser entregues, tanto pelo correio, quanto em encontros presenciais.

A diferença básica entre estas mídias é a capacidade de armazenamento. O *CD-ROM* armazena em média 700 *Mega Byte* (MB), já o DVD varia de 4,7 a 17 *Giga Byte* (GB) e é mais resistente ao desgaste da mídia, porém seu custo em comparação ao CD é mais elevado.

2.5.2.3 O Correio Eletrônico

Segundo Harasim et al. (2005 p. 38) "[...] o correio eletrônico é uma ferramenta de transferência de dados que permite o envio e o recebimento de mensagens através de redes."

Também conhecido como *e-mail*, simula a comunicação por correspondência via correio, cada usuário possui sua caixa postal e seu endereço, porém ambos são eletrônicos.

De acordo com Sanchez (2006), o e-mail é utilizado por cerca de 86,75% das instituições de EAD, considerado o apoio tutorial mais usado.

É a ferramenta de comunicação assíncrona mais comum, simples e barata. Os usuários podem enviar não só mensagens escritas que ficam armazenadas na "caixa" do destinatário, como também podem anexar arquivos em geral (textos, planilhas, imagens, etc.). As mensagens podem ser enviadas para um ou vários destinatários ao mesmo tempo, de acordo com a necessidade do usuário.

As mensagens enviadas e/ou recebidas ficam armazenadas de acordo com a capacidade de cada "conta" na caixa postal e o usuário pode consultá-las e respondê-las a qualquer momento.

O correio eletrônico pode ser interno ou externo ao ambiente de aprendizagem, ou seja, o usuário pode utilizar sua "conta de *e-mail*" pessoal, num dos provedores de sua preferência, que podem ser pagos ou gratuitos, ou abrir uma conta fornecida exclusivamente pelo sistema utilizado.

2.5.2.4 A Lista de Discussão

É uma ferramenta que utiliza o correio eletrônico de forma mais direcionada. Os interessados no tema abordado pela lista divulgada na *Web* cadastram seu endereço de *e-mail* e passam a receber as postagens. Com esta ferramenta, todas as mensagens enviadas são recebidas por todos os integrantes da lista, não há postagens particulares. Podemos compará-la a um IRC, só que de comunicação assíncrona, pois o usuário pode acessar as mensagens quando desejar.

2.5.2.5 Os Newsgroups

Esta ferramenta necessita de *softwares* especiais para acesso ao servidor de mensagens, geralmente disponibilizados pelos navegadores da *Web.*

São similares às listas de discussão e também utilizam o correio eletrônico. Porém, de acordo com Santos e Rodrigues (1999), as mensagens ficam armazenadas hierarquicamente em um servidor externo e não são enviadas para as caixas postais eletrônicas. Isto facilita o registro e o acompanhamento dos assuntos a serem discutidos.

2.5.2.6 Os Fóruns

Também se assemelham às listas de discussão, porém não utilizam o correio eletrônico e sim *softwares* especiais disponibilizados pelos ambientes de aprendizagem.

Geralmente um tema ou um questionamento é proposto pelo professor ou por um dos alunos e os demais vão registrando, por meio de mensagens, suas opiniões. Estas mensagens podem ser organizadas por ordem de postagem, por remetente, tema, etc.. Também funciona como uma sala de bate papo assíncrona e ainda permite que as mensagens sejam armazenadas.

De acordo com Carr-Chellman e Duchastel (2000), a principal forma de estimular o diálogo entre os alunos é disponibilizar fóruns *on-line*, nos quais todos podem participar de um ambiente de troca de aprendizado e experiências.

Para Harasim et al. (2005 p. 20) o fato de ser assíncrono “[...] permite a cada participante trabalhar seguindo o próprio ritmo, levando o tempo que for necessário

para ler, refletir, escrever e revisar antes de compartilhar perguntas, *insights* e informações com os outros.”

2.5.2.7 As FAQs

O acrônimo FAQ vem do inglês *Frequently Asked Question*, ou seja, é uma seção que armazena dúvidas freqüentes apresentadas pelos alunos. Assim, ao ter uma dúvida, o aluno pode consultar a seção e verificar se o seu questionamento já não foi feito por outro colega, recebendo então, a resposta de forma mais rápida. Esta ferramenta também auxilia a tutoria, pois com este “banco de dúvidas e respostas” os alunos podem ser orientados indireta e instantaneamente.

2.5.2.8 O FTP

Segundo Harasim et al. (2005 p. 254 e 255) “O Protocolo de transferência de Arquivo (File Transfer Protocol – FTP) é um programa utilitário que permite passar arquivos de um computador para o outro, na rede.”

Este espaço é um espaço bidirecional, os usuários podem adquirir arquivos disponíveis (*dowload*) ou inserir e disponibilizar arquivos (*upload*) no servidor. É mais eficiente que o correio eletrônico para a transferência de arquivos, pois não depende da capacidade da caixa do usuário.

Esta ferramenta é muito útil para a disponibilização dos materiais a serem impressos durante o acompanhamento dos cursos, sejam eles materiais básicos, de consulta, exercícios ou extras, podendo ser utilizada também, para o envio de atividades concluídas pelos participantes.

2.5.2.9 A World Wide Web

A *WWW*, como visto anteriormente, foi o serviço que popularizou a *Internet* e hoje é visto praticamente como sinônimo desta.

De acordo com Santos e Rodrigues (1999), a *WWW* integra os demais serviços utilizando uma interface gráfica amigável, que combina páginas de hipertextos e multimídias, além de programas interativos como *Javas* e *plug-ins*.

Esta interface gráfica da *WWW* utiliza o *HyperText Transfer Protocol* (HTTP), que segundo Leal (1999), funciona como um conjunto de regras para a troca dos arquivos (textos, figuras, vídeos, sons, etc.) na rede.

De acordo com Kurose e Ross (2003), o HTTP é um protocolo de camada de aplicação da *Web* implementado em dois programas, o programa cliente e o programa servidor, que executados em diferentes sistemas finais "conversam" pela troca de mensagens HTTP. Ainda segundo, Kurose e Ross (2003, p.66), "O HTTP define como os clientes *Web* (isto, é os *browsers*) solicitam páginas *Web* aos servidores (isto é, aos servidores *Web*) e como os servidores transferem páginas *Web* aos clientes".

2.6 Teorias de ensino e a aprendizagem *on-line*

Nos capítulos anteriores foram apresentados os princípios da aprendizagem *on-line*, seu ambiente e suas ferramentas, porém para que o processo de ensino-aprendizagem realmente ocorra, ele necessita estar apoiado também pelas teorias de ensino que embasam o processo de aprendizagem, tanto dentro, quanto fora dos ambientes *on-line.*

Assim, a seguir serão apresentadas as principais correntes pedagógicas aplicadas ao ensino *on-line,* o comportamentalismo, representado pelo behaviorismo e o cognitivismo, representado pelo construtivismo.

De acordo com Price (1991), os princípios da Instrução Assistida por Computador (*Computer Aided Instruction* - CAI) surgiram antes do uso disseminado dos computadores, com as teorias comportamentalistas ou behavioristas de Instrução Programada (*Programmed Instruction* - PI) na década de 50, protagonizada por Skinner, o qual afirmava que o aprendizado estaria baseado na mudança de comportamento, por meio dos princípios de estímulo e resposta.

Shlechter (1991), também destaca o papel das teorias comportamentalistas nos primórdios da Instrução Baseada em Computadores (*Computer-Based Instruction*- CBI). Este autor destaca também, a importante contribuição de Skinner e sua teoria do condicionamento operacional, a qual tinha como princípios a instrução personalizada, o controle operacional, o *feedback* imediato, a seqüência linear de aprendizado e os padrões instrucionais. De acordo com o autor, Skinner pregava que o professor deveria ser o controlador da situação do aprendizado.

Segundo Mergel (1998), o Behaviorismo baseia-se na observação das mudanças de comportamento, estas mudanças ocorreriam por meio de novos padrões de comportamento que são impostos e repetidos até se tornarem automáticos. Segundo a autora, os principais representantes desta corrente são: Skinner, Pavlov, Thorndike e Watson.

De acordo com Salvador et al. (2000):

> [...] O eixo desse tipo de aplicação educativa por computadores é, efetivamente, o uso de programas destinados a exercitar e praticar habilidades e destrezas específicas – por exemplo, o domínio dos algoritmos de multiplicação – que se estruturam atendendo princípios essencialmente idênticos aos do ensino programado clássico: decomposição de conteúdos em unidades simples que exigem uma resposta única, avaliação constante e imediata da resposta do aluno, reforço positivo das respostas corretas, seqüência progressiva de unidades até alcançar o nível de execução esperado. Salvador et al. (2000, p. 221)

Shlechter (1991), destaca ainda, que muitos ambientes de aprendizagem por computador mudaram da orientação behaviorista, para uma orientação mais cognitivista de aprendizado, que se baseia no desenvolvimento e associação de conceitos, na qual o aprendizado permite que o aluno interaja ativamente com o ambiente.

Esta postura também é destacada por Filatro (2003), a qual ressalta que:

> [...] somente nas décadas de 1950-1960 é que se evidenciam os primeiros sinais da chamada **revolução cognitiva** no campo do design instrucional. O cognitivismo debruça-se sobre os esquemas mentais e os processos internos de codificação, representação de conhecimentos, armazenamento e recuperação da informação. Filatro, (2003, p. 42, grifo do autor)

De acordo com Mergel (1998), o cognitivismo baseia-se no processo de pensamento que ocorre por trás do comportamento. Assim, as mudanças de comportamento seriam um indicativo das mudanças cognitivas que estão ocorrendo na mente do aluno e não o contrário, como é acreditado pelos behavioristas.

Para Salvador et al (2000, p. 241) “Aprender não é somente ‘fazer’ alguma coisa diferente de como era feita previamente. É antes de mais nada, ter outros conhecimentos sobre as coisas”. É mudança de conhecimento e não de comportamento.

Triantafillou, Pontortsis e Demetriadis (2003), destacam que o cognitivismo baseia-se nas dimensões pessoais e é influenciado por atitudes, valores e interações sociais.

Para Mergel (1998), a teoria cognitivista tem como conceito chave o estabelecimento de “esquemas”, constituídos por uma estrutura interna de conhecimentos, na qual um dos maiores representantes desta corrente foi Jean Piaget, que desenvolveu os princípios de sua teoria por volta de 1920, mas suas idéias só passaram a permear o meio acadêmico por volta de 1960, quando Miller e Bruner fundaram o Havard Center for Cognitive Studies.

Piaget desenvolveu sua própria vertente cognitivista, que foi denominada Construtivismo. De acordo com Mergel (1998), os construtivistas acreditam que os alunos constroem sua própria realidade, ou pelo menos a interpretam, de acordo com suas percepções de experiências. Assim, o conhecimento individual ocorre em função das experiências, das estruturas mentais e dos conceitos que são utilizados para interpretar objetos e eventos.

Para Jonassen (1996):

> O construtivismo é uma filosofia de aprendizagem que descreve o que significa saber alguma coisa e o que é a realidade. [...] Os construtivistas, [...] acreditam que o conhecimento é uma construção humana de significados que procura fazer sentido do seu mundo. [...] Se o conhecimento é construído, ao invés de transmitido, então a realidade é o sentido que fazemos do mundo e do seu fenômeno. Salvador et al. (2000, p. 221)

Segundo Salvador et al. (2000, p. 250) “[...] o sujeito é um organismo ativo que seleciona as informações que lhe chegam do mundo exterior, filtrando-as e dando-lhes sentido [...].” Ainda segundo Salvador et al. (2000, p. 250) “Para Piaget, conhecer é atuar diante da realidade que nos envolve. O sujeito conhece na medida em que modifica a realidade através das suas ações.[...]”.

Tsai (2001), destaca que a principal filosofia do construtivismo é o fato do conhecimento não ser passivamente recebido e sim ativamente construído. Os alunos não podem simplesmente reproduzir o conhecimento transmitido, eles têm que construí-lo sozinhos e cabe aos professores proporcionarem um ambiente de

aprendizado, o qual permita aos alunos construírem suas próprias interpretações das novas informações a serem recebidas.

Hong (2002), também destaca que o aprendizado na perspectiva construtivista é um processo ativo, no qual os alunos constroem uma representação interna do conhecimento, baseado na interpretação de suas experiências pessoais.

Neo (2003), coloca ainda, que o ensino na perspectiva construtivista é centrado no aluno, o qual assume uma postura mais ativa, tornando-se mais responsável por seu aprendizado, construindo o conhecimento em seu ritmo e determinando assim, o seu desenvolvimento no aprendizado.

Para Gerjets e Hesse (2004), o construtivismo tem o mérito de ter se estabelecido como uma nova concepção forte de ensino, a qual tem como foco do aprendizado o desenvolvimento de competências realistas e um profundo entendimento conceitual. Estas competências são desenvolvidas em um contexto de complexas e autênticas situações problemas, que simulam acontecimentos da vida real, envolvendo autocontrole e atividades de aprendizado cooperativo.

De acordo com Shlechter (1991), a teoria do desenvolvimento cognitivo de Piaget influenciou o desenvolvimento de diversos ambientes de ensino apoiado por computadores, um dos exemplos mais significativos desta influência é o trabalho de Seymour Papert, que desenvolveu o sistema LOGO, um sistema de linguagem de programação de computadores direcionado às crianças, o qual permitia que estas desenvolvessem anteriormente, conceitos avançados que lhe seriam solicitados futuramente, proporcionando-lhes um melhor processo de aprendizagem.

O construtivismo ao contrário do behaviorismo, coloca o aluno como centro do processo de aprendizagem, fazendo do professor um facilitador e não um guia como propunha o behaviorismo. Já o processo de aprendizagem behaviorista é um processo linear e passivo, enquanto o processo construtivista assemelha-se melhor a um espiral e se dá de forma mais ativa, aproximando-se mais dos conceitos da aprendizagem *on-line*.

2.6.1 A aprendizagem na idade adulta

Os ambientes instrucionais à distância destinam-se em sua maioria à aprendizagem de adultos, os quais possuem determinadas características e peculiaridades de comportamento que influenciam seu processo de aprendizagem.

Segundo Peters (2003), os alunos do EAD, em geral, possuem uma idade média que varia entre os 20 e os 30 anos de idade, o que lhes proporciona uma maior experiência de vida e uma significativa experiência profissional, que influenciará sua dedicação e sua organização nos estudos.

A ciência que se dedica ao estudo do processo de aprendizagem dos adultos recebe o nome de Andragogia. Esta nomenclatura origina-se da junção dos termos gregos *aner*, que significa homem na idade adulta e *agogia* que significa conduzir.

Para Knowles apud Oliveira (2006), a Andragogia seria a antítese da pedagogia, na qual os alunos são submissos às instruções e estão sob a responsabilidade dos professores para a realização do processo de ensino-aprendizagem. Já na Andragogia, a experiência do aluno adulto é a base de sua aprendizagem, aprendizagem esta, que se baseia no significado do conhecimento aplicado à prática e não simplesmente na retenção de conteúdos para aplicações futuras. O aluno adulto aprende aquilo que ele decide aprender, pois sua maior motivação está na sua própria vontade de crescimento, fazendo-o se autodesenvolver.

Segundo Knowles apud Goecks (2003), a experiência de vida dos alunos constitui o recurso mais rico para o processo de ensino-aprendizagem. A aprendizagem na idade adulta deve ser direcionada para a resolução de problemas e tarefas do cotidiano. Os alunos necessitam compreender primeiramente a utilidade e a aplicabilidade do conteúdo para depois se pré-disporem a aprendê-lo, pois a motivação interna é muito mais forte que a motivação externa, como notas, conceitos, etc.

De acordo com Goecks (2003) “Algumas pesquisas afirmam que estudantes adultos retêm apenas 10% do que ouvem, após 72 horas. Entretanto são capazes de lembrar 85% do que ouvem, vêem e fazem, após as mesmas 72 horas.”

Segundo Ludojoski (1972), a educação de adultos deve basear-se em alguns princípios gerais, como o estímulo da aprendizagem por meio da estruturação e

experimentação dos conceitos, a valorização da assimilação prática dos conhecimentos em detrimento da assimilação teórica, o ensino baseado na realidade do aluno e não do professor e o estímulo do pensar como um processo de elaboração de juízos.

De acordo com Campbell (1997), a Andragogia baseia-se em seis fundamentos: 1) auto conceito, 2) conjunto de experiências, 3) pré disposição para o aprendizado, 4) orientação para o aprendizado, 5) necessidade de conhecer e aprender e 6) motivação.

Já para Pascual-Leone e Irwin (1998), o princípio central da Andragogia concentra-se na aprendizagem orientada à prática e baseada em situações reais e experiências de vida. Os adultos necessitam destas condições para se sentirem mais envolvidos pessoalmente com o aprendizado.

Adultos possuem e valorizam muito suas experiências de vida e quando buscam o EAD, por exemplo, é porque desejam ou necessitam expandir ainda mais esta experiência.

De acordo com Tsai (2001), se o processo de aprendizado não envolve observações autênticas e tarefas a serem desenvolvidas, o aluno simplesmente memorizará conceitos, porém não será capaz de utilizá-los em um contexto apropriado.

Segundo Peters (2003, p.40) “[...] Para a didática da educação de adultos, participação é o eixo em torno do qual giram o ensino e a aprendizagem.[...]”

Palloff e Pratt (2004), destacam que:

> [...] os adultos se dão bem com as atividades conduzidas por eles próprios e em conjunto, precisando menos direcionamento e estruturação para finalizá-las. Os estudantes on-line sentem-se mais à vontade organizando as tarefas quando trabalham juntos em prol de um resultado de sucesso. Palloff e Pratt (2004, p.57)

Em seu dia a dia, os adultos convivem o tempo todo com solicitações de resolução de problemas e quando procuram um ambiente de aprendizagem, desejam que este os auxiliem na resolução destas situações e esperam então, poder encontrar atividades que simulem esta necessidade de decisão diária.

Ao elaborar uma proposta de *design* instrucional para o ensino de adultos, deve-se levar em conta estas peculiaridades, procurando propor tarefas que simulem o dia a dia destes adultos e que permitam que estes utilizem e

compartilhem suas experiências com os demais participantes na execução das tarefas propostas.

2.7 O Geoprocessamento e suas ferramentas

Inspirado no vôo dos pássaros, desde há muito tempo, o homem iniciou suas tentativas para ter uma visão mais ampla da superfície terrestre, com o sonho de um dia, poder ver e registrar imagens do mundo visto “de cima”.

A utilização de sensores remotos para a obtenção destas informações do mundo visto “de cima” é um dos estágios mais avançados gerados por esta inspiração.

Para Novo (1992, p. 1), o Sensoriamento Remoto pode ser definido como “[...] a tecnologia que permite a aquisição de informações sobre objetos sem contato físico com eles [...]”.

Ainda segundo Novo (1992, p. 1), o termo Sensoriamento Remoto “[...] é associado à aquisição de medidas nas quais o ser humano não é parte essencial do processo de detecção e registro dos dados”.

Os principais produtos obtidos por Sensoriamento Remoto são, as fotografias aéreas e as imagens de satélite.

Nos primórdios da Aerofotogrametria, pensou-se em utilizar os pombos como plataforma, pois estes já realizavam um ótimo trabalho na entrega das correspondências, porém esta seria uma plataforma muito frágil, já que as câmeras da época eram muito pesadas.

Partiu-se então, para a utilização dos balões com algum sucesso. Segundo Florenzano (2002), em 1856 foi obtida a primeira fotografia aérea, tirada a bordo de um balão. Segundo a autora, este procedimento foi utilizado até 1909, quando se iniciou o uso de aviões como plataforma para as fotos aéreas, o que possibilitou uma maior difusão e utilização das mesmas.

Com o advento das grandes Guerras Mundiais e os avanços tecnológicos obtidos neste período, iniciou-se uma nova fase para obtenção de imagens da

superfície terrestre. Na década de 60 surgiu então, o imageamento orbital, que utiliza satélites como plataforma para os sensores imageadores.

Segundo Florenzano (2002), em 1972 foi lançado o primeiro satélite destinado ao imageamento de recursos terrestres o ERTS-1, futuramente chamado de LANDSAT-1, que deu origem a uma série formada por 7 satélites.

Estas novas ferramentas proporcionaram uma revolução na arte de produzir mapas e a Cartografia sofreu muitas mudanças. Hoje fazer mapas e saber interpretá-los não é só uma atribuição de geógrafos e cartógrafos e sim de profissionais das mais diversas áreas como Engenharia, Geologia, Biologia, Ciências Ambientais, Naturais e da Terra, Arquitetura e Urbanismo, etc.

Outra tecnologia desenvolvida na década de 70, de grande valia para os avanços na área de Sensoriamento Remoto, foi o *Global Positioning System* (GPS), que passou a permitir o georreferenciamento de feições via satélite, o que aumentou a acurácia e diminuiu o tempo de realização destas medições.

De acordo com Monico (2000), o sistema de GPS, *NAVigation Satellite with Time And Ranging* (NAVSTAR) foi desenvolvido pelo *Departament of Defense* (DoD) nos Estados Unidos e trata-se de um sistema de radionavegação, suportado por um conjunto de cerca de 24 satélites, distribuídos em seis planos, o que permite que em qualquer ponto da superfície terrestre, o usuário tenha a sua disposição, no mínimo, quatro satélites para realizar a identificação das coordenadas da feição desejada.

Com tantas ferramentas disponíveis para a obtenção de dados da superfície terrestre, surgiu então, a necessidade de uma nova ferramenta para armazenar, processar, organizar e restaurar esta infinidade de dados obtidos. Iniciou-se assim, o desenvolvimento do Geoprocessamento e dos Sistemas de Informação Geográfica (SIGs).

Cabe destacar que Geoprocessamento é um termo criado no Brasil e pouco utilizado internacionalmente (*Geoprocessing*), sendo encontrado comumente na literatura estrangeira como sinônimo de Sensoriamento Remoto (Remote Sensing) ou de SIG (Geografic Information System - GIS).

Para Rodrigues (1990, p. 1) “Geoprocessamento pode ser definido como o conjunto de tecnologias de coleta e tratamento de informações espaciais e de desenvolvimento, e uso, de sistemas que as utilizam.”

De acordo com Moreira (2003):

> Geoprocessamento pode ser entendido como sendo a utilização de técnicas matemáticas e computacionais para tratar dados obtidos de objetos ou fenômenos geograficamente identificados ou extrair informações desses objetos ou fenômenos, quando eles são observados por um sistema sensor. Moreira (2003, p. 250)

O Geoprocessamento utiliza-se de sistemas computacionais para a realização de diversas atividades relacionadas à entrada, ao tratamento, ao armazenamento, à recuperação e à saída dos dados coletados pelas ferramentas anteriormente citadas e é aí que começa o importante papel dos SIGs.

Aronoff (1993), define SIG como um sistema baseado em computadores que permite a realização de quatro etapas fundamentais à utilização dos dados georreferenciados que seriam: 1) a entrada, 2) o gerenciamento (armazenamento e recuperação), 3) a manipulação e análise e 4) a saída destes dados.

Burrough e McDonnell (1998), também destacam estas etapas quando definem o SIG com um poderoso conjunto de ferramentas que possibilitam a coleta, o armazenamento e a recuperação futura, bem como a transformação e disponibilização de dados espaciais do mundo real para diversos propósitos.

Já Teixeira e Christofoletti (1997), em seu dicionário ilustrado, apresentam uma definição mais completa de SIG:

> Sistema baseado em computador, que permite ao usuário coletar, manusear e analisar dados georreferenciados. Um SIG pode ser visto como a combinação de hardware, software, dados, metodologias e recursos humanos, que operam de forma harmônica para produzir e analisar a informação geográfica. Teixeira e Christofoletti (1997 p. 119)

Segundo Korte (1997), o SIG teve suas origens nos sistemas *Computer Aided Design* (CAD), que apenas automatizavam o serviço manual de produção de mapas, sem ter nenhuma forma de armazenamento de dados. Depois surgiram os sistemas *Automed Mapping/ Facility Management* (AM/FM), que já permitiam armazenar separadamente dos mapas os dados das feições e por fim os SIGs que possibilitam o armazenamento conjunto dos dados georreferenciados e de suas representações gráficas, os mapas.

2.7.1 O Geoprocessamento e suas aplicações

O Geoprocessamento é hoje uma área do conhecimento em expansão, a cada dia mais e mais profissionais passam a empregar suas ferramentas para auxiliar, ou mesmo transformar, atividades antes desenvolvidas.

Segundo Quintanilha et al. (2003):

> Assim, o geoprocessamento pode ser visto como um importante instrumento de mudança e transformação, uma ferramenta útil de gerenciamento ou de produção, ou um simples demonstrativo de onde estão alguns elementos espaciais relevantes ou não, dependendo do objetivo de quem o manipule. Quintanilha et al. (2003, p. 793)

De acordo com Rodrigues (1990, p. 1) “As áreas que se servem das tecnologias de Geoprocessamento têm, em comum, o interesse por entes de expressão espacial, sua localização, ou distribuição, ou ainda a distribuição espacial de seus atributos”.

Assim, segundo o autor, diversas áreas do conhecimento como: Geologia, Hidrologia, Biologia, Agricultura, Urbanismo, as Engenharias, entre outras, poderiam se utilizar desta tecnologia na execução de projetos de vias, operação de redes de utilidades, planejamento urbano, regional, agrícola e de transportes, monitoramento de processos ambientais, urbanos e regionais, sistemas logísticos, entre outros.

O Geoprocessamento se faz presente cada vez mais em nosso dia-a-dia, um dos maiores exemplos são os *sites* de rotas e busca de endereços. Eles podem ter além de mapas vetoriais (formados por pontos, linhas e polígonos), imagens de satélite de ótima resolução, o que auxilia a localização de destinos pelos usuários, ou permite a simples identificação de lugares conhecidos por estes. É o caso do “Google Earth”, que rapidamente se popularizou entre os usuários da *Web*, permitindo consultar a localização de um lugar qualquer no globo terrestre ou simplesmente fazer uma “volta ao mundo” virtualmente.

Outro exemplo muito difundido é o monitoramento de veículos via satélite, conhecido como *Automatic Vheicle Location* (AVL). Além de proteger os veículos contra roubo, estes sistemas possibilitam o gerenciamento de frotas e a identificação de melhores caminhos, ou ainda, permitem aos condutores retornarem a sua rota em caso de desvios. Este serviço vem se popularizando no Brasil e já está disponível não só para frotas, mas também para simples carros de passeio.

Outro setor que muito se utiliza das ferramentas de Geoprocessamento como suporte à gestão operacional, são as empresas de *utilities,* principalmente as que trabalham com redes (água, esgoto, eletricidade, gás, telefonia, vias, etc.).

O LABGEO já desenvolveu trabalhos em conjunto com empresas como a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), no qual Chiara (2004), coordenou a implantação de um SIG que integrava dados de cadastro comercial, atendimento ao público, administração de hidrômetros, faturamento, arrecadação, entre outros. Este SIG auxiliou o cadastro, o controle e o gerenciamento de serviços operacionais como ocorrências de vazamentos, de falta d'água ou desobstruções de esgoto, o que permitiu um melhor gerenciamento e planejamento de serviços e conseqüentemente uma diminuição do tempo de interrupção no abastecimento.

O LABGEO também desenvolveu um trabalho em parceria com a Companhia Paranaense de Energia (COPEL), no qual Rucinski (2004), apresentou a implementação de um SIG para auxiliar no cadastramento, planejamento, construção, operação, manutenção, mapeamento e fiscalização de toda a área de concessão da rede de distribuição de energia desta companhia. Este SIG permitiu um melhor gerenciamento de clientes, de faturamento, de instalação e manutenção de equipamentos, além do monitoramento e fiscalização das áreas de concessão.

Os setores públicos, principalmente nas áreas ambientais, muito se utilizam do Geoprocessamento, especialmente no auxílio à elaboração de planos diretores de municípios, gerenciamento cadastral de imóveis, elaboração de planos de manejo e monitoramento de áreas de preservação, como mananciais, estações, parques ecológicos, etc..Um exemplo é o trabalho de Mazza, Mazza e Santos (2005), sobre a unidade de conservação Floresta Nacional de Irati, no Paraná, que utilizou o Sensoriamento Remoto e o SIG para a realização de um diagnóstico ambiental, como base para a elaboração do zoneamento ecológico e do plano de manejo, os quais auxiliaram na conservação dos recursos naturais desta área de preservação.

A agricultura de precisão também vem se beneficiando das ferramentas de Geoprocessamento, sendo utilizadas no monitoramento de rendimento das culturas, no gerenciamento de insumos como sementes, fertilizantes e pesticidas, além do monitoramento e controle de pragas.

O trabalho de manejo de produção de Tschiedel e Ferreira (2002), demonstrou que o monitoramento das culturas, por pontos coletados pelo GPS,

associado a um cadastro de produtividade de áreas, permitiu dosar as aplicações, de acordo com as necessidades específicas de cada cultura, evitando o uso desnecessário de insumos e permitindo assim, uma melhora na sustentabilidade econômica e ambiental da produção.

Já Dainese et al. (2003), também demonstrou a aplicabilidade do Geoprocessamento para a correlação de parâmetros químicos do solo com a produtividade das culturas. Foram gerados mapas com taxas variadas de aplicação de fertilizantes por área, o que permitiu o aumento da produção e a redução da degradação ambiental, já que se passou a utilizar apenas, a quantidade necessária de fertilizantes para cada cultura.

A gestão e planejamento urbano também se utilizam do Geoprocessamento, principalmente no monitoramento e planejamento da expansão urbana para o zoneamento de cidades e para o planejamento da instalação, manutenção e expansão das redes de serviço e de infra-estrutura, como mostrou Moura (2003), em sua pesquisa realizada em Ouro Preto, aplicada ao estudo da evolução da ocupação urbana como forma de conservação do patrimônio histórico.

O Geoprocessamento muito tem contribuído para auxiliar a segurança pública, sendo utilizado para o monitoramento e classificação das ocorrências policiais, permitindo assim, a elaboração de ações focadas de acordo com o tipo ocorrência mais registrada nas regiões. Isto agiliza o direcionamento das viaturas que deverão se deslocar para atender determinada ocorrência, de acordo com a menor distância e menor tempo até o local, permitindo localizar delegacias e/ou hospitais mais próximos para auxiliar as vítimas, como relatado no trabalho de Araújo et al. (2001), no qual o município de Feira de Santana – Bahia, utilizou ferramentas de Geoprocessamento, como o SIG e o GPS para o monitoramento do tráfego de viaturas empregando um sistema de AVL.

A área de saúde também vem utilizando o Geoprocessamento para identificar ocorrências e causas de epidemias, como mostrou o trabalho de Paula e Deppe (2005), que utilizou um SIG para auxiliar no controle da Dengue no Estado do Paraná, por meio da análise espacial dos casos registrados na região. Já Carvalho et al. (2005), utilizou o SIG para o estudo, planejamento e controle da esquistossomose em Minas Gerais. O estudo cruzou o mapa de ocorrência da doença com os mapas ambientais e identificou características que permitiram

delimitar áreas de maior ocorrência de casos e assim, possibilitou uma melhor distribuição de recursos para o controle efetivo da doença.

O Geoprocessamento na área da saúde também pode ser utilizado para o mapeamento e monitoramento de ocorrências em hospitais, a fim de subsidiar programas de combate aos principais surtos de doenças, de orientar o planejamento de expansão da rede de atendimento e de identificar os caminhos mais curtos para agilizar o trabalho das unidades de resgate e ambulâncias, como demonstrou o trabalho de Figueiredo e Lorena (2005), que utilizou os sistemas de Geoprocessamento para o monitoramento de ambulâncias do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) em São José dos Campos, SP.

Estes são apenas alguns exemplos, como se pôde ver, há inúmeras áreas do conhecimento que podem se utilizar das ferramentas de Geoprocessamento para aprimorar suas atividades, basta que seu objeto de estudo possua uma localização no espaço.

Cada dia mais áreas estão descobrindo novas formas de aplicação do Geoprocessamento, contribuindo para a evolução, expansão e difusão desta área do conhecimento, que ainda possui um pequeno número de profissionais habilitados a desenvolvê-la.

2.7.2 O Geoprocessamento e a aprendizagem *on-line*

Como visto no capítulo anterior, o Geoprocessamento possui muitas oportunidades de aplicação e por se tratar de uma área relativamente nova do conhecimento, vêm despertando o interesse de diversas pessoas (profissionais, estudantes, pesquisadores, entre outros), que atuam em infinitas atividades como planejamento, gerenciamento e monitoramento, sejam eles ambientais, regionais, logísticos, comerciais ou de *utilities*. Porém, não há centros de formação suficientes para atender esta demanda, ou nem sempre estes centros de ensino estão localizados em regiões que possam atender a toda a procura.

Sendo a assim, o EAD e a aprendizagem *on-line* passam a ser uma alternativa que poderá atender a um maior número de pessoas, em um maior

espaço geográfico e com horários mais flexíveis, o que permitiria uma maior possibilidade de acesso às diversas pessoas que possuem interesse em adquirir ou aprimorar seus conhecimentos na área de Geoprocessamento.

Aloísio, Milillo e Williams (1999), destacam que a *Web* tem emergido como um extraordinário meio de sucesso para a transferência de informações entre computadores e pessoas.

Por que então, não se utilizar desta tecnologia para a troca de conhecimentos na área de Geoprocessamento, não só entre computadores e pessoas, mas sim, entre pessoas e pessoas por meio dos computadores?

De acordo com Stubkjaer (1997), a *Web* tem um grande potencial para melhorar a qualidade do ensino de Sensoriamento Remoto nas Universidades, reduzindo os recursos necessários para atingir certos objetivos educacionais.

Segundo este autor, as facilidades da *Internet* podem ser utilizadas para a aprendizagem *on-line* em Sensoriamento Remoto e destaca o material desenvolvido para o ensino universitário de SIG, pela National Center for Geographic Information and Analisys (NCGIA) dos Estados Unidos em meados da década de 90 e o programa *Remote Sensing Core Curriculum* (RSCC) patrocinado pela *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), disponibilizado via *Web* em 1995.

De acordo com Foresman et al. (1997), o RSCC teve início em 1993 com o propósito de melhorar a qualidade do ensino de Sensoriamento Remoto nacional e internacionalmente e em 1996 o projeto começou a contar com o apoio da American Society of Photogrammetry and Remote Sensing (ASPRS).

Segundo estes autores, a *Web* tem se mostrado muito apropriada para o ensino de Sensoriamento Remoto, por facilitar a integração de imagens de satélites e dados de campo, com os recursos e ferramentas de multimídia.

Sausen (2000), destaca que a NASA tem um importante papel no desenvolvimento de programas de educação e desenvolvimento de materiais voltados ao ensino de ciências espaciais, com uma divisão destinada apenas a estes projetos.

No que diz respeito a iniciativas de aprendizagem *on-line* aplicadas a Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informação Geográfica, destacam-se alguns projetos envolvendo cursos de formação, bibliotecas virtuais, entre outros.

Berdusco et al. (1999), destaca o programa de ensino UNIGIS, coordenado pela *Simon Fraser University* (SFU) do Canadá, o qual é formado por um Consórcio de universidades que oferecem disciplinas voltadas para a formação de profissionais em SIG.

Estes autores destacam que o programa se baseia na experiência da aprendizagem colaborativa, na qual situações problemas são propostas e os alunos em grupo de cerca de cinco pessoas devem resolver em conjunto. As discussões proporcionadas pela resolução das tarefas, permitem aos alunos uma rica troca de experiências profissionais e educacionais, proporcionando-lhes uma formação muito mais completa.

Williams e Sears (1998), destacam o Projeto *Synthetic Aperture Radar Atlas* (SARA), uma biblioteca digital de imagens multi espectrais da Terra, adquiridas por sensores remotos a bordo da aeronave *Space Shutle* entre 1994 e 1995, organizadas pelo *Center for Advanced Computing Research* , *California Institute of Tecnology* (Caltech) e pela Universidade de Lecce na Itália.

Esta biblioteca digital permite ao usuário selecionar em um mapa mundi, por meio de uma ferramenta de *zoom,* a área a qual ele deseja realizar o *dowload* da imagem e ainda obter informações sobre temas relacionados ao Sensoriamento Remoto.

Aloísio, Milillo e Williams (1999), destacam que o fato de a SARA possuir um acervo de imagens, permite aos usuários realizarem análises multi-temporais com a finalidade de identificar as transformações ocorridas no espaço ao longo do tempo.

Outro projeto de Biblioteca digital a destacar é o GeoDL. Segundo Goh et al. (2005), esta biblioteca foi desenvolvida com o objetivo de auxiliar alunos de Cingapura a se prepararem para o exame nacional de Geografia.

Esta biblioteca possui questões resolvidas de exames anteriores e textos relacionados aos temas destas questões. Os alunos podem não apenas consultar questões resolvidas, mas também fazer perguntas sobre o tema, ou ainda questionar a resposta sugerida, ou então, indicar materiais complementares, criando um verdadeiro ambiente de aprendizagem colaborativa em Geografia.

Outro trabalho a destacar é o SPECCHIO, desenvolvido pelo Laboratório de Sensoriamento Remoto da Universidade de Zurich . De acordo com Bojinski et al. (2002), o SPECCHIO é um banco de dados espectrais, gerenciado por um banco de dados relacional e disponibilizado via *Internet*.

Com o SPECCHIO, os usuários podem obter informações sobre sensores, curvas de reflectância dos alvos, imagens multiespectrais, entre outros, para consulta e *dowload.*

Já Adrienko, Adrienko e Gitis (2003), utilizando o software CommonGIS, desenvolveram um ambiente de aprendizagem em Geoprocessamento, no qual os usuários podem manipular dados raster e vetoriais, simulando cenários de áreas de risco de terremotos e porcentagem de áreas florestadas na Europa.

Neste sistema os usuários podem modificar parâmetros de entrada e critérios de classificação no sistema, gerenciando os resultados obtidos, por meio da interpretação visual dos mapas e imagens geradas e simulando um ambiente de tomada de decisão.

Outra experiência a destacar é o laboratório virtual para trabalhos de campo. De acordo com Ramasundaram et al. (2005), é uma alternativa para suprir as dificuldades encontradas na realização de trabalhos de campo, como falta de tempo, recursos, dificuldades de acesso e segurança.

Segundo os autores, a expansão dos SIGs e o crescimento no mercado da aprendizagem *on-line*, possibilitaram o desenvolvimento de laboratórios virtuais de campo, que por sua vez permitiram novas oportunidades e melhorarias na qualidade da aprendizagem *on-line*.

Ainda segundo os autores, este ambiente permite a simulação dos complexos ambientes de campo por meio da utilização de modelos tridimensionais, animações, *hiperlinks*, entre outras ferramentas de multimídia. Isto possibilita aos alunos simulações de visitas a campo, com uma variedade de sítios que seriam praticamente impossíveis de se visitar em tempo real. Além disto, as atividades interativas permitem aos alunos simularem diversos cenários e discutirem as possíveis relações de causas e efeitos entre os fenômenos e variáveis analisadas.

De acordo com Macmillan (1996), outro exemplo a destacar é o *SimCity*. Segundo o autor, este é um jogo baseado no planejamento urbano, no qual os usuários terão como missão coordenar a hipotética evolução de uma grande cidade.

Este jogo destina-se a todas as idades. Por ser um jogo baseado em simulações e na interpretação visual o *SimCity* assemelha-se muito aos ambientes de SIG e Geoprocessamento.

O principal papel de jogos como o *SimCity* e os demais trabalhos aqui citados, é desenvolver desde as crianças até os adultos, o aprendizado a distância por meio

de recursos multimídias e simulações do mundo real, uma cultura ainda pouco presente nas instituições de ensino.

De acordo com Sausen (2000), no Brasil e na América do Sul em geral, as iniciativas voltadas tanto para o ensino, quanto para a pesquisa em educação espacial são poucas.

A autora destaca que no Brasil, os estudos e pesquisas em educação espacial e SIG em geral, tiveram inicio na década de 70, quando o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) iniciou seus cursos de mestrado e doutorado em Sensoriamento Remoto e Meteorologia.

Desde então, esta instituição vem desenvolvendo diversas iniciativas, dentre elas, cursos, livros e diversos trabalhos sobre temas de SIG em geral. Além da disponibilização de imagens de satélites como o LANDSAT e o China Brazil Earth Resources Satélite (CBERS) e de sistemas para Geoprocessamento como o Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING) e os projetos TerraLib e TerraView. Todos estes materiais estão disponíveis gratuitamente na página da instituição, em língua portuguesa e muitos também, em língua estrangeira.

No Brasil, o INPE é uma das instituições que mais tem contribuído com as iniciativas de aprendizagem *on-line* para o ensino de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento, nas quais se destacam o projeto “EDUCA SeRe” e o programa de formação para professores universitários em Sensoriamento Remoto.

De acordo com Sausen e Coelho (2004), desde 1998 o projeto“EDUCA SeRe” vem desenvolvendo materiais didáticos, empregando imagens e dados de Sensoriamento Remoto, para serem utilizados no ensino Fundamental e Médio. Em 2001, durante o Projeto EDUCA SeRe III, foram desenvolvidas cartas imagens de algumas capitais e cidades brasileiras utilizando imagens CBERS, todas disponíveis para *dowload* juntamente com uma apostila e um tutorial de atividades.

O INPE é hoje um dos Centros Regionais para Ciências e Tecnologias Espaciais das Nações Unidas, que visa promover programas de capacitação em Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento.

De acordo com Dias (2004), estes programas têm como objetivo proporcionar aos participantes não só o conhecimento técnico, como também a experiência prática, a fim de permitir ao final do curso, que estes apliquem em suas áreas de atuação os conceitos assimilados durante as atividades.

A falta de material didático desenvolvido para o ensino de geotecnologias, principalmente em ambientes de EAD e aprendizagem *on-line,* é um dos principais problemas enfrentados pelas instituições de capacitação, não só do Brasil, como também de diversos países.

Sendo assim, é importante destacar, segundo Dias (2004) e Dias; Novo e Florenzano (2004), a parceria entre o INPE, o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), a *Indiana State University* (ISU) e a NASA, destinada o desenvolvimento de materiais didáticos para o ensino de geotecnologias, a qual deu origem ao CD-ROM interativo “Sensoriamento Remoto: Aplicações para a Preservação, Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia”.(Dias et al., 2003), um rico material disponibilizado a todos os interessados na página do INPE na *Internet*.

Outra iniciativa do INPE a destacar é o programa de formação de professores em Sensoriamento Remoto, que segundo Florenzano et al. (2005), teve seu inicio em 2004, organizado pela Coordenação-Geral de Observação da Terra (OBT). Este curso é ministrado totalmente a distância, utilizando o ambiente de aprendizagem TelEduc, desenvolvido pela Universidade de Campinas (UNICAMP).

Segundo Florenzano et al. (2005), por se tratar de um programa que visa difundir o uso das geotecnologias utilizando ambientes *on-line* de aprendizagem, optou-se primeiramente por oferecê-lo a professores universitários, por serem potenciais multiplicadores e devido à infra-estrutura computacional disponível nas universidades.

Ainda de acordo com Florenzano et al. (2005) e Florenzano et al. (2004), os cursos oferecidos em 2004, tiveram a participação de professores de todas as regiões brasileiras e utilizaram como materiais os tutorias do SPRING e do projeto EDUCA SeRe, o CD-ROM “Sensoriamento Remoto: Aplicações para a Preservação, Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia”. (Dias et al., 2003), os livros “Imagens de satélite para estudo ambientais” (Florenzano, 2002) e “Fundamentos de Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação” (Moreira, 2003), além de imagens dos satélites LANDSAT e CBERS, tudo disponibilizado aos alunos utilizando o ambiente de aprendizagem *on-line* TelEduc.

Rafi et al. (2005), destaca que os ambientes virtuais permitem ao aluno observar, explorar e interagir com o conteúdo, o que os auxilia na compreensão e assimilação de conceitos espaciais, configurações e relações.

Quando o aluno esta familiarizado com ambientes de aprendizagem colaborativa ou com o uso de recursos visuais, o aprendizado se torna cada vez mais fácil por se tratar de um ambiente conhecido, no qual o aluno se sentirá cada vez mais a vontade para interagir e com isto aprender.

Infelizmente no Brasil, as iniciativas de ensino-aprendizagem em temas relacionados a SIG e Geoprocessamento utilizando ambientes virtuais são escassas. Sausen (2000), estima que cerca de 90% dos programas de educação espacial na América do Sul, ainda estão baseados em métodos e tecnologias tradicionais de educação, como tutoriais, livros, mapas e gráficos, são raros os programas que utilizam recursos de multimídia.

Como se pôde ver, existem diversas iniciativas que utilizam o EAD e a aprendizagem *on-line* para o ensino do Geoprocessamento, porém no Brasil, elas ainda são poucas e exigem que mais instituições de ensino se empenhem em desenvolver pesquisas que auxiliem na expansão deste tipo de prática para ampliar e disseminar o ensino do Geoprocessamento em ambientes de aprendizagem *on-line.*

3 TRAJETÓRIA METODOLÓGICA

Visando atingir os objetivos propostos, desenvolveu-se uma pesquisa de natureza qualitativa, que empregou o método descritivo para a realização de um estudo de caso, o qual investigou a disciplina Geoprocessamento

Realizou-se um levantamento bibliográfico a fim de desenvolver um referencial teórico que subsidiasse o desenvolvimento da pesquisa e sustentasse a hipótese de trabalho.

Para isto, buscou-se na literatura existente conceitos e reflexões sobre EAD, Aprendizagem *on-line,* Teorias de Ensino e Geoprocessamento. Levantou-se também, experiências de implementação da aprendizagem *on-line* associada à encontros presenciais, de aplicações do Geoprocessamento em diversas áreas do conhecimento e de aprendizagem *on-line* no ensino de Geoprocessamento, conforme apresentado no capítulo 2 – Revisão da Literatura.

Já para a realização do estudo de caso, analisou-se a trajetória do LABGEO e da disciplina Geoprocessamento, observou-se e acompanhou-se o seu oferecimento nos primeiros semestres dos anos de 2003 e 2004 e no segundo semestre de 2005.

Desenvolveu-se então, o estudo descritivo do ambiente, dos recursos, dos materiais, das atividades e das ações de aprendizagem desenvolvidas entre 2003 e 2005, a fim investigar o processo de implementação da aprendizagem *on-line* associada às aulas presenciais da disciplina.

Por fim, utilizou-se a técnica de aplicação de questionários, com o intuito de avaliar a percepção dos alunos em relação ao processo implementado e às ações de aprendizagem desenvolvidas na disciplina Geoprocessamento. Analisou-se também, as listas de matrículas e notas dos alunos, disponibilizadas pela secretaria do PTR, a fim de caracterizar o desempenho das turmas de 2003, 2004 e 2005. Tanto os questionários, quanto as listas de matrículas e notas foram analisadas empregando a estatística descritiva.

3.1 O estudo descritivo

Para a realização deste estudo, procurou-se descrever a trajetória do LABGEO e da disciplina Geoprocessamento, a fim de analisar os fatos que levaram este laboratório a iniciar o processo de implementação da aprendizagem *on-line* nesta disciplina.

Segundo Oliveira (2001, p. 114), o estudo descritivo "É um tipo de estudo que permite ao pesquisador a obtenção de uma melhor compreensão do comportamento de diversos fatores e elementos que influenciam determinado fenômeno."

Ainda segundo este autor, o estudo descritivo permite identificar e analisar as diferentes formas e as relações de causa e efeito dos fenômenos por meio de uma visão abrangente da ocorrência das variáveis.

Após analisar a trajetória do LABGEO e da disciplina Geoprocessamento, buscou-se explorar o Cursos *on-Line* (CoL), ambiente de aprendizagem a ser utilizado como apoio durante o oferecimento da disciplina.

Depois de realizada a caracterização do CoL, observou-se e acompanhou-se o oferecimento da disciplina Geoprocessamento nos primeiros semestres dos anos de 2003 e 2004 e no segundo semestre de 2005. Estes semestres foram escolhidos por tratar-se de períodos nos quais ocorreram as maiores mudanças no oferecimento e quando se iniciou efetivamente a implementação do processo de ensino-aprendizagem *on-line* na disciplina Geoprocessamento.

No ano de 2003, foi possível não só descrever, como também vivenciar o processo, pois havia sido aluna desta matéria. Já em 2004 e 2005, após ter ingressado no programa de mestrado, foi possível acompanhar e auxiliar, como pesquisadora, a implementação dos recursos e das atividades de aprendizagem *on-line* na disciplina.

Durante o período de observação e acompanhamento da disciplina, procurou-se descrever todo o processo de implementação da aprendizagem *on-line*, destacando as mudanças ocorridas e analisando os recursos, os materiais, as atividades e as ações de aprendizagem implementadas.

3.2 A análise estatística descritiva

Além do estudo descritivo, empregou-se a técnica de aplicação de questionários, a fim de avaliar a percepção dos alunos em relação aos recursos, aos materiais, às atividades e às ações de aprendizagem desenvolvidas entre 2003 e 2005, na disciplina Geoprocessamento. Os questionários (Anexos G, H, I, J) foram elaborados e aplicados aos alunos pelos professores da disciplina. Destes questionários respondidos, se extraiu as perguntas que mais puderam contribuir para a avaliação da percepção dos alunos em relação à implementação da aprendizagem *on-line* associada às aulas presenciais da disciplina.

Embora os questionários tenham sido entregues juntamente com a avaliação final da disciplina, o seu preenchimento não era obrigatório e além disto, os alunos que optavam por respondê-lo, também não tinham a obrigatoriedade de se identificarem, pois o campo “nome” era de preenchimento optativo.

O questionário utilizado no primeiro semestre de 2003, possuía 57 questões e foi aplicado ao final da disciplina, englobando aspectos tanto de conhecimentos e equipamentos de informática que os alunos possuíam, até suas percepções em relação aos materiais, às atividades e à implementação da aprendizagem *on-line* associada às aulas presenciais da disciplina.

Já o questionário do primeiro semestre de 2004, foi aplicado em 2 etapas, uma no início da disciplina com 22 questões relacionadas, em sua maioria, aos conhecimentos e equipamentos de informática que os alunos possuíam e a outra, ao final da disciplina, com 32 questões relacionadas à avaliação dos alunos em relação aos materiais, às atividades e a implementação da aprendizagem *on-line* associada às aulas presenciais da disciplina.

Embora as questões tivessem sido divididas em duas etapas no ano de 2004, estas não sofreram modificações significativas em relação às questões do ano anterior.

O questionário aplicado no segundo semestre de 2005 sofreu algumas alterações significativas, principalmente em relação às questões que se referiam à configuração e qualidade dos equipamentos e dos conhecimentos de informática possuídos pelos alunos, que foram praticamente eliminadas. Após ser reformulado,

o questionário passou a conter apenas 9 questões, com uma média de 5 itens a serem analisados.

Os questionários têm sido muito utilizados como técnica de pesquisa para investigação e avaliação do processo de desenvolvimento de cursos e demais experiências de ensino que utilizam ambientes de aprendizagem *on-line* associados a encontros presenciais, como demonstraram os trabalhos de Taradi e Taradi (2004), Brown e Liedholm (2004), Taradi et al. (2005), Concannon, Flynn e Campbel (2006), Ellis et al. (2006) e Motteram (2006).

Além das questões extraídas dos questionários, foram utilizadas também as listas de matrículas e notas dos alunos que cursaram a disciplina neste período. Estes dados foram tabulados, organizados e representados empregando a estatística descritiva, como será demonstrado no próximo capítulo.

Segundo Freund e Simon (2000), os métodos estatísticos baseados na apresentação de dados em forma de tabelas e gráficos, constituem a chamada estatística descritiva, que compreende o manejo e a descrição de dados sem a pretensão de inferir sobre algo que vá além dos dados coletados.

Como auxílio para a tabulação, análise e representação dos dados, foi utilizado o *Microsoft Excel,* aplicativo integrante do *Microsoft Office* da versão *Windows Xp.*

De acordo com Neulfeld (2003, p.1) “O *Microsoft Excel* tornou-se a planilha eletrônica mais conhecida e usada nos computadores pessoais. As planilhas são ferramentas versáteis usadas para manipular e analisar dados numéricos.”

Assim, após a tabulação e organização dos dados em planilhas do *Excel*, foi possível obter as distribuições de freqüência das variáveis. Segundo Freund e Simon (2000), a distribuição de freqüência consiste na organização e agrupamento dos dados em classes, intervalos ou categorias, facilitando assim, a análise e representação dos mesmos.

Ainda segundo estes autores, a elaboração de uma tabela de dados de freqüência divide-se em três etapas:

- determinação das classes (intervalos ou categorias);
- distribuição dos dados nas classes estabelecidas;
- enumeração (contagem) dos elementos presentes em cada classe.

Como as perguntas extraídas dos questionários respondidos nos diferentes anos possuem por sua vez, um número distinto de alunos que os responderam, a análise comparativa foi feita pelos valores expressos em porcentagem, para que fosse possível trabalhar com a mesma unidade de medida para todas as variáveis utilizadas.

Os resultados obtidos com a análise por distribuição de freqüência, foram representados na forma de gráficos e de tabelas.

Segundo Freund e Simon (2000), os tipos de gráficos mais indicados para a representação de distribuições de freqüência são os gráficos em barras e os histogramas. Ambos representam as classes na escala horizontal e a freqüência na escala vertical, porém os histogramas são construídos com escala horizontal contínua, já os gráficos em barra não.

Após a obtenção das distribuições de freqüência, estas foram analisadas e escolheu-se a forma mais adequada de representação visual para cada classe de dado, conforme será apresentado nos resultados do capítulo 4. Este processo permitiu a realização de reflexões sobre os resultados encontrados, as quais subsidiaram algumas das considerações finais deste trabalho .

3.3 Os instrumentos de coleta de dados

A investigação do processo de implementação da aprendizagem *on-line* associada ao ensino presencial durante o oferecimento da disciplina Geoprocessamento, no período de 2003 a 2005, bem como a avaliação da percepção dos alunos em relação a este processo, fez uso de instrumentos de coleta de dados em relação à:

- descrição da trajetória do LABGEO e da disciplina Geoprocessamento;
- descrição do ambiente de aprendizagem CoL;
- mapeamento dos recursos, dos materiais, das atividades e das ações de aprendizagem desenvolvidas pelo LABGEO e utilizadas pelos alunos durante o período em estudo;

- tabulação e análise das listas de matrículas e notas disponibilizadas pela secretaria do PTR;
- tabulação e análise dos resultados coletados por questionários elaborados e aplicados pelos professores e respondidos pelos alunos que cursaram a disciplina nos primeiros semestres de 2003 e 2004 e no segundo semestre de 2005.

Todos os materiais e recursos didáticos desenvolvidos e utilizados na implementação da aprendizagem *on-line* na disciplina, possuem três versões finais, ou seja, uma para cada ano de oferecimento, os quais são compostos pelos seguintes itens disponibilizados e utilizados pelos alunos durante o período de estudo:

- apostilas;
- *powerpoints*;
- guias do Trabalho Prático (Geral, Teórico e Roteiro Prático);
- testes;
- glossários;
- ilustrações e animações;
- links;
- FAQs.

4 RESULTADOS COMENTADOS

Este capítulo tem a finalidade de demonstrar os resultados obtidos com o desenvolvimento desta pesquisa.

Primeiramente será apresentado o estudo descritivo da trajetória do LABGEO e da disciplina Geoprocessamento, seguido da caracterização do ambiente de aprendizagem, o CoL, finalizado pela observação e acompanhamento dos oferecimentos da disciplina, além da descrição dos recursos utilizados, dos materiais e atividades desenvolvidas e das transformações ocorridas durante o período de estudo.

Posteriormente serão apresentadas as análises estatísticas descritivas das listas de matrículas, notas e das perguntas extraídas dos questionários respondidos pelos alunos, representados por gráficos e tabelas seguidas de comentários, que buscam demonstrar a percepção dos alunos em relação aos materiais, atividades e ações de aprendizagem *on-line*, implementadas durante o oferecimento da disciplina.

4.1 Descrição da trajetória e experiência do LABGEO na implementação da aprendizagem *on-line* como apoio à disciplina Geoprocessamento

Inspirado nas diversas experiências nacionais e internacionais de aprendizagem *on-line* aplicada a inúmeras áreas do conhecimento, o LABGEO iniciou suas pesquisas, visando aplicar esta modalidade ao ensino do Geoprocessamento e de suas ferramentas à comunidade acadêmica em geral.

O interesse da comunidade acadêmica em aprimorar, ou ainda, adquirir conhecimentos na área de Geoprocessamento é clara, porém, por se tratar de uma tecnologia relativamente recente, o número de instituições que oferecem cursos de formação nesta área do conhecimento, ainda é pequeno e restrito aos grandes centros.

Um exemplo desta grande procura foi o número de inscritos no curso de atualização “Curso *On line* de Geoprocessamento”, ministrado gratuitamente pela professora Arlete Meneguette, na Universidade Virtual, em 1998.

Segundo Meneguette et al. (1999), a procura pelo curso foi tão grande que a primeira turma, em poucas semanas, tinha uma lista de espera de 70 inscritos e ao final da primeira turma, a lista de espera já contava com mais de 780 inscritos, não só brasileiros, como também estrangeiros, interessados em realizar o curso.

No ano de 1989, a Universidade de São Paulo (USP), criou uma unidade específica destinada ao desenvolvimento do EAD, denominada Escola do Futuro, que desde sua criação, vem desenvolvendo projetos interdisciplinares direcionados a todos os níveis de aprendizado, visando estimular a utilização dos recursos da *Internet* e da *Web*, além das mídias interativas, no processo de ensino-aprendizagem.

Porém a EPUSP, de acordo com González (2000), iniciou suas pesquisas na área de EAD, somente no ano de 1998, com a criação do projeto “Poli Virtual”, o que impulsionou o surgimento de novas iniciativas como as do LABGEO .

O LABGEO iniciou sua primeira experiência em EAD aplicado ao ensino de Geoprocessamento na disciplina PTR 321 – Geoprocessamento, posteriormente denominada PTR 2555 – Geoprocessamento e a partir do primeiro semestre de 2006, renomeada para PTR 2355- Princípios de Geoprocessamento. As mudanças ocorridas podem ser vistas nas ementas e programas da disciplina (Anexos A, B, C, D, E ,F).

De acordo com Sousa et al. (2004), o LABGEO iniciou suas atividades na década de 80 e já na década de 90 realizou quatro simpósios internacionais de Geoprocessamento, nos anos de 1990, 1993, 1995 e 1997.

Foi também no ano de 1990 que foi criada a disciplina Geoprocessamento, ministrada inicialmente para os alunos do curso de Engenharia Civil como disciplina optativa, que em 1992 tornou-se uma disciplina obrigatória para os alunos do terceiro ano, por acreditar-se que seu conteúdo seria imprescindível para a formação dos futuros engenheiros, já que esta área do conhecimento passava a ser aplicada cada vez mais em diversos campos de atuação não só da Engenharia, como também da Cartografia, Geologia, Geografia, Arquitetura, Biologia, entre outras.

Em 1998, a disciplina passou a ser ministrada aos alunos do quinto ano, por julgar-se que estes, já quase no final do curso de Engenharia, teriam mais

conhecimentos adquiridos em disciplinas anteriores, o que possibilitaria uma melhor compreensão das contribuições do Geoprocessamento e suas aplicações para as áreas de atuação da Engenharia.

Porém, ao longo dos anos, percebeu-se que a disciplina havia ficado um pouco distante de disciplinas afins como Topografia, Cartografia, e Informações Espaciais, ministradas no segundo ano do curso de Engenharia. Assim, com a mudança para PTR 2355- Princípios de Geoprocessamento em 2006, a disciplina voltou a ser oferecida aos alunos do terceiro ano, a fim de dar continuidade aos conteúdos básicos já vistos nestas disciplinas anteriores.

Uma das primeiras iniciativas do LABGEO foi a sua participação no Programa de Incentivo à Produção de Material Didático no ano de 2002. Segundo Quintanilha et al. (2003), este programa foi uma iniciativa das Pró-Reitorias de Graduação e de Pós-Graduação da USP, por meio do Sistema Integrado de Apoio ao Ensino (SIAE), que tinha como objetivo "[...] contribuir para a melhoria da qualidade do ensino de graduação e valorização das atividades dos docentes através de recursos didáticos que explorem novas tecnologias [...]" (Quintanilha et al., 2003, p. 794)

Ainda segundo os autores, o resultado do referido programa foi a elaboração de um *CD-ROM* multimídia interativo, que abordava diversos temas desenvolvidos pelos docentes da USP e por profissionais da área de Geoprocessamento. A interface deste *CD-ROM* era como uma página da *Web,* a fim de que sua consulta fosse feita semelhantemente a uma "navegação" em um *site*.

A experiência obtida com o desenvolvimento dos materiais didáticos para o SIAE, já enfatizando a sua aplicação em atividades desenvolvidas a distância, principalmente por meio do uso da *Internet* e da *Web,* permitiu uma das primeiras mudanças na disciplina Geoprocessamento, que passou a ter uma página na rede com as informações e materiais básicos utilizados durante o semestre.

Segundo Quintanilha et al. (2003):

> Uma das soluções encontradas, para disponibilizar o material didático básico, foi colocar à disposição dos alunos, na página da disciplina na *Internet*, PTR-321-Geoprocessamento (2002), sítio http://www.ptr.usp.br/labgeo/graduacao/ptr321/index.htm, uma apresentação da disciplina, o plano do curso, o plano de aulas, o material didático (aulas teóricas e práticas), horários, cronograma de avaliações e informações gerais sobre os ministrantes da disciplina. Procurou-se estruturar tudo de forma clara, simples e auto-explicativa. Quintanilha et al. (2003, p. 794)

Porém, com o decorrer do semestre, a simples disponibilização do material na página da disciplina se tornou insuficiente; havia a necessidade de um canal de comunicação entre os docentes e os alunos e também entre os próprios alunos.

Segundo Fonseca Filho, Sousa e Tavares (2004):

> Constatou-se que a simples disponibilização *on-line* dos *powerpoints* e textos utilizados em aula não são suficientes para apoiar os alunos em seus estudos, não sendo, portanto material suficiente para compor uma disciplina totalmente a distância, o que é óbvio. Além disso, não havia possibilidade de impressão do material o que tornava a leitura desconfortável. Fonseca Filho, Sousa e Tavares (2004, não paginado)

Nesta época, a USP passou a disponibilizar para os docentes, o uso de ambientes de aprendizagem e sistemas de gerenciamento de ensino como o *Web Course Tools* (WebCT), desenvolvido no Canadá e utilizado por diversas unidades da USP, como por exemplo, segundo Noronha e Vieira (2005), pela Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto (FEA-RP/USP), para o desenvolvimento de cursos semi-presenciais em disciplinas de Estatística.

Disponibilizou também o CoL, desenvolvido na EPUSP pelo Laboratório de Arquitetura e Redes de Computadores (LARC) do Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais, utilizado também por diversas unidades da USP, inclusive pela EPUSP e pelo LABGEO.

Os sistemas, *Learning Management System* (LMS), permitem não só a disponibilização e impressão dos materiais, como também proporcionam a comunicação entre os alunos e os docentes e ainda, disponibilizam ferramentas de análise como o controle de acesso por parte dos alunos.

Para Peters (2003):

> Aqui a “arte de ensinar” dos professores não mais se baseia em qualidades retóricas, como ocorre no ensino com presença, mas, sim, na maneira como se combinam funções do comunicar, do explicar e do orientar seus textos didáticos, estruturando-os adequadamente – e isso, com vistas às necessidades cognitivas dos estudantes. Decisiva é a passagem da mera exposição dos conteúdos a serem ensinados para a disponibilização e iniciação de processos cognitivos de aprendizagem. Peters (2003, p. 148)

Foi então no ano de 2003, que ocorreu a mudança mais significativa na oferta da disciplina Geoprocessamento. Esta passou a contar com o apoio de um sistema de gerenciamento de ensino, o CoL, o que permitiu a disponibilização em um único ambiente, não só de materiais como os *slides* em *powerpoint* e as informações

básicas da disciplina, mas também, promoveu a interação entre os participantes da mesma.

Este ambiente possibilitou que atividades passassem a ser realizadas a distância, como o trabalho semestral da disciplina, que passou a contar com um roteiro prático e um apoio de monitoria via *Web,* por meio dos recursos disponibilizados pelo CoL, integrando assim, o ambiente presencial ao ambiente virtual.

Tori (2002), defende a integração entre o virtual e o presencial. Ainda segundo Tori (2003), a educação presencial e virtual tendem a convergir para uma coexistência harmoniosa em um futuro próximo.

Esta experiência de utilização dos dois ambientes, o presencial e o virtual, concomitantemente, apresentou resultados muito bons, porém o material desenvolvido, ainda possuía algumas falhas apontadas pelos alunos ao final do semestre, como poderá ser visto com mais detalhes no capítulo 4 – Resultados Comentados.

A fim de intensificar as pesquisas em EAD no departamento, no ano de 2004, o programa de pós-graduação iniciou uma nova linha de pesquisa, voltada à aprendizagem *on-line*, da qual faço parte, com o intuito de desenvolver pesquisas que auxiliassem na investigação do processo de implementação da aprendizagem *on-line* na disciplina Geoprocessamento.

Buscou-se também, o desenvolvimento de novos objetos de aprendizagem e a continuidade da implementação desta modalidade, tanto na disciplina da graduação, como em disciplinas da pós-graduação e em futuros cursos a distância a serem desenvolvidos no departamento.

Ainda no ano de 2004, além dos *slides* e do roteiro prático, passou-se a disponibilizar também, apostilas com o conteúdo da disciplina, o que segundo os alunos, foi muito importante para auxiliá-los nas atividades desenvolvidas, porém, estes materiais ainda apresentavam falhas ao serem utilizados a distância pelos alunos e não haviam atingido a qualidade desejada pelos docentes do LABGEO.

De acordo com Fonseca Filho, Sousa e Tavares (2004):

> A qualidade desses materiais deve ser tal que este seja capaz de executar, no mínimo, as mesmas funções de um professor numa aula presencial como: informar, motivar, controlar e avaliar, além de favorecer o desenvolvimento do conhecimento interdisciplinar, a intuição e a

> criatividade dos alunos. Fonseca Filho, Sousa e Tavares (2004, não paginado)

Sendo assim, em 2005 todo o material da disciplina foi avaliado e foram realizadas as transformações necessárias, proporcionando uma interface mais amigável aos alunos. Foram incluídos novos objetos de aprendizagem desenvolvidos no LABGEO, acrescentados *links* para consulta e um glossário, além de reorganizados todos os módulos da disciplina.

Durante o período de 2003 a 2005, tanto os materiais e atividades, quanto a utilização das funcionalidades do CoL, foram aumentando gradativamente, o que proporcionou um desenvolvimento muito bom.

Segundo Tori (2001):

> O segredo de um bom curso será utilizar os momentos em que os alunos se encontram fisicamente presentes para desenvolver atividades que privilegiem a interação aluno-aluno e aluno-professor, e os momentos virtuais para atividades que exigem concentração. Tori (2001, p.8)

Partindo deste pressuposto, realizou-se a revisão e transformação dos materiais da disciplina, principalmente, no que diz respeito ao material teórico, assim os alunos poderiam ler os textos em casa e durante as aulas presenciais, a maior parte do tempo, passaria a ser utilizado para discussões e esclarecimento de dúvidas.

Além da leitura das apostilas, o aluno passou a fazer em casa os testes teóricos, o que lhe possibilitou realizá-los no momento o qual lhe foi mais conveniente, com um tempo maior para consultar e analisar o tema estudado, auxiliando-o a assimilar com mais eficiência o conteúdo disponibilizado.

De acordo com Harasim et al. (2005):

> O mais importante fator para o sucesso do aluno nesse meio é a motivação. Se ele se interessa pelo assunto o bastante para arrumar tempo para acessar as aulas e se tem bom nível de leitura e redação, a perspectiva é promissora. Não existe matéria que não possa ser ensinada parcial ou totalmente on-line. O segundo fator é a criatividade e o empenho do instrutor em planejar um curso que envolva a aprendizagem ativa e incorpore os elementos da aprendizagem cooperativa. Harasim et al. (2005, p. 49)

Sendo assim, com a experiência adquirida ao longo destes anos com o oferecimento da disciplina Geoprocessamento, o LABGEO pretende expandir o oferecimento de disciplinas a distância não só para os alunos de graduação, como também para alunos de pós-graduação e ainda possivelmente oferecer cursos de

pós-graduação, em nível de especialização, a fim de expandir as atividades de ensino-aprendizagem em Geoprocessamento no Brasil, permitindo o acesso a estudantes de todas as regiões brasileiras.

4.2 Caracterização do CoL: o ambiente de aprendizagem

Para facilitar e melhor organizar a distribuição dos materiais e informações da disciplina, bem como possibilitar aos usuários uma quantidade maior de ferramentas para interação professor-aluno, aluno-material e aluno-aluno, identificou-se a necessidade da utilização de um ambiente de aprendizagem e não simplesmente de uma página na *Internet*.

Para Kester e Paas (2005), os ambientes de aprendizagem são desenvolvidos para estimular o aprendizado ativo que se caracteriza pela noção de que o conhecimento é construído pelos alunos com base em sua interação social e atividades cognitivas.

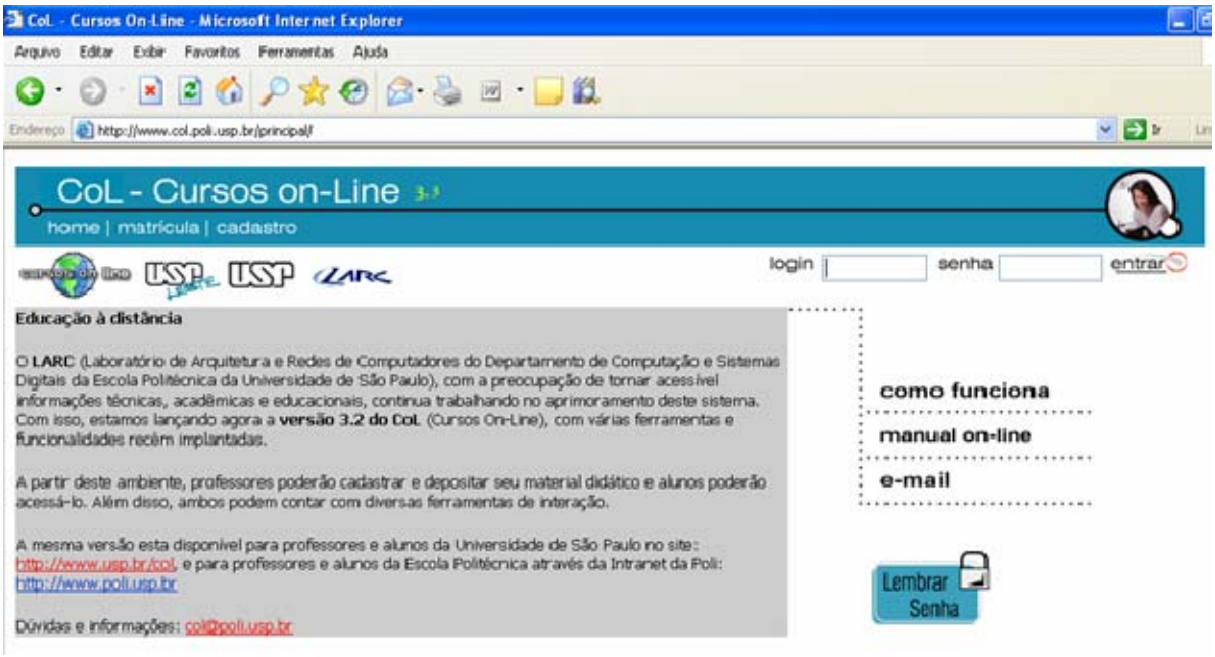


Figura 1 - Página do CoL na intranet da EPUSP

Visando estes preceitos, optou-se pela utilização do ambiente de aprendizagem CoL, ilustrado nas figuras 1 e 2, disponível gratuitamente a toda comunidade USP.

Como citado anteriormente, o CoL foi desenvolvido por um grupo de pesquisadores do LARC – EPUSP com o objetivo de disponibilizar para a comunidade acadêmica em geral um sistema de gerenciamento de ensino destinado à criação e utilização de ambientes de ensino-aprendizagem que utilizam como TIC a *Internet* e a *Web*.

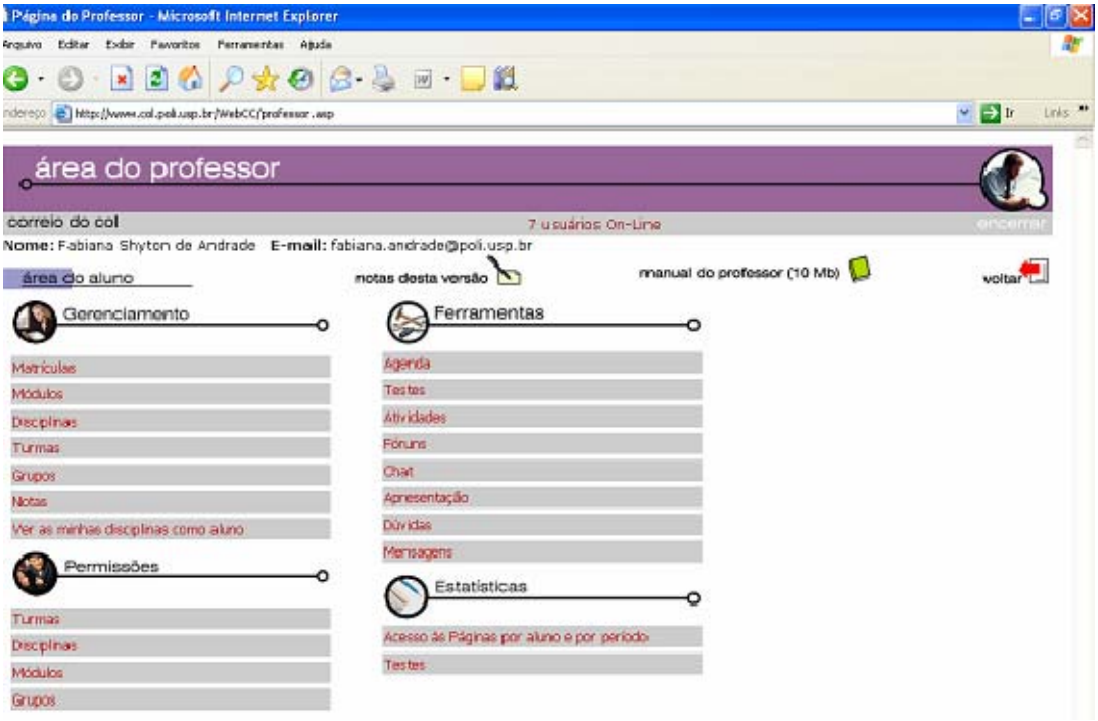


Figura 2 - Tela inicial com as funcionalidades do CoL

Uma das vantagens do CoL é que ele possui integração com os demais sistemas coorporativos da USP. Isto facilita o cadastramento de novas turmas, pois os professores podem importar diretamente do sistema a lista de alunos de graduação ou pós-graduação que realizaram matrícula na disciplina a ser oferecida, ou ainda, podem ter certeza que os alunos que solicitaram cursar a disciplina, encontram-se devidamente matriculados em seu curso de origem.

Este ambiente possui diversos recursos como testes, conforme ilustrado na figura 3, agendamento e envio de tarefas, mensagens para a turma em forma de lembretes, ou ainda, dicas para a realização das atividades agendadas, além de ferramentas síncronas, como *chat's* e assíncronas como fóruns, *FAQs* e listas de discussão.

Figura 3 - Tela de acompanhamento de testes do CoL

O CoL ainda disponibiliza para os professores relatórios de acompanhamento de acessos, conforme figuras 4 e 5, realizados tanto em quantidade, quanto em localização e até horário, ou seja, o professor pode avaliar quantas vezes o aluno acessou o sistema, ou quantas vezes determinado conteúdo foi acessado, ou ainda, quais os dias e horários de maior acesso por parte dos alunos, etc.

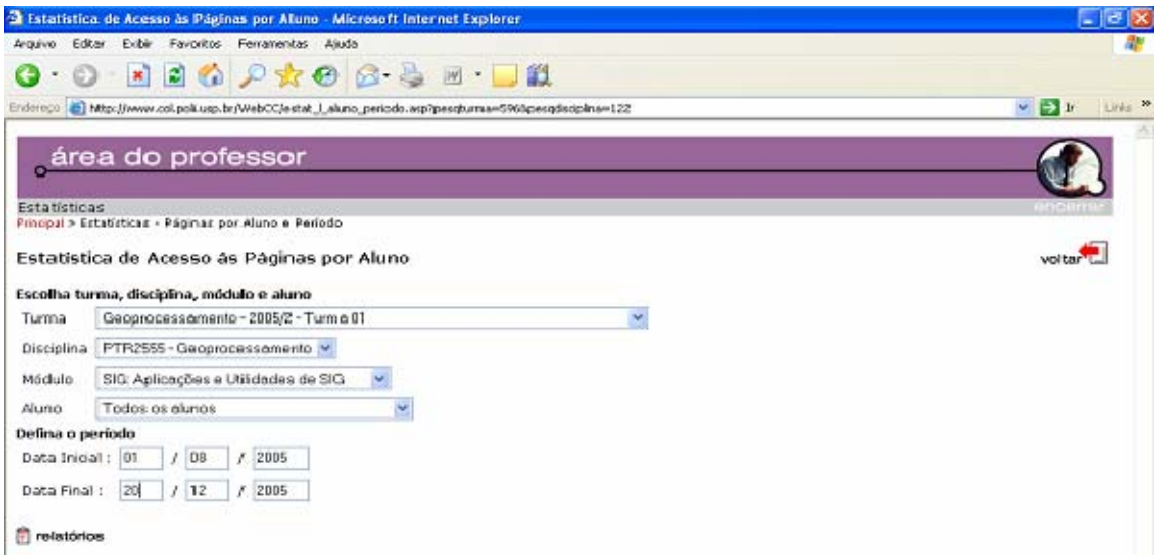


Figura 4 - Tela de estatísticas de acesso do CoL – Configurações

Além disto, o CoL é um ambiente de interface amigável e de fácil utilização para os alunos. Lohr (2000), destaca que o desenvolvimento de uma interface entre o ambiente de aprendizagem e os alunos é uma das etapas mais críticas do

desenvolvimento do processo de *design* instrucional, e o CoL tem se mostrado uma ferramenta de interface bastante simples e atrativa neste sentido.

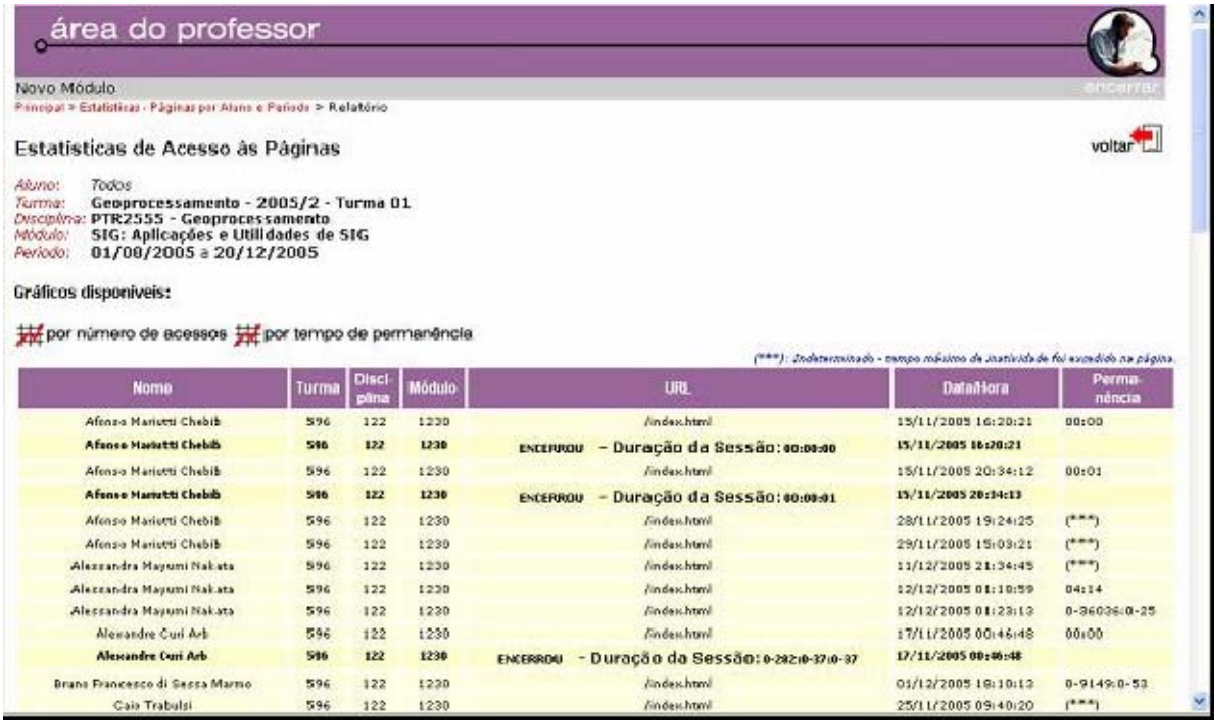


Figura 5 - Tela de estatísticas de acesso do CoL - Resultados

4.3 Estudo descritivo do processo de implementação da aprendizagem *on-line* na disciplina Geoprocessamento

Como visto anteriormente no item 4.1, a disciplina Geoprocessamento teve início no ano de 1990, mas foi somente no ano de 2003 que a mesma passou a contar com o CoL como ambiente de aprendizagem à distância via *Web,* que vem sendo utilizado para o oferecimento da mesma, até os dias atuais.

O objetivo desta disciplina é desenvolver nos alunos de graduação do curso de Engenharia da EPUSP conceitos básicos de Geoprocessamento e temas afins como Sensoriamento Remoto, Processamento e Interpretação de Imagens e Sistemas de Informação Geográfica, tecnologias cada vez mais presentes, além de solicitadas pelo mercado de trabalho.

O público alvo é formado por alunos do quinto e último ano do curso de Engenharia, com uma média de idade que varia, em sua a maioria, entre 23 e 29

anos, os quais já possuem os conhecimentos básicos em Informática, Cartografia, Topografia, Aerofotogrametria e elaboração e desenvolvimento de projetos, o que possibilita uma melhor compreensão das contribuições do Geoprocessamento e suas aplicações. Estes alunos necessitam cursá-la por tratar-se de uma disciplina obrigatória, para a conclusão do curso de Engenharia.

A disciplina possui uma carga horária de 30 horas, ou seja, é ministrada uma vez por semana com duração de 2 horas presenciais. Esta carga horária divide-se em duas atividades: aulas teóricas (presenciais - sala de aula) e trabalhos práticos (a distância ou no laboratório). O programa da disciplina está distribuído em 13 semanas de conteúdo e 2 semanas de avaliações (Anexos D, E, F).

Na primeira aula são dadas todas as orientações aos alunos sobre o programa da disciplina, os temas a serem tratados, as atividades a serem desenvolvidas (os testes e o trabalho prático), o ambiente de aprendizagem e sua utilização, conforme ilustra a tela de “Boas vindas” da figura 6.

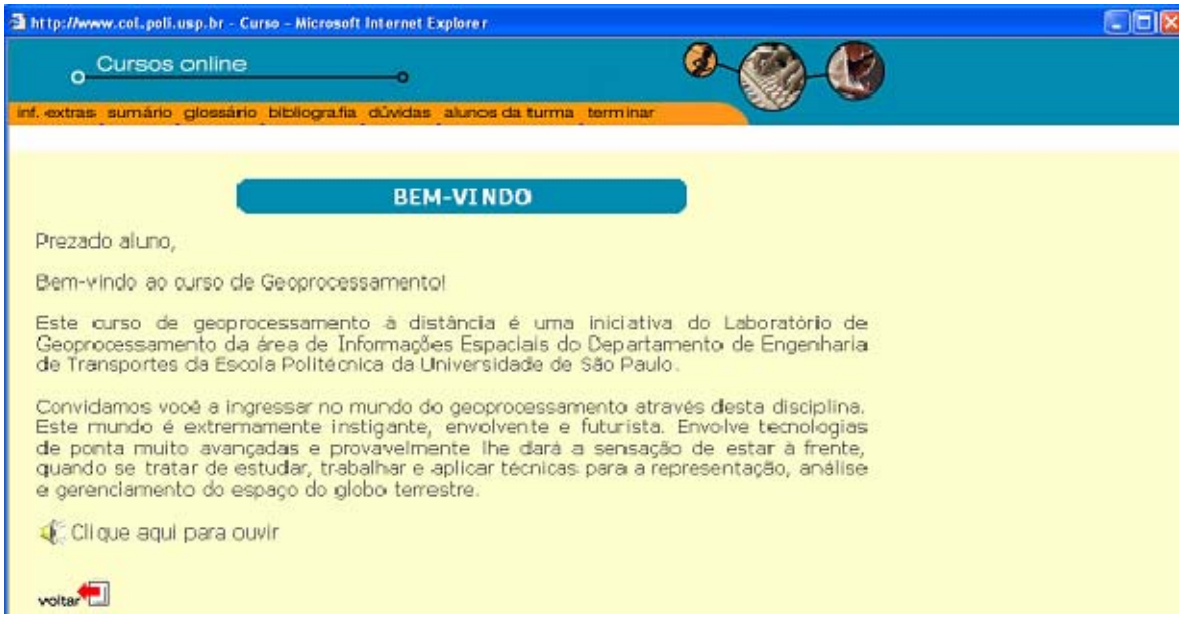


Figura 6 - Boas vindas à disciplina

Os alunos são orientados a acessarem o ambiente de aprendizagem CoL, percorrendo todos os seus “menus”, observando os conteúdos a serem acessados, a fim, de se familiarizarem com os recursos de aprendizagem, como ilustra a figura 7.

Figura 7 - Tela inicial da disciplina

Desde a primeira aula os alunos já possuem atividades a serem realizadas a distância. Na primeira aula, além do *tour* pelo CoL, os alunos têm como tarefa consultar as apostilas do módulo 1, conforme a figura 8, assim na próxima aula expositiva, eles já estarão familiarizados com o assunto a ser tratado.

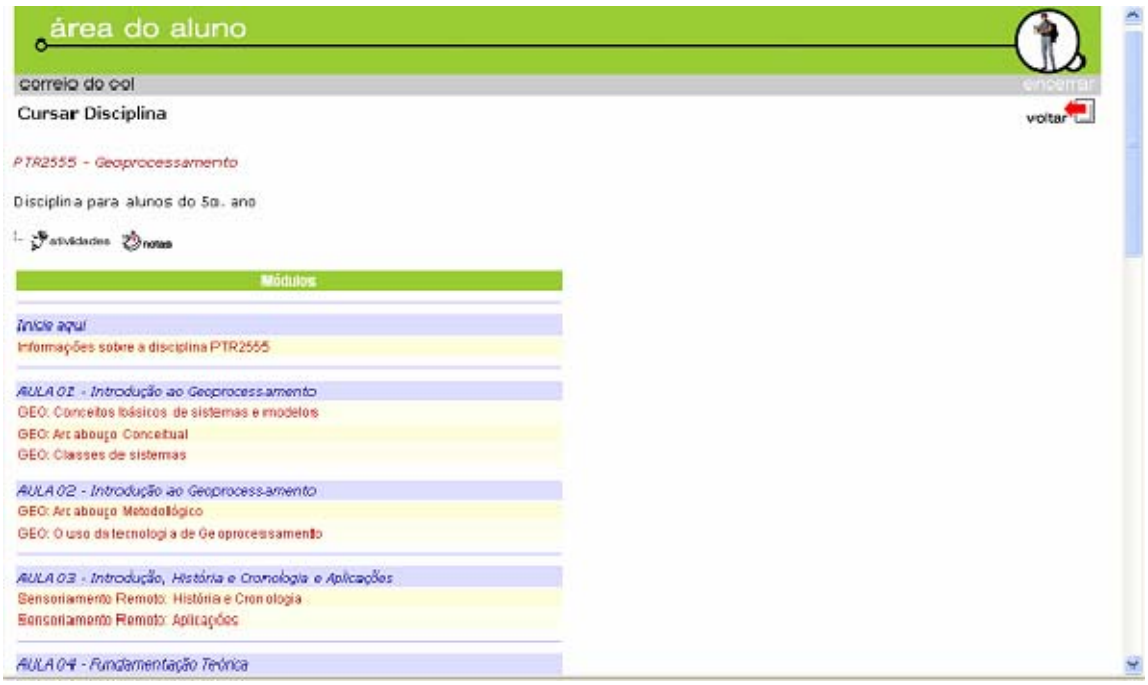


Figura 8 - Tela dos módulos da disciplina Geoprocessamento

Já na segunda, aula são tiradas as dúvidas sobre o acesso ao CoL e inicia-se o cronograma de resolução de testes. Todos os módulos, como se pode ver na figura 9, possuem os seguintes materiais e atividades:

- uma apostila;
- uma apresentação de slides;
- uma bateria de testes;
- uma seção de FAQ (dúvidas freqüentes);
- um glossário;
- alguns links sugeridos.

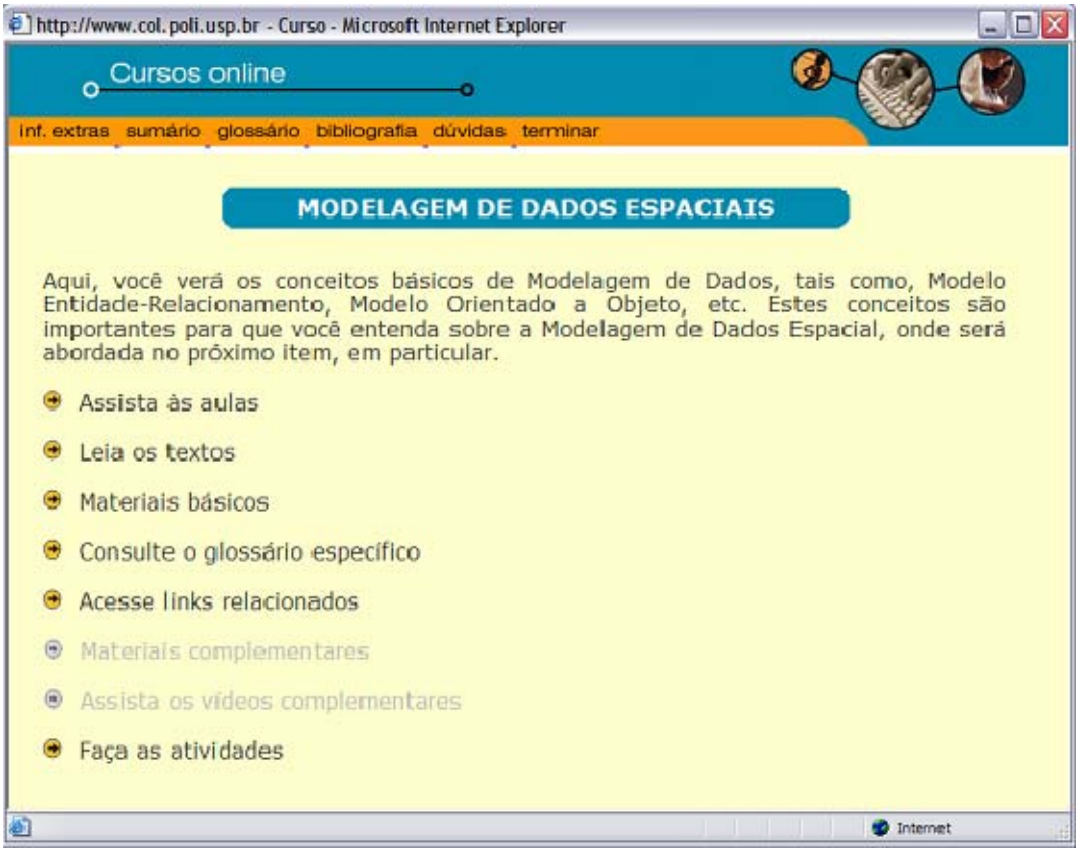


Figura 9 - Materiais disponíveis por módulo

De acordo com o cronograma, toda semana os alunos devem ler a apostila do módulo a ser tratado na próxima aula e resolver os exercícios referentes ao módulo discutido na última aula presencial.

As apostilas e testes ficam disponíveis durante todo o curso, para acesso e resolução, assim se o aluno faltou, ou ainda tem dúvida, ou então não conseguiu consultar o material de algum dos módulos, terá mais tempo para resolver os exercícios e assimilar, em seu ritmo, o conteúdo a ser estudado.

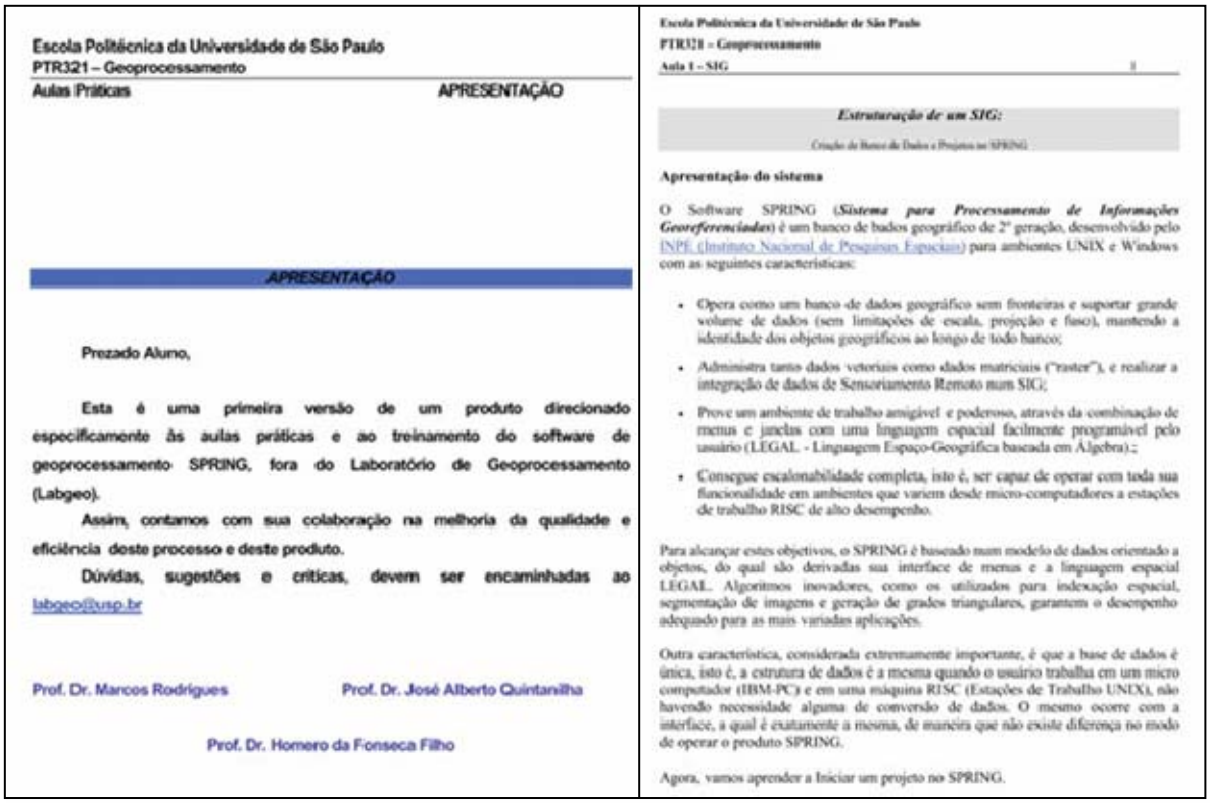
Além da resolução dos testes no CoL e das duas avaliações realizadas em sala de aula, os alunos devem entregar em mídia digital (*CD-ROM* ou similar), ao final da disciplina, um trabalho prático que utiliza todos os conceitos assimilados no decorrer do semestre.

Como visto anteriormente, o CoL foi implementado na disciplina no ano de 2003, em substituição à antiga página da disciplina na *Web,* como mostra a figura 10. Neste ano, ao final do semestre, os alunos que a cursaram a disciplina responderam um questionário, com a finalidade de apoiar a avaliação formativa e a revisão da disciplina para o ano de 2004.

Figura 10 - Página da disciplina na *Web*, utilizada antes da implementação do CoL

Este procedimento foi repetido para os anos de 2004 e 2005 e subsidiaram as transformações ocorridas principalmente nos materiais e mídias utilizadas nos anos posteriores.

A análise dos questionários aplicados no ano de 2003, como será detalhado no próximo item, demonstrou que os materiais utilizados, como ilustrado na figura 11, não atingiram os objetivos esperados, sendo considerados pelos alunos de difícil compreensão e pouco atrativos ao serem utilizados a distância como apoio ao desenvolvimento do trabalho prático.



Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
PTR321 – Geoprocessamento
Aulas Práticas APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

Prezado Aluno,

Esta é uma primeira versão de um produto direcionado especificamente às aulas práticas e ao treinamento do software de geoprocessamento SPRING, fora do Laboratório de Geoprocessamento (Labgeo).

Assim, contamos com sua colaboração na melhoria da qualidade e eficiência deste processo e deste produto.

Dúvidas, sugestões e críticas, devem ser encaminhadas ao labgeo@usp.br

Prof. Dr. Marcos Rodrigues Prof. Dr. José Alberto Quintanilha

Prof. Dr. Homero da Fonseca Filho

Escola Politécnica da Universidade de São Paulo
PTR321 – Geoprocessamento
Aula 1 – SIG 1

Estruturação de um SIG:

Criação de Banco de Dados e Projetos no SPRING

Apresentação do sistema

O Software SPRING (***Sistema para Processamento de Informações Georeferenciadas***) é um banco de bados geográfico de 2ª geração, desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) para ambientes UNIX e Windows com as seguintes características:

- Opera como um banco de dados geográfico sem fronteiras e suportar grande volume de dados (sem limitações de escala, projeção e fuso), mantendo a identidade dos objetos geográficos ao longo de todo banco;
- Administra tanto dados vetoriais como dados matriciais ("raster"), e realizar a integração de dados de Sensoriamento Remoto num SIG;
- Prove um ambiente de trabalho amigável e poderoso, através da combinação de menus e janelas com uma linguagem espacial facilmente programável pelo usuário (LEGAL - Linguagem Espaço-Geográfica baseada em Álgebra);
- Consegue escalonabilidade completa, isto é, ser capaz de operar com toda sua funcionalidade em ambientes que variem desde micro-computadores a estações de trabalho RISC de alto desempenho.

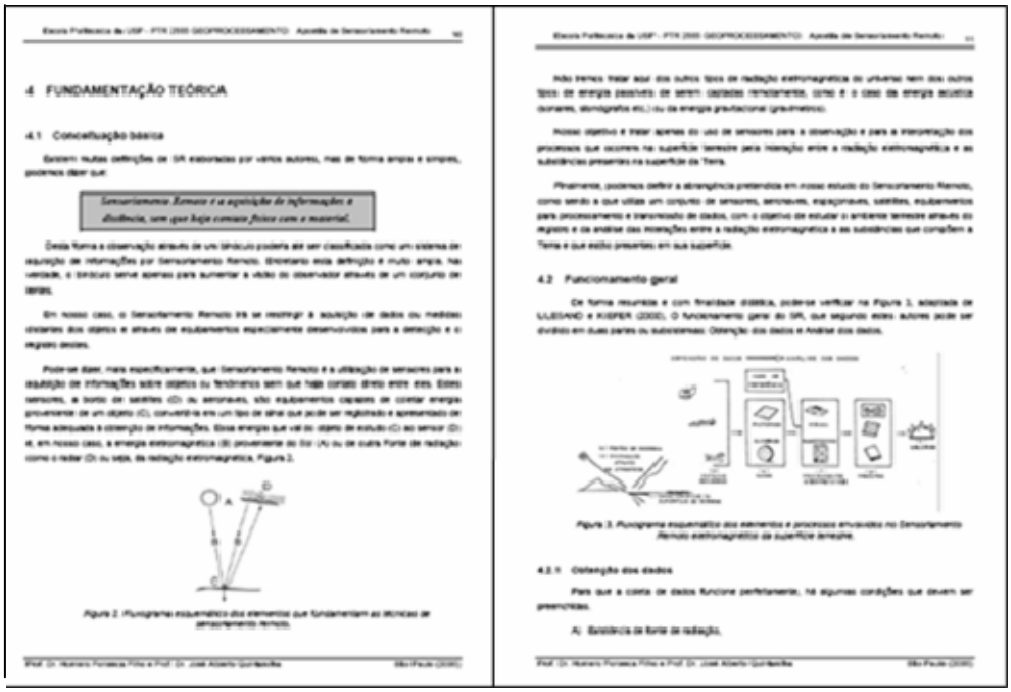
Para alcançar estes objetivos, o SPRING é baseado num modelo de dados orientado a objetos, do qual são derivadas sua interface de menus e a linguagem espacial LEGAL. Algoritmos inovadores, como os utilizados para indexação espacial, segmentação de imagens e geração de grades triangulares, garantem o desempenho adequado para as mais variadas aplicações.

Outra característica, considerada extremamente importante, é que a base de dados é única, isto é, a estrutura de dados é a mesma quando o usuário trabalha em um micro computador (IBM-PC) e em uma máquina RISC (Estações de Trabalho UNIX), não havendo necessidade alguma de conversão de dados. O mesmo ocorre com a interface, a qual é exatamente a mesma, de maneira que não existe diferença no modo de operar o produto SPRING.

Agora, vamos aprender a Iniciar um projeto no SPRING.

Figura 11 - Apostila utilizada em 2003

Sendo assim, para o ano de 2004 foi elaborada uma nova apostila, ilustrada na figura 12, que segundo os alunos, foi muito importante para auxiliá-los nas atividades.



4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Conceituação básica

4.2 Funcionamento geral

Figura 12 - Apostila teórica de 2004

O conteúdo foi divido em módulos de acordo com os temas a serem abordados, a fim de auxiliar os alunos na organização de suas consultas e estudos, inserindo novas animações, conforme a figura 13.

Desenvolveu-se também , um novo Guia do Trabalho Prático, o qual abrangia todos os itens do conteúdo da disciplina. Utilizou-se uma nova formatação, incluíram-se alguns exemplos e uma aba com dicas e explicações complementares.

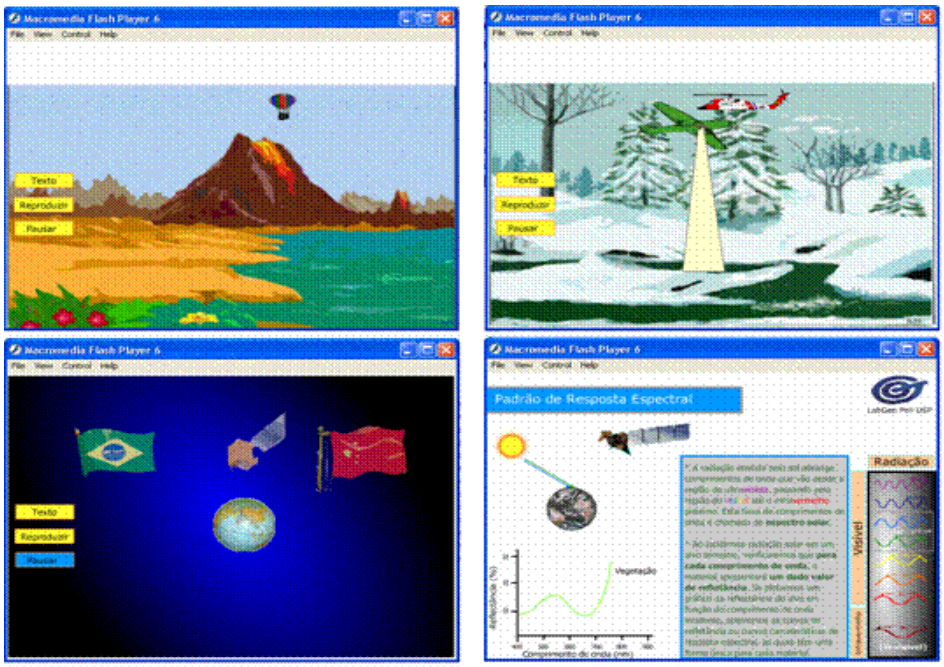


Figura 13 - Animações implementadas no ano de 2004
Fonte: Adaptado de Fonseca Filho, Sousa e Tavares (2004)

Os questionários mostraram que estas modificações trouxeram melhoras aos materiais, mas estes ainda apresentavam falhas ao serem utilizados a distância pelos alunos e não haviam obtido a qualidade desejada pelos docentes do LABGEO, não atingindo assim, em sua totalidade, os objetivos esperados.

Sendo assim, em 2005 o material da disciplina foi reavaliado e modificações foram realizadas, a fim de se obter uma interface mais amigável e atrativa para os alunos. Novos objetos de aprendizagem foram desenvolvidos e novas animações foram incluídas, conforme ilustra a figura 14, acrescentou-se *links* para consulta, um glossário, alterou-se o perfil dos testes e reorganizaram-se os módulos da disciplina.

O Guia do trabalho prático foi reformatado, conforme mostra a figura 15, novas dicas e orientações foram incluídas, de acordo com as dúvidas freqüentes apresentadas pelos alunos no ano de 2004. Além disto, ele passou a ser estruturado

na forma de apostila, a qual se divide em três Guias: Geral, Teórico e Roteiro Prático, como se pode ver também na figura 15.

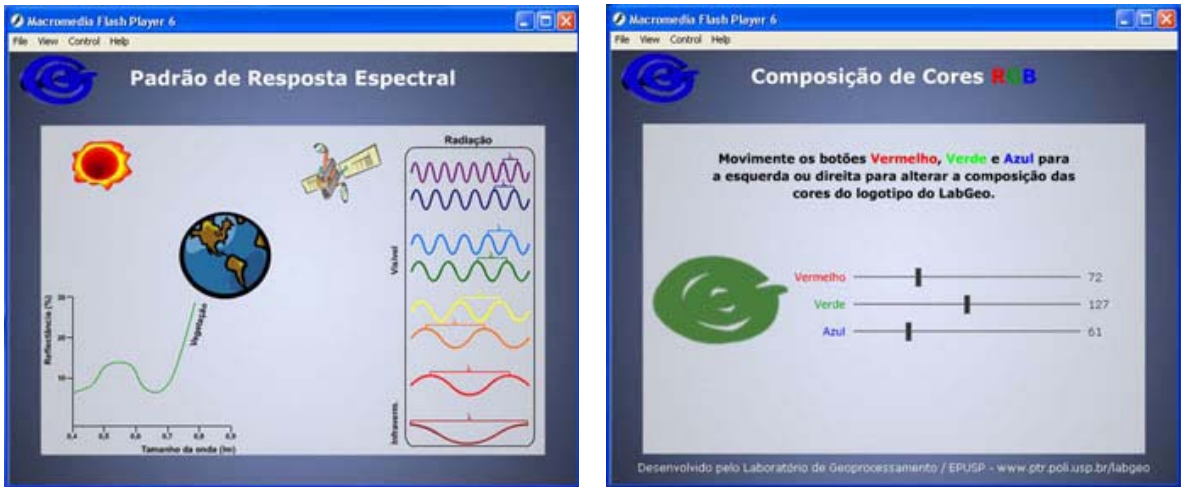


Figura 14 - Animações implementadas no ano de 2005
Fonte: Adaptado de Maeda et al. (2005)

O Guia Geral, conta com as orientações básicas para o desenvolvimento do trabalho prático, como objetivo do trabalho, materiais a serem utilizados, temas abordados, dicas para organizar o tempo em relação às atividades a serem realizadas e resultado esperado.

Já o Guia Teórico possui orientações e dicas sobre os temas a serem abordados nas atividades práticas, como se fosse um resumo dos temas ou ainda uma seção de ajuda.

Por fim, o Roteiro Prático, que está organizado como um roteiro passo-a-passo das tarefas a serem realizadas, além de possuir orientações de acesso aos programas e *download* de materiais.

Em sala, durante as duas horas de aulas presenciais, o processo de ensino-aprendizagem apresentou uma postura behaviorista, centrada no professor, o qual se utilizou de aulas expositivas, que repetiram em classe o conteúdo disponível no CoL. Isto fez com que sobrasse pouco tempo para o esclarecimento de dúvidas e interações entre o professor e os alunos e entre os próprios alunos, desenvolvendo uma atividade repetitiva, que enfatizava a memorização de conceitos.

A organização do ambiente de aprendizagem, também não estimulou atividades de interação e colaboração, pois utilizou apenas o *e-mail* e as *FAQ's* como TIC entre professores, alunos e ambiente.

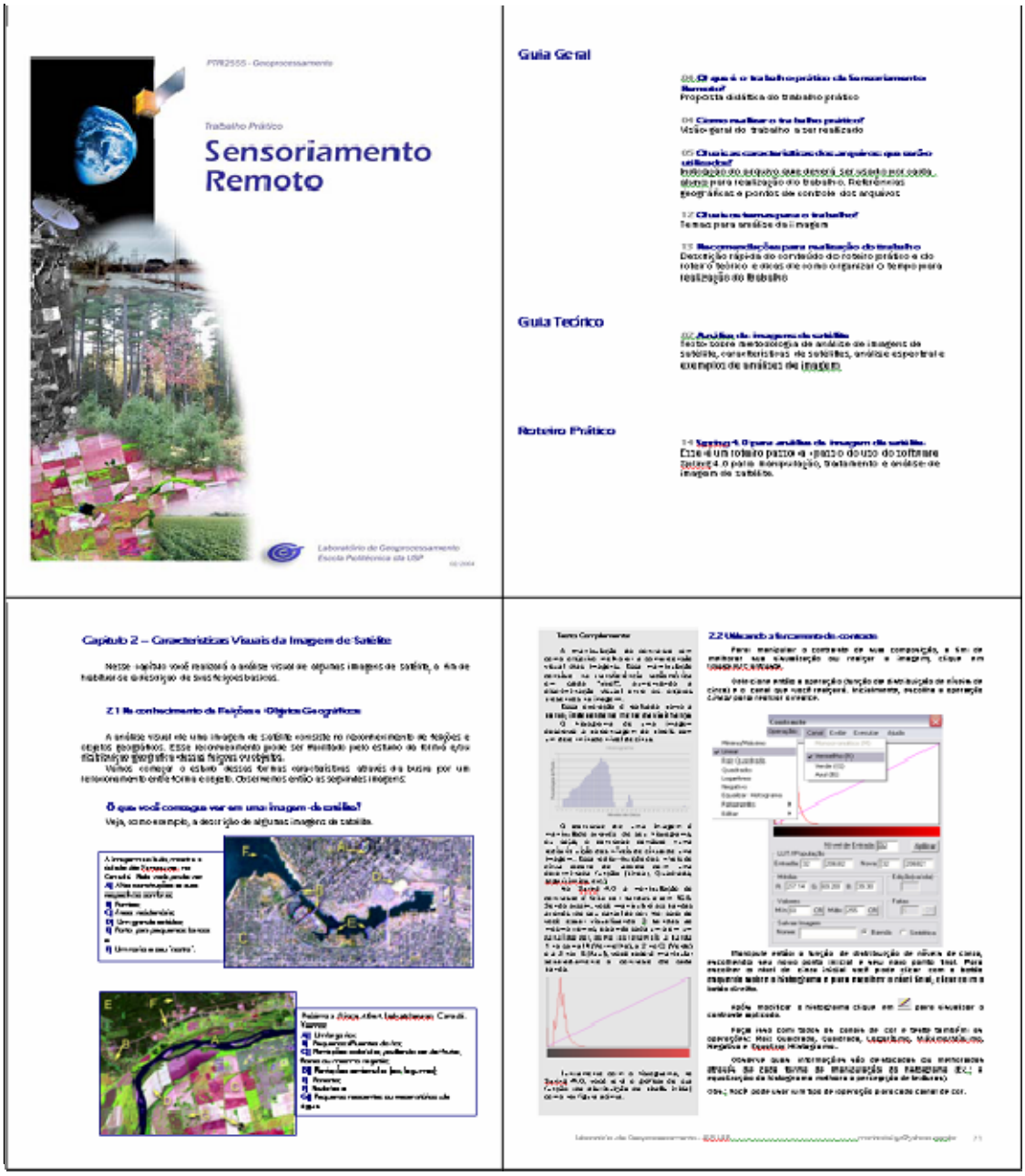


Figura 15 - Guias práticos reformulados
Fonte: Adaptado de Sousa et al. (2004)

Já o trabalho prático apresentou a utilização de conceitos da Andragogia e do construtivismo, baseou-se na aprendizagem orientada a prática, utilizou resolução de situações problemas, valorizou as experiências vivenciadas pelos participantes, estimulou o envolvimento pessoal dos alunos com o processo de aprendizagem e a construção ativa de significados.

A postura behaviorista também foi enfatizada pela fórmula numérica de avaliação dos alunos. O método de mensuração da performance atingida ao final da

disciplina pelos alunos que a cursaram, se deu por meio de conceitos numéricos, obtidos pela média ponderada das atividades, conforme a fórmula:

M= (2.P1 + 2.P2 + PS1 + PS2 + T1 + T2)/8

M= média

P=Prova

PS=Prova Surpresa

T=Trabalho

Assim, foram estabelecidas as seguintes classes de menções para as seguintes performances:

Mínima: 5 a 5,9

Média: 6,0 a 6,9

Desejável:de 7,0 a 8,9

Máxima: 9,0 a 10

Desta forma, os alunos que obtiveram menções inferiores a cinco deverão cursar a disciplina novamente, pois não desenvolveram os requisitos mínimos para concluírem a mesma.

Ao final da disciplina esperou-se como resultado mínimo a ser obtido, que os alunos fossem capazes de definir os conceitos básicos das áreas de Geoprocessamento, Sensoriamento Remoto e SIG.

Já para o nível, médio de desenvolvimento desejou-se que além das definições, os alunos conhecessem as ferramentas utilizadas na grande maioria dos projetos que envolvem Geoprocessamento e quais as mais indicadas para cada tipo de atividade a ser desenvolvida.

Porém, desejou-se que o aluno superasse o nível médio de aprendizado e fosse capaz de utilizar as ferramentas conhecidas para a resolução e análise de exercícios ou de cenários de simulação em situações problema.

Para o nível máximo de aprendizado esperou-se que o aluno, ao concluir a disciplina, fosse capaz de elaborar e desenvolver projetos utilizando os conceitos e as ferramentas conhecidas.

4.4 Análise estatística descritiva dos questionários, listas de matrículas e notas obtidas pelos alunos

Após a tabulação dos dados obtidos com as respostas das perguntas selecionadas dos questionários aplicados nos primeiros semestres dos anos de 2003 e 2004 e no segundo semestre do ano de 2005, bem como das listas de matrículas e notas, foi possível identificar algumas percepções dos alunos em relação aos recursos, aos materiais, às atividades e às ações de aprendizagem *on-line* implementadas na disciplina Geoprocessamento.

O número de alunos e o número de turmas da disciplina durante o período de estudo teve a seguinte distribuição, conforme a tabela 1:

Tabela 1 - Número de alunos por turma e por semestre

Semestre	***Nº de alunos Turma 1***	***Nº de alunos Turma 2***	***Nº de alunos Turma 3***	***Total de Alunos***
1- 2003	20	16	0	36
1-2004	26	18	38	82
2-2005	43	35	0	78

Do total de alunos de cada turma, apenas os alunos desistentes não responderam o questionário. Embora o mesmo tenha sido aplicado juntamente com a avaliação presencial final da disciplina e seu preenchimento não fosse obrigatório, todos os alunos que cursaram a disciplina até o final do período o responderam.

Sendo assim, em 2003 foram respondidos 31 questionários o que equivale à 86,1% do total de alunos. Em 2004 foram 73 questionários, equivalente à 89% do total e em 2005 foram 75 questionários abrangendo 96,2% dos alunos.

Para a análise de desempenho dos alunos criou-se três classes (tabela 2):

1)***Aprovados:*** alunos que obtiveram freqüência **superior** a 70 % e média final **superior** ou igual a 5;

2)***Reprovados:*** alunos que obtiveram freqüência **inferior** a 70 % e média final **inferior** a 5;

3)***Desistentes:*** alunos que obtiveram freqüência **inferior** a 50 % e média final **inferior** a 1,0;

Tabela 2 - Índice de desempenho dos alunos

Semestre	Aprovados (%)	Reprovados (%)	Desistentes (%)
1- 2003	61,1	25,0	13,9
1-2004	79,3	9,8	11,0
2-2005	84,6	11,5	3,8

Com relação às notas atingidas pelos alunos obteve-se a seguinte distribuição, de acordo com as classes de desempenho descritas no capítulo anterior (Mínima: 5,0 a 5,9, Média: 6,0 a 6,9, Desejável:de 7,0 a 8,9 e Máxima: 9,0 a 10), como mostra a tabela 3.

Tabela 3 - Porcentagem de desempenho dos alunos

%	Máxima	Desejável	Média	Mínima	Reprovados	Desistentes
2003-1	2,8	2,8	11,1	44,4	25,0	13,9
2004-1	0,0	11,0	19,5	48,8	9,8	11,0
2005-2	0,0	15,4	32,1	37,2	11,5	3,8

Como se pôde observar na tabela 2, houve uma diminuição da porcentagem de alunos reprovados e principalmente de alunos desistentes, aumentando assim, a porcentagem de alunos aprovados, o que demonstra bons resultados obtidos com as modificações ocorridas na disciplina. Crê-se que a disciplina tem sido mais atrativa, o que auxiliou na diminuição do número de alunos que a iniciaram e depois a abandonaram.

Houve também uma melhora em relação às notas médias obtidas pelos alunos neste período. A nota média dos alunos aprovados em 2003 foi de 5,68, já em 2004 passou para 5,86 e em 2005 foi para 6,08.

Como demonstrado pela tabela 3, obteve-se também uma diminuição da porcentagem de desempenho mínimo e conseqüentemente um aumento da porcentagem de alunos que atingiram desempenho desejável e médio. Isto demonstra uma melhor compreensão e assimilação dos conteúdos desenvolvidos na disciplina, auxiliados pelos novos materiais e recursos *on-line* implementados.

Com relação à fluência digital dos alunos, nos anos de 2003 e 2004 foi feita a seguinte pergunta: “Você sempre faz pesquisa na *Internet*?”

Como se pode observar, no gráfico da figura 16, a maioria dos alunos utiliza com freqüência a rede para a realização de pesquisas.

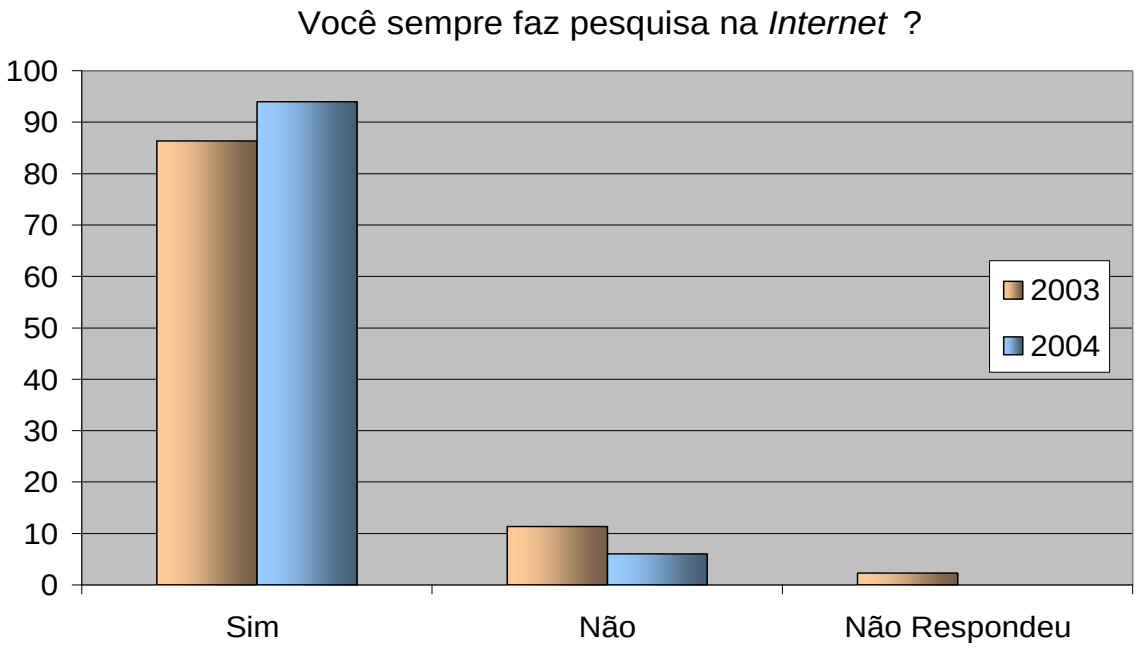


Figura 16 - Pesquisas na *Internet*

Para confirmar a habilidade destes alunos ao utilizar a *Internet* perguntou-se nos anos de 2003 e 2004: “Com relação às buscas na *Internet* você tem facilidade de encontrar os dados que procura?”

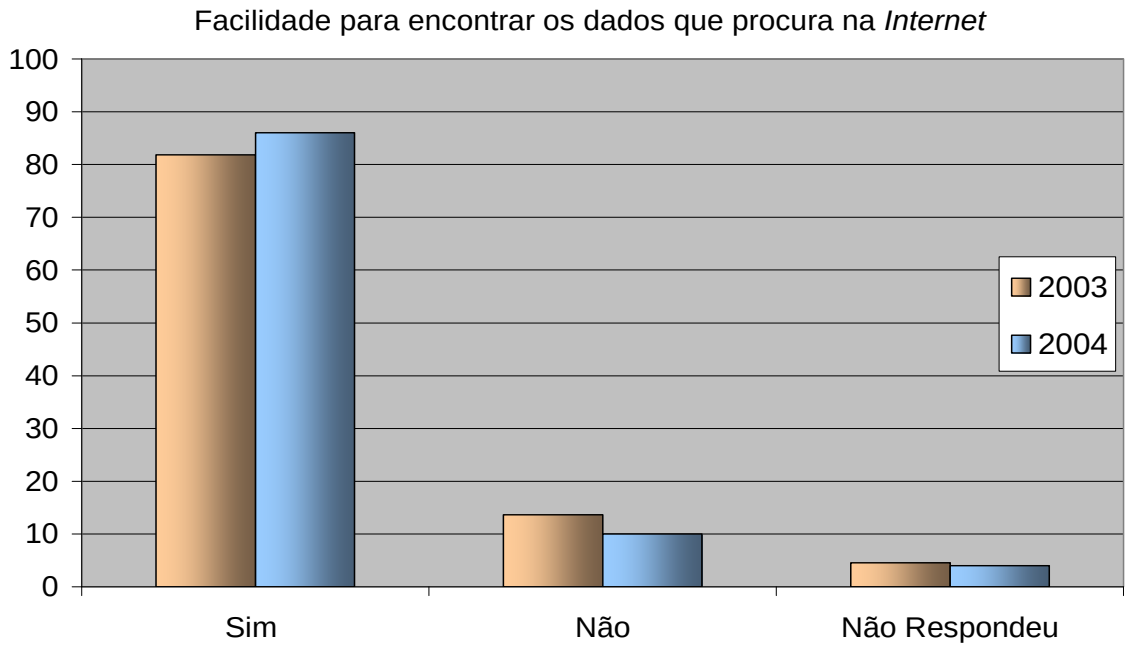


Figura 17 - Facilidade para encontrar conteúdos na *Internet*

O gráfico da figura 17 demonstrou que além de utilizarem com freqüência a *Internet*, os alunos, na maior parte de suas pesquisas, conseguiram encontrar o que desejavam, sem maiores dificuldades, o que demonstra uma grande familiaridade com esta tecnologia e sua utilização.

Porém, ao responderem a pergunta: “Você encontrou dificuldades para adquirir o material didático pela *Internet* (CoL)?”, os alunos apresentaram uma certa dificuldade, como mostra o gráfico da figura 18.

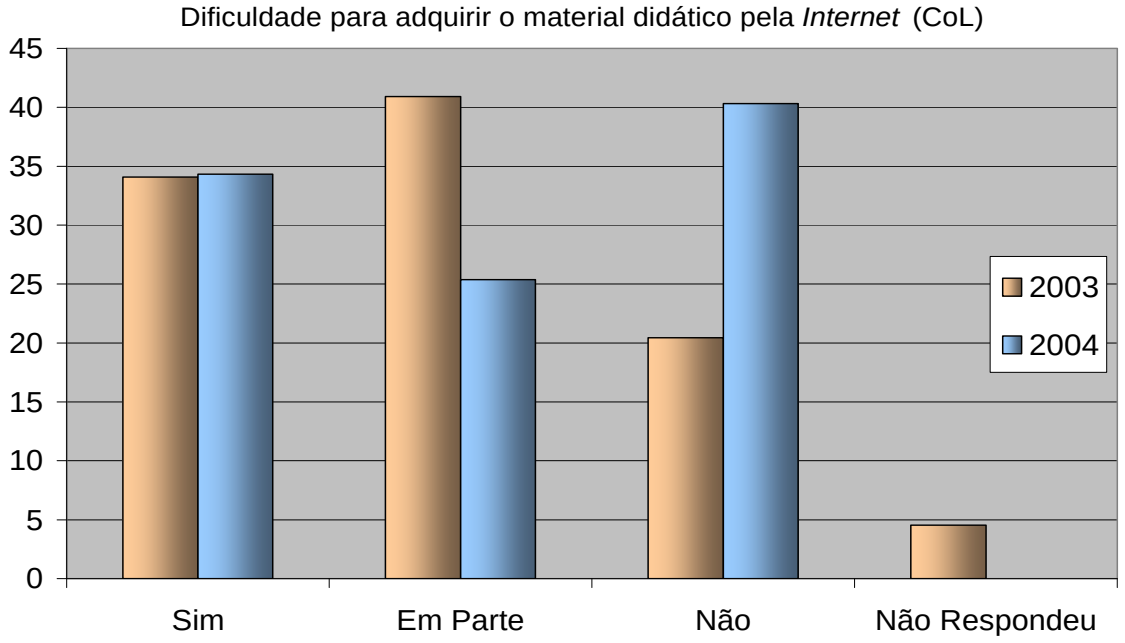


Figura 18 - Dificuldade para adquirir o material via CoL

De acordo com os gráficos das figuras 16 e 17, os alunos não possuem dificuldades, tanto para acessar a *Internet*, quanto para encontrar nela aquilo que desejam, porém ao utilizarem o CoL, um ambiente de aprendizagem via *Internet*, estes mesmos alunos, conforme demonstrou o gráfico da figura 18, encontraram dificuldades, o que sugere um problema na utilização do ambiente e não na falta de conhecimentos computacionais ou prática ao utilizar a rede. No ano de 2004, como mostrou o gráfico da figura 18, já se pôde notar uma sensível diminuição desta dificuldade.

Em 2005, com relação às dificuldades encontradas pelos alunos na utilização do ambiente, perguntou-se : “Você teve problemas com:”

Como se vê no gráfico da figura 19, esta dificuldade já quase não existe, principalmente com relação aos problemas de obtenção (*downloads*), visualização e impressão do material.

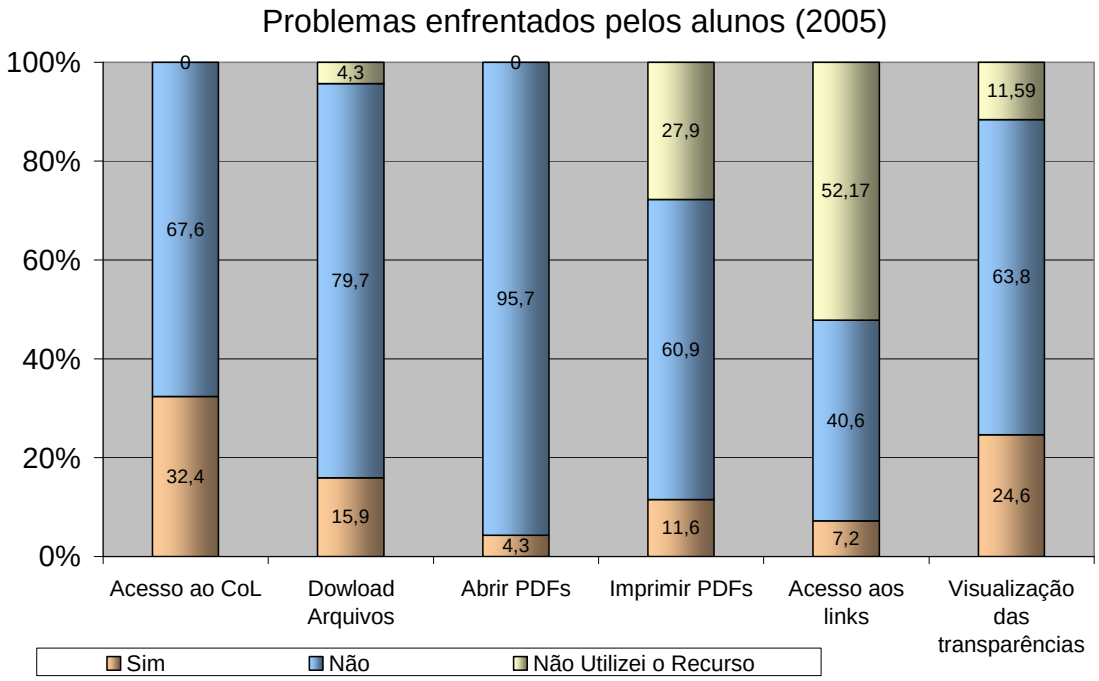


Figura 19 - Problemas enfrentados pelos alunos em 2005

Isto mostra que os esforços aplicados para melhorar o ambiente de aprendizagem entre os anos de 2003 e 2005, auxiliados pela aquisição e acesso, por parte dos alunos, a computadores com maior capacidade e redes de *Internet* de maior velocidade, alcançaram os objetivos esperados, minimizando as dificuldades encontradas pelos alunos.

Além de investigar o acesso aos materiais, houve interesse em investigar a percepção dos alunos em relação ao material disponibilizado.

Nos anos de 2003 e 2004 foi perguntado aos alunos : “Com relação ao material didático fornecido você acredita que sua participação nas aulas teóricas foi:”

Na figura 20, o gráfico demonstra a opinião dos alunos em relação à necessidade de freqüentar as aulas teóricas presenciais, mesmo com a disponibilização dos materiais e atividades via *Web*.

Como se pode observar, grande parte dos alunos ainda considera necessária a participação presencial, o que demonstra além de certa inércia dos alunos à necessidade da presença física tradicional nas aulas, que os materiais disponibilizados em 2003 e 2004 não possuem a qualidade necessária para apoiarem por si só o aprendizado dos alunos.

Isto motivou o LABGEO a direcionar seus esforços para a melhoria dos materiais didáticos a serem implementado na disciplina nos anos seguintes.

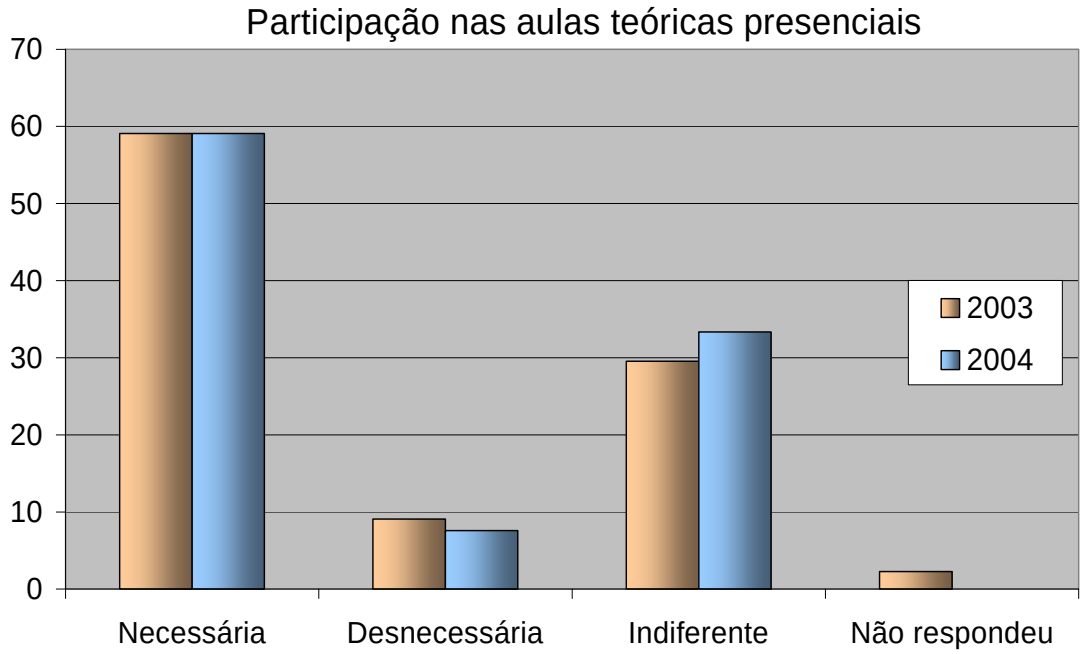


Figura 20 – Participação nas aulas teóricas

Já no ano de 2005, foi perguntado aos alunos: “Indique qual a importância que os itens abaixo têm para você:” E o resultado é demonstrado pelo gráfico da figura 21:

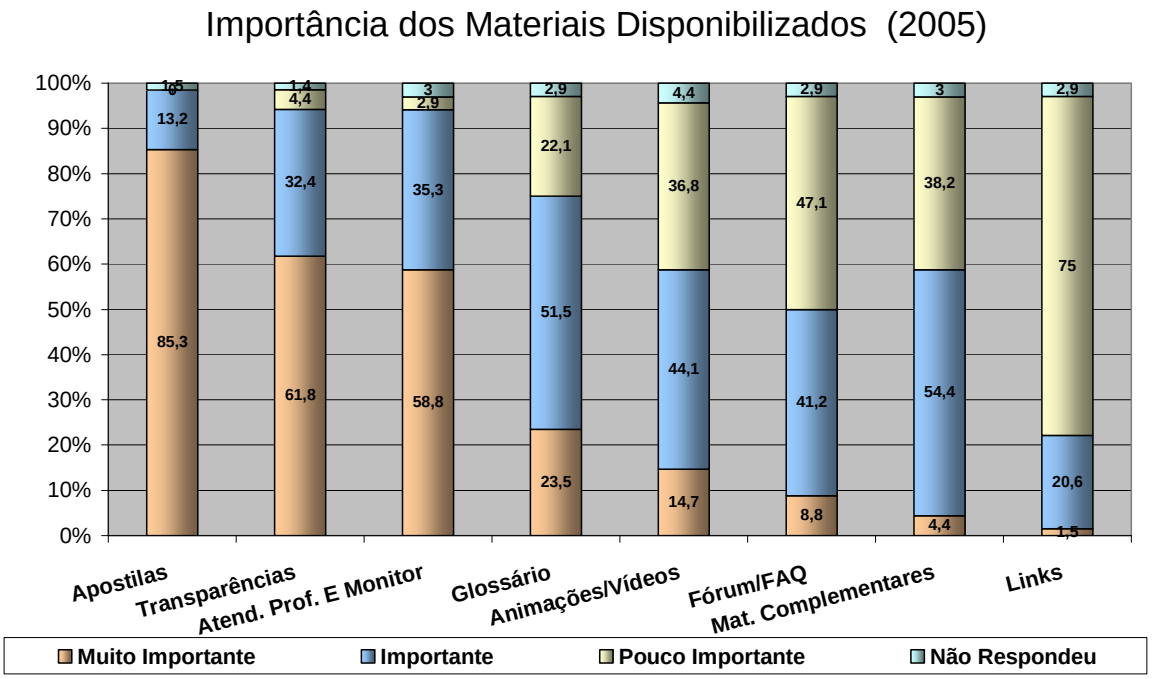


Figura 21 - Importância dos recursos disponibilizados em 2005

Como se pôde observar, no gráfico da figura 21, a apostila foi o item de maior importância para os alunos, seguido das transparências e do atendimento pelo

professor, porém itens como glossário, animações, fóruns/*faq's*, materiais complementares e *links*, também foram considerados importantes pelos alunos.

Crê-se que isto ocorreu pelo fato de os alunos disporem de encontros presenciais semanalmente e assim, explorarem um pouco menos os recursos disponíveis no CoL, continuando a apoiar seus estudos, principalmente, nos materiais impressos e no auxílio do professor.

O fato de os acessos e atividades a serem realizadas no CoL não receberem uma nota para formação da média final, também pode estar desestimulando a utilização de seus recursos por parte dos alunos.

Investigou-se também a dificuldade encontrada pelos alunos ao utilizarem os materiais, considerados por eles muito importantes.

Nos anos de 2003 e 2004, perguntou-se: "Você encontrou dificuldades para compreender e manusear o material didático das aulas teóricas?".

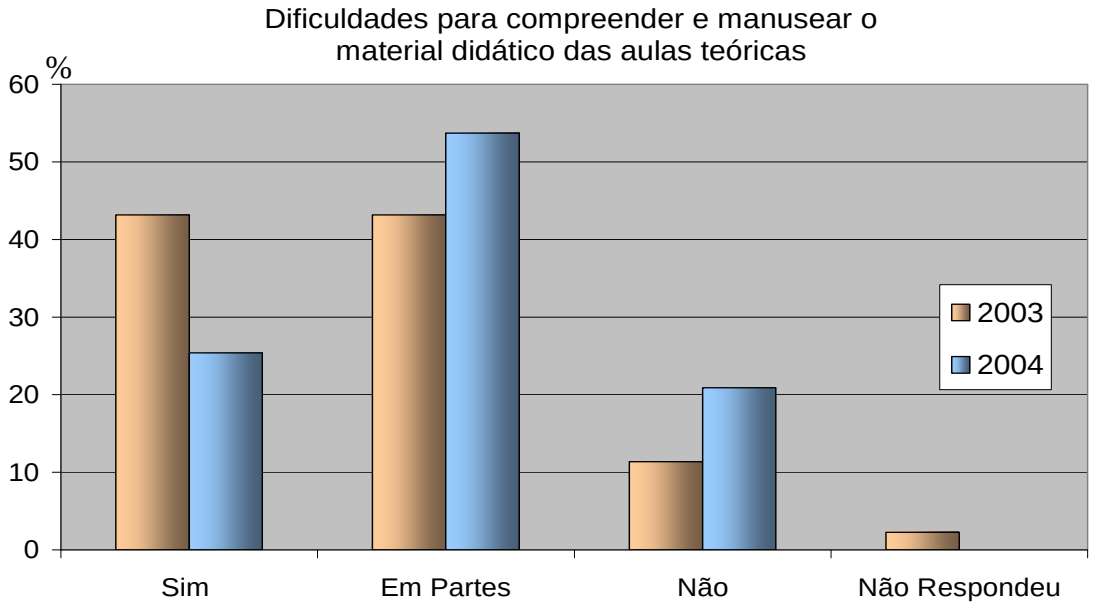


Figura 22 - Dificuldades com o material das aulas teóricas

Como demonstrado pelo gráfico da figura 22, os alunos tiveram maior dificuldade com o material do ano de 2003, já no ano de 2004 esta dificuldade diminuiu significativamente, o que sugere uma melhora na elaboração destes materiais, demonstrando que as modificações realizadas surtiram um resultado positivo.

Nos anos de 2003 e 2004, os alunos foram questionados em relação à percepção da qualidade do material disponibilizado, como demonstra a figura 23. "Com relação à qualidade do material didático utilizado, ele foi:"

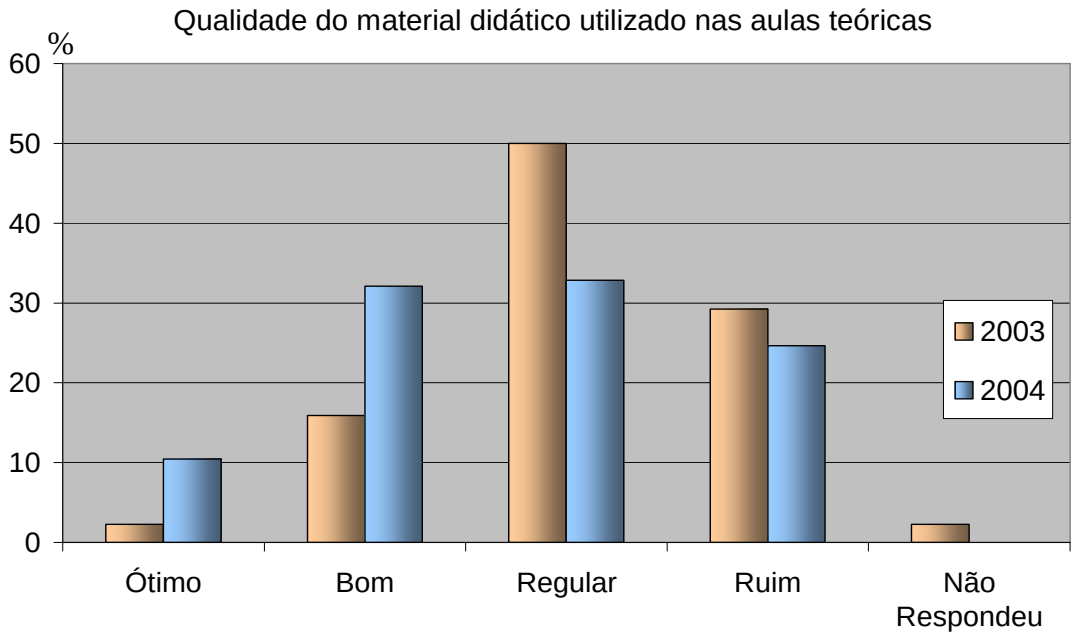


Figura 23 - Qualidade do material disponibilizado em 2003 e 2004

Já no ano de 2005, solicitou-se aos alunos: “Indique sua opinião a respeito:”

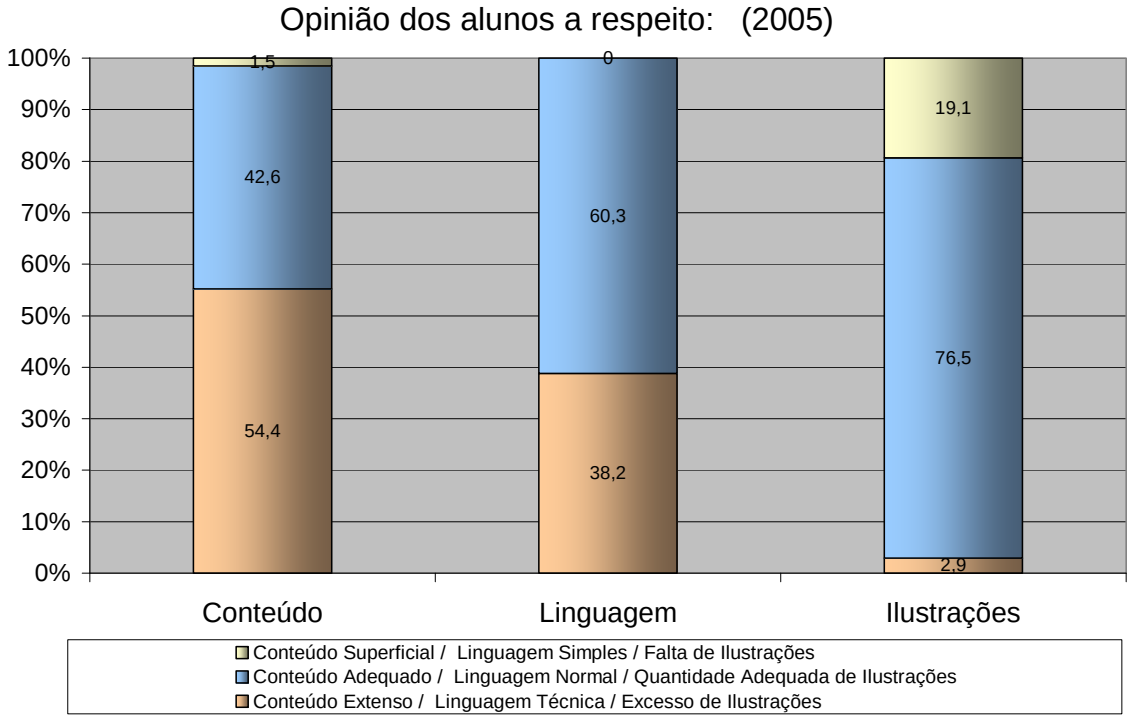


Figura 24 - Opinião dos alunos em relação à qualidade dos materiais em 2005

Como se pôde observar no gráfico da figura 23, os alunos apontaram uma melhora significativa no material de 2004, em relação ao material disponibilizado em 2003. No ano de 2005, tanto o conteúdo, quanto a linguagem e as ilustrações, foram considerados adequados pela maior parte dos alunos, conforme o gráfico da figura

24. Isto sugere uma melhor percepção destes, em relação ao material disponibilizado de 2003 a 2005, o que reflete os esforços empregados pela equipe do LABGEO para melhorar a qualidade dos mesmos.

A percepção de melhora em relação ao material também refletiu na percepção de aprendizado por parte dos alunos, como demonstrado no gráfico da figura 25. Ao solicitar a eles em 2003 e 2004: “Atribua um conceito para seu aprendizado do conteúdo nas aulas teóricas:”

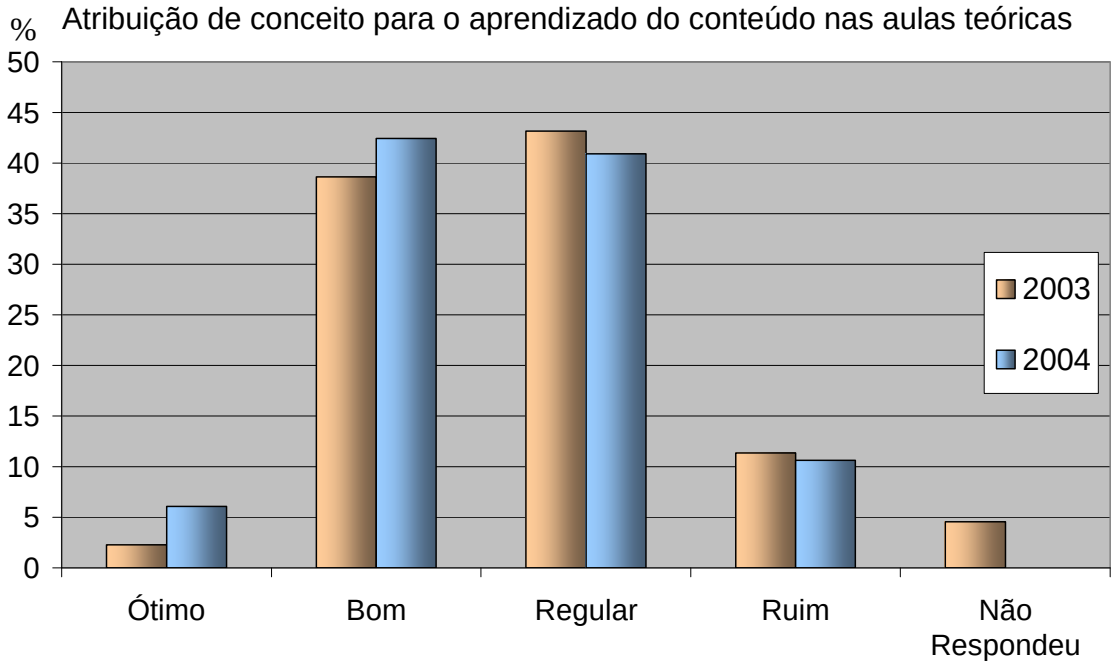


Figura 25 - Aprendizado do conteúdo das aulas teóricas em 2003 e 2004

Observa-se uma melhora na atribuição dos conceitos em 2004, o que demonstra a relação entre a melhora da qualidade do material, atrelada a melhora na percepção de aprendizado por parte dos alunos.

Investigou-se também a opinião dos alunos em relação ao material destinado a realização do trabalho prático: “Você encontrou dificuldades na realização do trabalho prático? Com relação a que?”

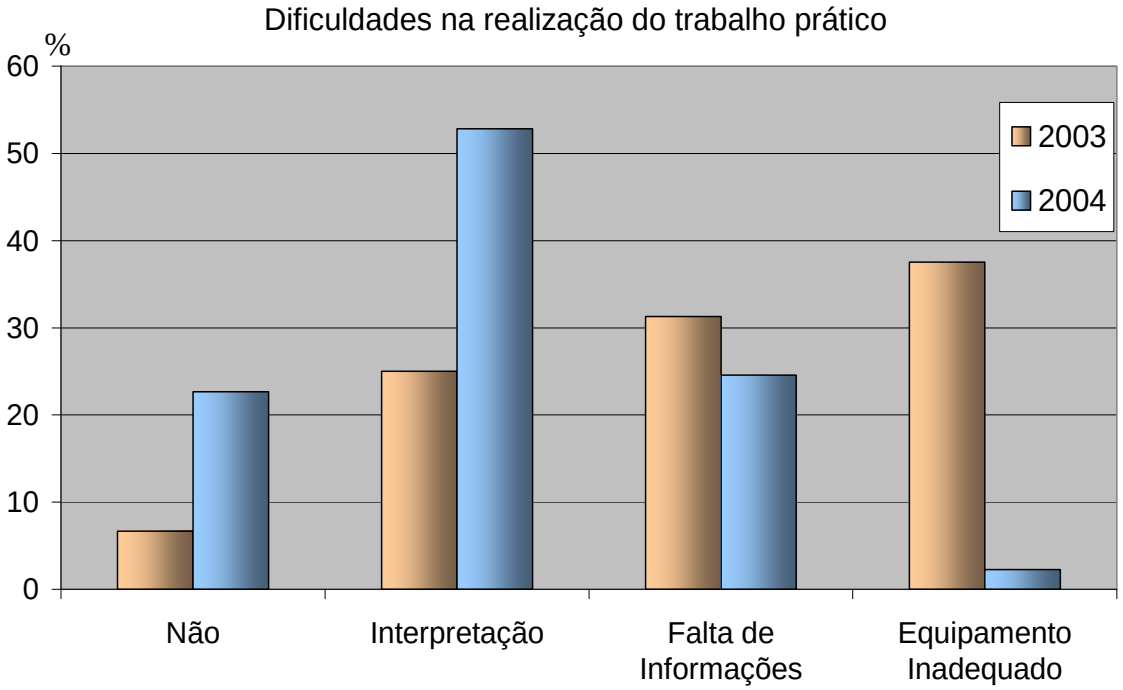


Figura 26 - Dificuldades com o trabalho prático em 2003 e 2004

Notou-se em 2004 uma diminuição das dificuldades encontradas para sua realização e uma maior disponibilidade de informações, como demonstrou o gráfico da figura 26, mas houve melhora principalmente, no que diz respeito às condições do equipamento. Com o barateamento dos recursos de informática, em um ano, já se nota a melhora da configuração dos computadores adquiridos pelos alunos. Porém, ainda há uma dificuldade considerável, no que diz respeito à interpretação do material.

Esta dificuldade na interpretação do trabalho prático reflete na percepção do aprendizado obtido com a realização desta atividade, como mostra o gráfico da figura 27, com os resultados da pergunta: “Atribua um conceito ao aprendizado adquirido na realização do trabalho prático”.

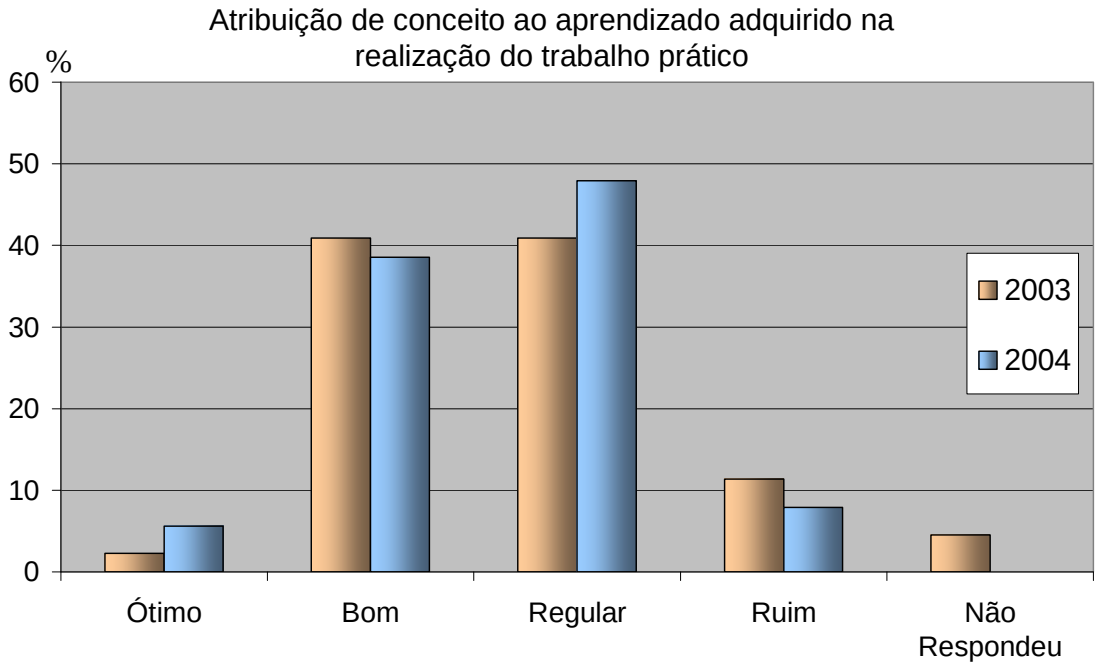


Figura 27 - Aprendizado adquirido com a realização do trabalho prático

Como se pôde perceber, houve uma pequena melhora na percepção de aprendizado, entretanto, a maioria dos alunos considera seu aprendizado variando entre regular e bom. Crê-se que esta percepção de aprendizado influencia a preferência dos alunos em relação à realização deste trabalho utilizando os roteiros, como demonstrado pelo gráfico da figura 28, resultado da pergunta: “Você prefere aprender através do roteiro ou através de aulas tradicionais no laboratório?”

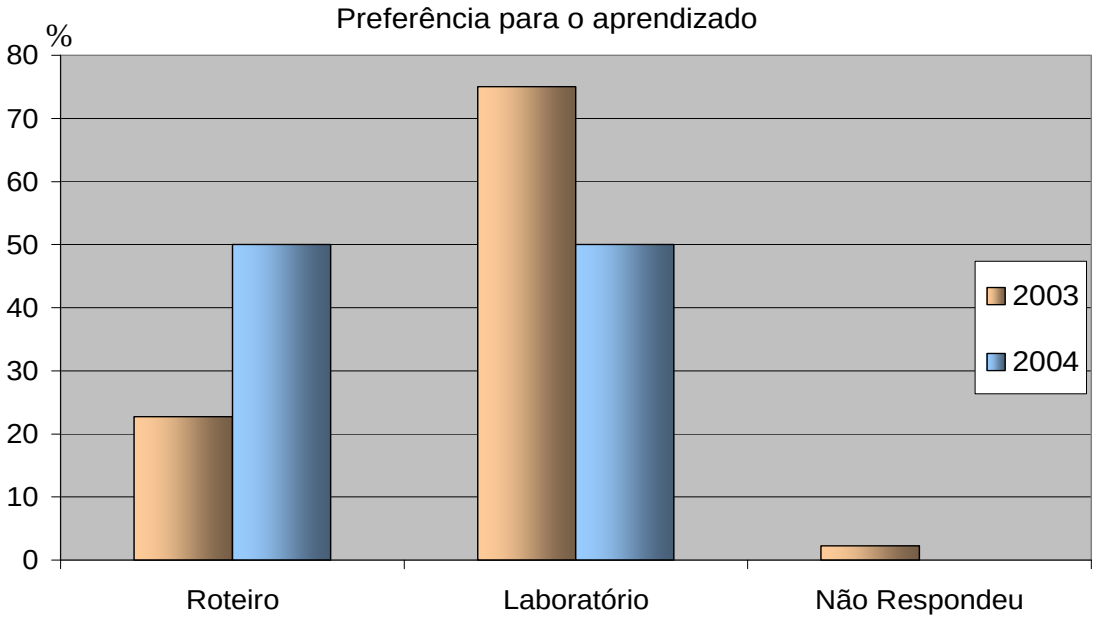


Figura 28 - Preferência para o aprendizado na realização do trabalho prático

É interessante notar que no ano de 2003, impulsionada pelas dificuldades encontradas na realização do trabalho prático, principalmente em relação à configuração de equipamentos necessária para a realização das tarefas, como demonstrado pelo gráfico da figura 26, a preferência era maior para a realização das atividades tradicionais em laboratório.

Já no ano de 2004, houve um aumento da porcentagem de alunos que preferem realizar as atividades a distância com o apoio dos roteiros, igualando-se a porcentagem de preferência para a realização em laboratório.

A maioria dos alunos também demonstrou uma percepção favorável a esta forma de oferecimento da disciplina, conforme mostra o gráfico da figura 29, que traz o resultado da questão: “Como você qualifica essa forma de ensino (aulas teórica + trabalho prático através de roteiro):”

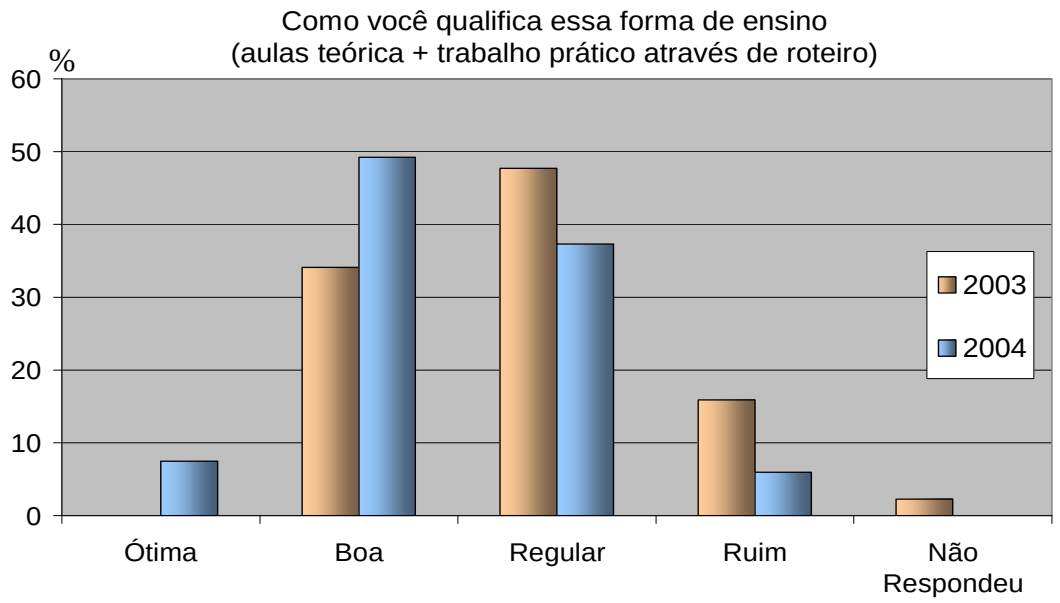


Figura 29 - Percepção dos alunos em relação à forma de oferecimento da disciplina Geoprocessamento

Com relação à possibilidade de ministrar parte da disciplina a distância, em 2003 foi perguntado aos alunos: “Caso 20% das aulas teóricas fossem ministradas a distância, isto seria na sua opinião?”

O gráfico da figura 30 representa as respostas dos alunos, no qual se pode observar que desde 2003 a opinião da maior parte deles, já era favorável à utilização da aprendizagem *on-line* na disciplina Geoprocessamento.

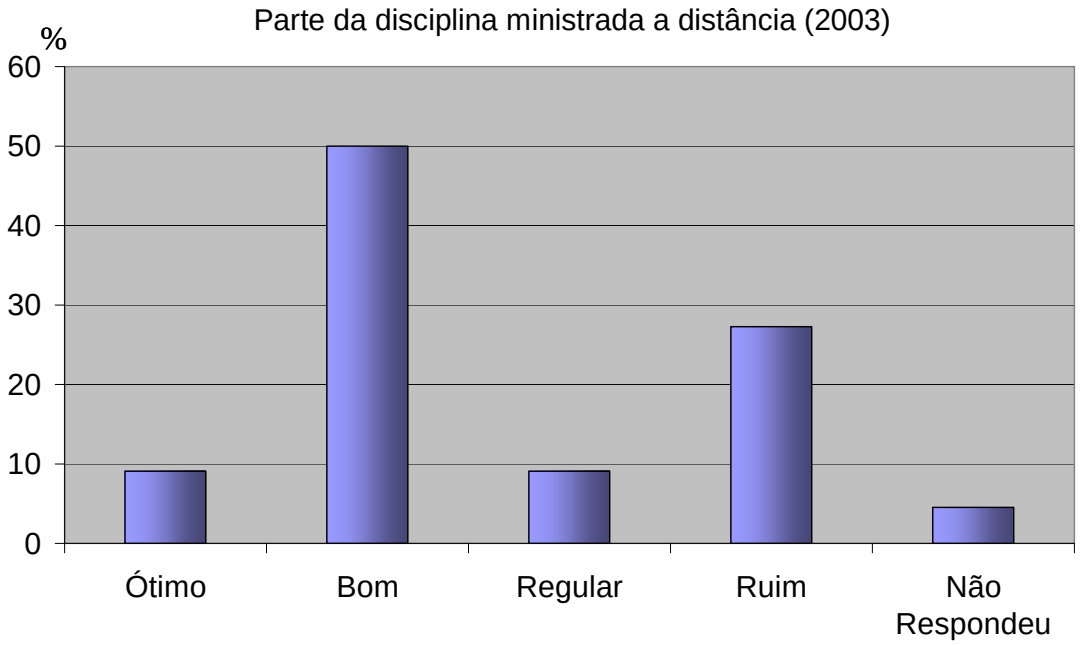


Figura 30 - Opinião dos alunos em relação à parte da disciplina ser ministrada a distância

No ano de 2004 foi perguntado aos alunos: "Qual sua opinião sobre uma possível substituição das aulas presenciais por aulas à distância? (via CoL ou WebCT)

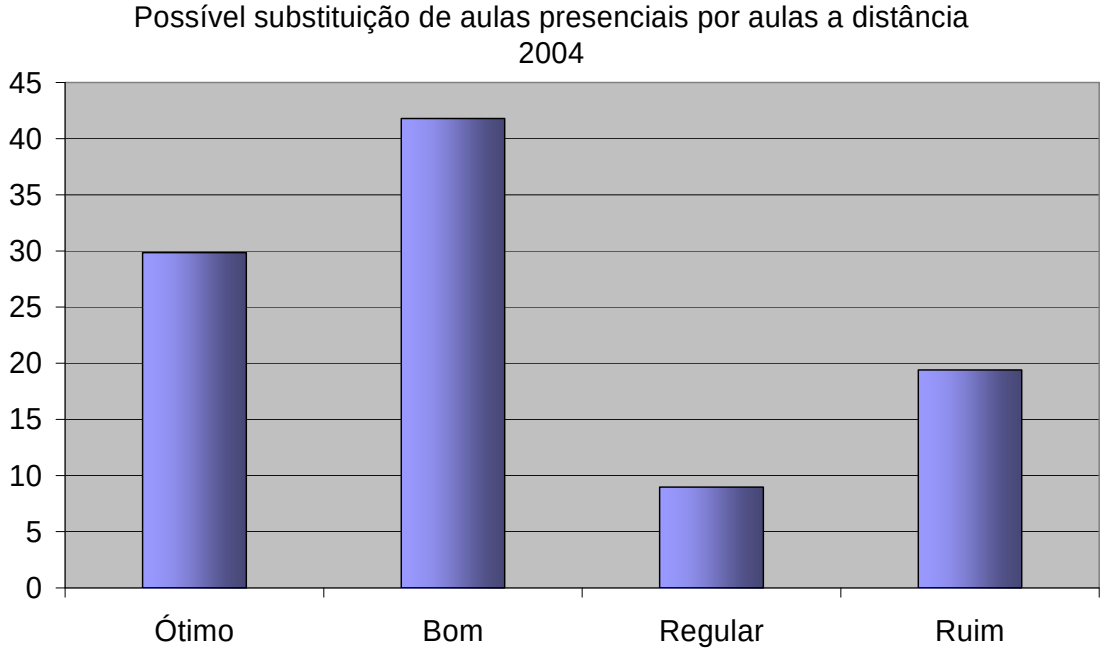


Figura 31 - Substituição de aulas presenciais

Como se pôde verificar no gráfico da figura 31, a maior parte dos alunos considera esta possível substituição algo ótimo ou bom. Esta percepção é

confirmada quando se verifica a resposta dos alunos de 2004 em relação à porcentagem de aulas a serem ministradas a distância.

O gráfico da figura 32 traz o resultado referente à pergunta: “Qual a porcentagem de aulas teóricas poderia ser ministrada a distância?”

Este demonstrou que a maioria dos alunos acreditava que pelo menos metade das aulas poderiam ser ministradas a distância, o que sinaliza uma ótima aceitação deles em relação implementação da aprendizagem *on-line* na disciplina.

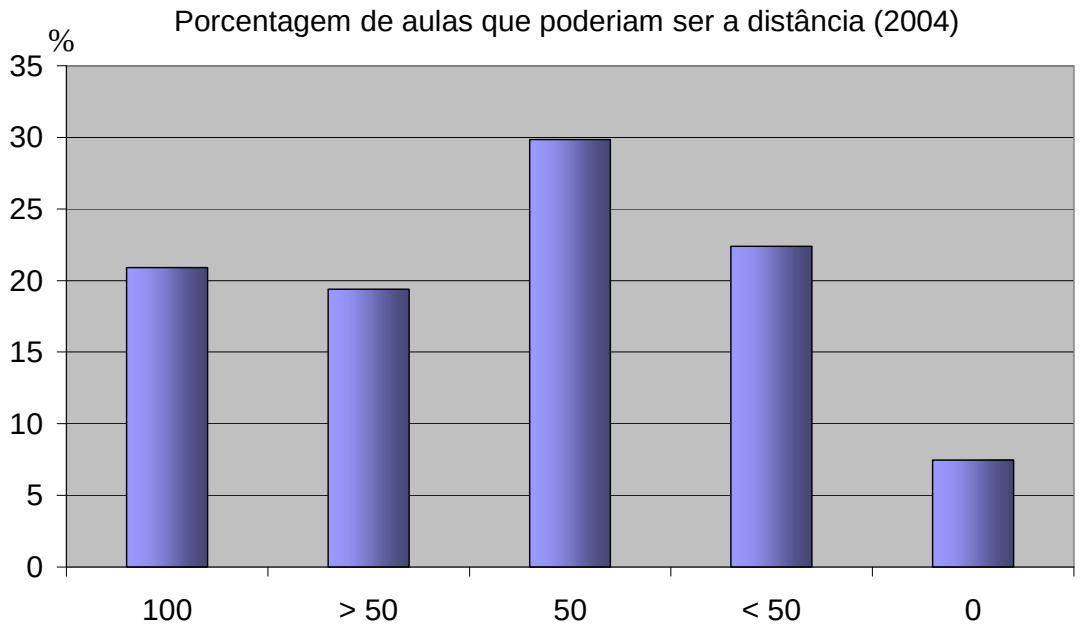


Figura 32 - Porcentagem das aulas que poderiam ser ministradas a distância

Já em 2005 perguntou-se aos alunos: “Suponha que você irá cursar novamente esta disciplina. Você prefere:”

a- Fazê-la “a distância”, sem aulas presenciais, somente com os materiais disponibilizados no site, com a realização das provas presenciais e entrega do trabalho.

b- Fazê-la novamente assistindo as aulas, normalmente, com as provas e o trabalho.

Como demonstra o gráfico da figura 33, mais de 70% dos alunos optaria por refazer a disciplina a distância apenas com avaliações presenciais, o que sugere, de acordo com os gráficos das figuras 30, 31 e 32, que desde 2003 os alunos já possuíam uma postura favorável e de aceitação à implementação da aprendizagem

on-line na disciplina Geoprocessamento, opinião esta que só vem se afirmando ao longo dos anos.

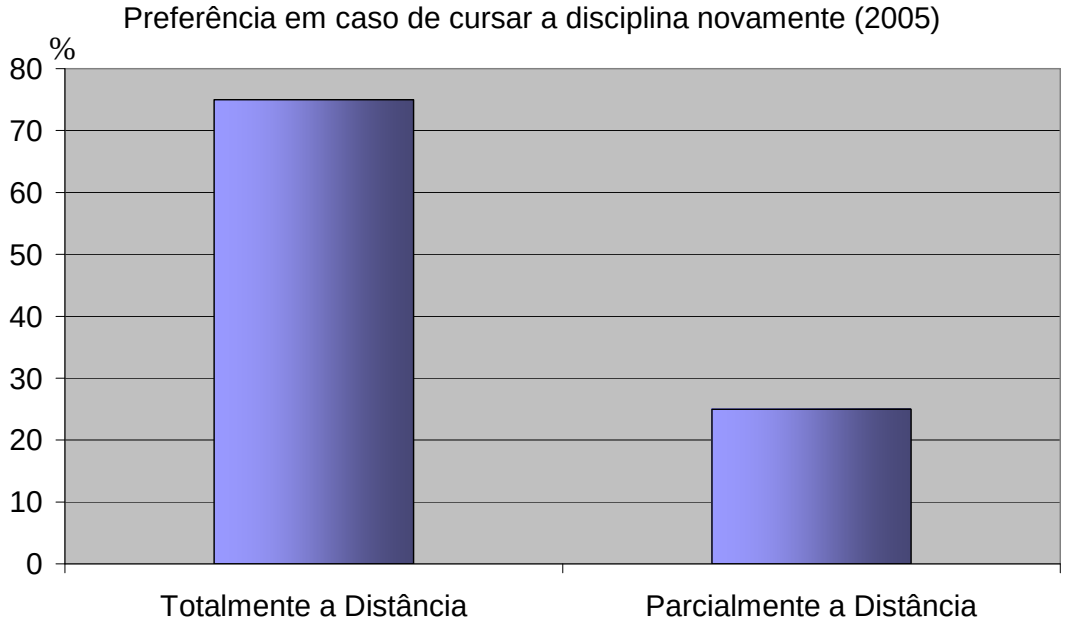


Figura 33 - Preferência em caso de cursar a disciplina novamente

Nos anos de 2003 e 2004 foi perguntado aos alunos: “Para que a disciplina fosse ministrada a distância o que seria necessário melhorar?”.

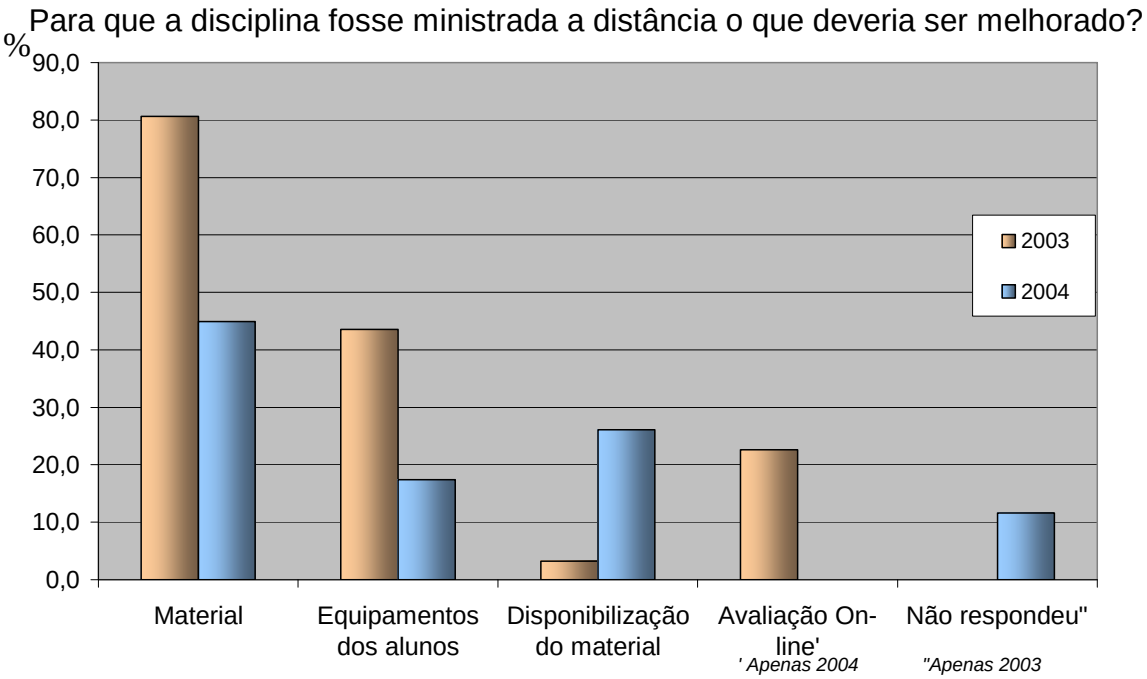


Figura 34 - O que melhorar para ministrar a disciplina a distância

Como demonstrou o gráfico da figura 34, mais uma vez o material didático foi apontado como ponto chave pela maioria dos alunos. Porém, constatou-se uma melhora em relação ao material disponibilizado em 2004, o que sinaliza que os esforços do LABGEO para melhorar a qualidade dos materiais da disciplina surtiram efeitos positivos.

Já no ano de 2005 perguntou-se aos alunos: “Você considera que, com os materiais oferecidos, seria capaz de assimilar os conhecimentos por conta própria (por exemplo, caso esta disciplina fosse oferecida a distância)?”

Segundo o gráfico da figura 35, mais da metade dos alunos se considera capaz de assimilar de 75 a 100% do conteúdo, estudando por conta própria a distância. Isto demonstra a evolução da qualidade dos materiais e reflete os bons resultados obtidos pelos esforços do LABGEO em aprimorar os materiais da disciplina.

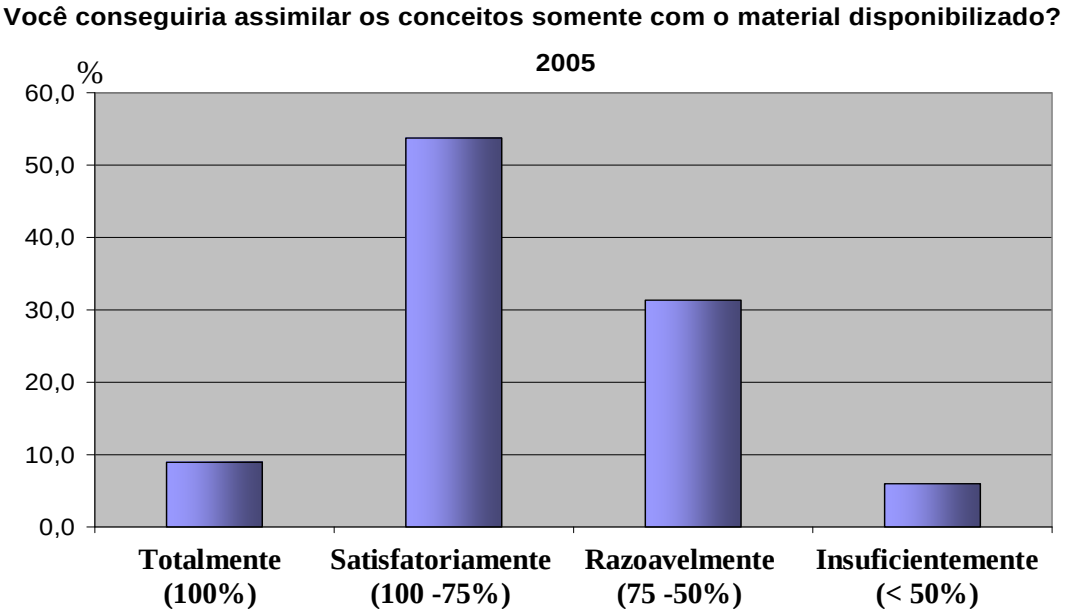


Figura 35 - Capacidade de assimilação dos conteúdos

Ainda no ano de 2005 perguntou-se aos alunos: “Você considera que os materiais disponibilizados são suficientes para um curso TOTALMENTE realizado a distância?”

Como demonstra o gráfico da figura 36, mais de 70% dos alunos considera que o material disponibilizado no ano 2005 poderia ser utilizado para ministrar a disciplina totalmente a distância.

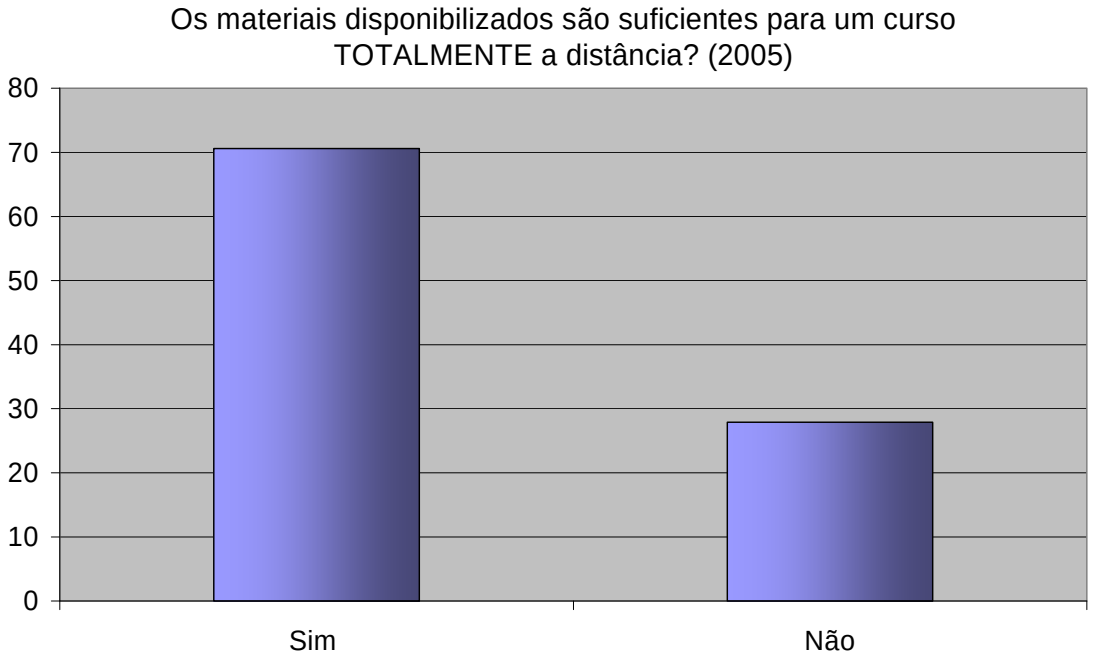


Figura 36 - Materiais suficientes para um curso totalmente a distância

Isto indica que os esforços empregados para a melhoria da qualidade dos materiais como as modificações no conteúdo e formatação das apostilas e guias, além da inserção de ilustrações e objetos de aprendizagem, descritos anteriormente, atingiram os objetivos propostos.

Isto proporcionou um maior apoio aos alunos e atingiu um nível de compreensão, que de acordo com a percepção destes, o material já poderia ser utilizado para o oferecimento da disciplina totalmente a distância.

5 CONCLUSÕES

A elaboração desta pesquisa permite algumas considerações, principalmente para o LABGEO, o PTR e a EPUSP, no sentido de ampliar o aperfeiçoamento da oferta da disciplina Geoprocessamento aos alunos, com apoio *on-line*.

Além disto, este trabalho fornece subsídios para novas pesquisas em EAD e em aprendizagem *on-line* aplicadas ao ensino, de forma geral, refletindo sobre o papel do professor, sobre o processo de ensino-aprendizagem e sobre a importância dos recursos didáticos apoiados pela tecnologia.

Esta pesquisa aponta que muitas modificações foram feitas durante o oferecimento da disciplina Geoprocessamento e que, em sua maioria, conforme demonstrou a percepção dos alunos, trouxeram resultados satisfatórios.

O desenvolvimento deste trabalho permite concluir que o processo de implementação da aprendizagem *on-line* na disciplina Geoprocessamento, trouxe alguns benefícios para os alunos, como:

- melhor qualidade do material didático e conseqüentemente, menor dificuldade para manuseá-lo e compreendê-lo;
- melhor percepção e melhor atribuição de conceitos para o aprendizado do conteúdo das aulas teóricas;
- melhor qualidade do material didático do trabalho prático e conseqüentemente, aumento da preferência dos alunos em realizá-lo a distância;
- menor necessidade de deslocamento até o Laboratório, fora do horário das aulas, para a realização do trabalho prático (possibilidade de realizá-lo em casa) e também menor tempo de espera pela utilização dos equipamentos (menos alunos freqüentando o laboratório);
- melhor percepção e melhor atribuição de conceitos para o aprendizado durante a execução do trabalho prático (conceitos variando entre “Bom” e “Regular”);
- diminuição das dificuldades encontradas ao utilizar o ambiente de aprendizagem CoL;

- diminuição da porcentagem de alunos reprovados e principalmente de desistentes, o que demonstra uma disciplina mais atrativa e estimulante;
- melhora no desempenho dos alunos em relação às notas finais obtidas pelos estudantes aprovados.

Confirma-se então, a hipótese deste trabalho, de que a implementação da aprendizagem *on-line,* associada ao ensino presencial da disciplina Geoprocessamento, contribuiu para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem dos alunos.

Pode-se concluir também, que os alunos demonstraram uma percepção positiva em relação à implementação da aprendizagem *on-line* na disciplina, o que deve motivar o LABGEO a continuar este processo, inclusive visando o oferecimento totalmente *on-line*.

Mesmo enfrentado algumas dificuldades, desde o ano de 2003, os alunos já demonstraram uma grande aceitação em relação a esta forma de ensino, que obteve um índice ainda maior no ano de 2004, apoiada pelas melhorias realizadas no ano anterior.

Esta avaliação favorável aumentou ao longo dos anos, nos quais os alunos demonstraram que a porcentagem de aulas a serem ministradas a distância deveria aumentar, chegando a ser considerada sua realização totalmente *on-line*.

Assim, confirma-se também a hipótese deste trabalho, de que aprendizagem on-line é avaliada pelos alunos como estratégia alternativa para o desenvolvimento da qualidade do processo, tanto de ensino, quanto de aprendizagem.

Porém, para que melhores resultados possam ser atingidos, algumas modificações poderiam ser realizadas no oferecimento da disciplina, principalmente no que diz respeito às teorias de aprendizagem utilizadas e às atividades propostas no ambiente CoL.

Como visto anteriormente, o público alvo da disciplina é formado por alunos com uma idade média entre 23 e 29 anos, os quais já podem ser considerados adultos. Sendo assim, a disciplina deveria ser elaborada com base nos princípios da Andragogia, enfatizando atividades baseadas nas experiências dos alunos e que tenham um significado e uma aplicação prática em seu dia-a-dia.

Estes princípios se assemelham também aos das teorias cognitivistas de aprendizagem, como o construtivismo, por exemplo, o qual acredita que o conhecimento é construído ativamente pelo aluno, baseado em suas interpretações e experiências anteriores, por meio de atividades cooperativas e significativas, como resoluções de situações problemas que envolvam temas do cotidiano.

O trabalho prático da disciplina já segue estes princípios e tem demonstrado bons resultados, porém as aulas teóricas e as atividades propostas no CoL, ainda se baseiam em princípios de teorias comportamentalistas, como o behaviorismo, por exemplo, enfocando a memorização de conceitos, verificados por meio da resolução de testes de múltipla escolha.

Sendo assim, sugere-se que atividades que estimulem a colaboração e a cooperação entre os alunos e entre estes e os professores, sejam mais incentivadas, pois estas são a base do aprendizado em ambientes *on-line.*

Segundo diversos autores e de acordo com as muitas experiências apresentadas neste trabalho, a interação e a colaboração entre alunos e professores são atividades imprescindíveis para o processo de aprendizagem *on-line* e este tipo de atividade não vem sendo incentivada durante o oferecimento da disciplina Geoprocessamento.

O LABGEO, por estar iniciando o processo de implementação da aprendizagem *on-line*, focou seus esforços na construção do ambiente de aprendizagem e principalmente, nos materiais a serem disponibilizados para os alunos. Como se pôde ver, estes materiais já atingiram em 2005, o nível contextual desejado pelos docentes. Então, aconselha-se agora, focar os esforços para o desenvolvimento de atividades interativas e colaborativas, a serem implementadas na disciplina por meio do CoL, já que este ambiente possui recursos para isto.

Recomenda-se, também, uma maior exploração das ferramentas de comunicação síncrona e assíncrona disponíveis no CoL, como os fóruns e os *chats*, por exemplo, que deveriam ser adicionadas à disciplina, com o intuito de desenvolver atividades que promovam a interação e proporcionem um melhor relacionamento, a fim de ampliar o aprendizado entre os participantes, aproveitando então, o potencial deste ambiente de aprendizagem.

Aconselha-se, também, a atribuição de conceitos para as tarefas *on-line*, e que estas passem a fazer parte da fórmula de cálculo da nota final da disciplina, o

que estimularia e incentivaria a participação dos alunos nestas atividades de extrema importância para o processo de aprendizagem em ambientes *on-line*.

Com relação às aulas teóricas, estas deveriam ser utilizadas para a demonstração de exemplos e aplicações dos conteúdos apresentados nas apostilas disponíveis no CoL. Além da realização de discussões em grupo e esclarecimento de dúvidas dos alunos pelo professor, evitando a repetição massiva dos conteúdos das apostilas na sala de aula.

Os resultados encontrados por esta pesquisa, permitem concluir que a aprendizagem *on-line* associada ao ensino presencial configura-se como alternativa fértil de qualificação do processo de aprendizagem dos alunos.

A avaliação desta modalidade de ensino (presencial apoiado por recursos *on-line*), por meio dos questionários aplicados aos alunos nos anos de 2003, 2004 e 2005, permite inferir que o uso pedagógico da tecnologia favorece e incentiva o estudo; favorece a aprendizagem; auxilia no processo de ensino em relação à avaliação e permite melhor disponibilização de material didático.

As atividades *on-line* associadas aos encontros presenciais tradicionais da disciplina permitiram ao final da investigação, identificar que há necessidade de transformar o processo de ensino-aprendizagem articulado às potencialidades tecnológicas, transformações necessárias às demandas sociais e profissionais do mundo atual.

REFERÊNCIAS

ABRAEAD. Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância. São Paulo: Monitor Editorial, 2006.

ADRIENKO, Gennady; ADRIENKO, Natalia; GITIS, Valeri. Interactive maps for visual exploration of grid and vector geodata. ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing, 57, p. 380-389, 2003.

ALOÍSIO, G.; MILILLO, G.; WILLIAMS, R.D. An XML architecture for high-performance web-based analysis of remote-sensing archives. Future Generation Computer Systems, 16, p. 91–100, 1999.

ALONSO, Fernando; et al. An instructional model for web-based e-learning education with a blended learning process approach. British Journal of Educational Technology, 36 n 2, p. 217–235, 2005.

ARAÚJO, Wellison Tatagiba de. et al. Integração SIG - GPS para o Mapeamento e Controle de Tráfego de Veículos da Polícia Militar de Feira de Santana (Ba). In X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2001, Foz do Iguaçu. Anais X Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos : INPE, 2001. p. 1069-1075.

ARONOFF, Stan. Geographic Information Systems: a management perspective. Ottawa, WDL, 1993.

BELLEFEUILLE, Gerard L. Rethinking reflective practice education in social work education: a blended constructivist and objectivist instructional design strategy for a web-based child welfare practice course. Journal of Social Work Education, 42, No. I, 2006.

BERDUSCO, B. et al.. GIS and Distance Education. Anais GIS Brasil, Salvador, 1999. CD ROM.

BERNARDO, Viviane. et al. Web-based learning in undergraduate medical education: developmental and assessment of an online course on experimental surgery. International Journal of Medical Informatics, 73, p. 731-742, 2004.

BIRKIN, Mark. et al.. Intelligent GIS: location decisions and strategic planning. New York: John Wiley & Sons, 1996.

BLIKSTEIN, Paulo; ZUFFO, Marcelo Knörich. As sereias do ensino eletrônico. In: SILVA, Marco (Org.). Educação Online. 2º ed., São Paulo : Edições Loyola, 2006. p. 25-40

BOJINSKI, S. et al.. SPECCHIO: a Web-accessible database for the administration and storage of heterogeneous spectral data. ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing, 57, p. 204-211, 2002.

BROWN, Byron W.; LIEDHOLM, Carl E. Student preferences in using Online learning resources. Social Science Computer Review, 22 No. 4, p. 479-492, 2004.

BURROUGH, Peter A.; MCDONNELL, Rachael A. Principles of Geographical Information Systems. New York: Oxford University Press, 1998.

CAMPBELL, Katy. Learner Characteristics and Instructional Design. Alberta, 1997. Disponível em: <http://webxtc.extension.ualberta.ca/resources/resource_detail.cfm?Resource_Name=Learner%20Characteristics%20and%20Instructional%20Design.> Acesso em: 03 jan. 2006.

CARNEIRO, Maria Lúcia Fernandes; MARASCHIN, Cleci. Em busca de outro modelo para a comunicação em rede.. In: BARBOSA, Rommel Melgaço (Org.) Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Porto Alegre : Artmed, 2005. p. 113-140.

CARR, Katherine Camacho; FARLEY, Cynthia L. Redesigning Courses for the World Wide Web. Journal of Midwifery & Women's Health, Vol. 48, No. 6, p. 407 – 417, 2003.

CARR-CHELLMAN, Alison ; DUCHASTEL, Philip. The ideal online course. British Journal of Educational Technology. Vol. 31, 3, p. 229-241, 2000.

CARVALHO, Omar dos Santos, et al. Desenvolvimento de um sistema de informações para o estudo, planejamento e controle da esquistossomose no Estado de Minas Gerais. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos : INPE, 2005. p. 2083-2085.

CHIARA, Carla. Tereza. de. Sistema de Informações Geográficas na gestão de concessionárias de saneamento básico. 2004, 160 p. Dissertação (Mestrado)- Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

CoL. São Paulo. Página de entrada e acesso ao sistema com informações sobre seu desenvolvimento e funcionamento. Disponível em: <http://col.larc.usp.br/principal/ >. Acesso em: 23 out. 2006.

CONCANNON, Fiona. ; FLYNN, Antoniette; CAMPBELL; Mark. What campus-based students think about the quality and benefits of e-learning. British Journal of Educational Technology. 36, nº 3, p. 501 – 512, 2005.

CRONJÉ, Johannes C. Pretoria to Khartoum - how we taught an Internet-supported Masters' programme across national, religious, cultural and linguistic barriers. Educational Technology & Society, 9, p. 276-288, 2006.

DAINESE, Renata Cirlene. et al.. Uso do SPRING no processamento de dados de fertilidade do solo para uso em agricultura de precisão. In: XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2003, Belo Horizonte. Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, São José dos Campos: INPE, 2003. p. 51-58.

DIAS, N. W. et al. Sensoriamento remoto: Aplicações para a Preservação, Conservação e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia. CD-ROM educacional, Instituto de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2003.

DIAS, N. W. Uma proposta de módulos práticos para o ensino de sensoriamento remoto que dê apoio aos programas educacionais afiliados às Nações Unidas. In: 4º Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul, 2004, São Leopoldo.

DIAS, N. W; NOVO, E.M.L.M.; FLORENZANO, T.G. O ensino dos princípios de sensoriamento remoto aplicado à preservação e conservação de recursos naturais através de multimídia. In: 4º Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul, 2004, São Leopoldo.

ELLIS, R. A. et al. How and what university students learn through online and face-to-face discussion: conceptions, intentions and approaches. Journal of computer Assisted Learning, 22 p. 244 – 256, 2006.

ELLIS, R. A.; Marcus, G.; TAYLORW, R. Learning through inquiry: student difficulties with online course-based Material. Journal of Computer Assisted Learning 21, p. 239–252, 2005.

ESCOLA DO FUTURO. São Paulo. Apresenta projetos desenvolvidos em EAD. Disponível em: < http://www.futuro.usp.br/>. Acesso em: 25 jul. 2005.

FIGUEIREDO, Ana Paula Silva, LORENA, Luiz Antonio Nogueira. Localização de Ambulâncias: Uma aplicação para a cidade de São José dos Campos – SP. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos : INPE, 2005. p. 1965-1972.

FILATRO, Andréa Cristina. Design Instrucional Contextualizado: Articulação entre Teoria e Prática no Processo de Ensino-aprendizagem On Line. 2003. 174 p. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. Imagens de Satélite para Estudos Ambientais, São Paulo: Oficina de Textos, 2002.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. et al. Capacitação de professores do ensino superior em sensoriamento remoto usando o ambiente TelEduc de ensino à distância. In: 4º Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul, 2004, São Leopoldo.

FLORENZANO, Teresa Gallotti. et al. Formação de professores universitários em Sensoriamento Remoto através de ensino à distância. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos : INPE, 2005. p. 1279-1285.

FONSECA FILHO, H.; SOUSA, G M.; TAVARES, W. N. Desenvolvimento de material didático dinâmico como objeto de aprendizagem para Ensino a Distância de Geoprocessamento. In: Seminário Nacional de Educação a Distância, 2004, Campo Grande. São Paulo: Associação Brasileira de Educação a Distância, 2004. Disponível em: <http://www.abed.org.br/seminario2004/TCB2009.htm>. Acesso em: 10 mai. 2006.

FORESMAN, T.W. et al. Internet teaching foundation for the Remote Sensing Core Curriculum program. ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing, 52, p. 294-300, 1997.

FREUND, John E.; SIMON, Gary A.. Estatística aplicada: economia, administração e contabilidade. Tradução de Alfredo Alves de Farias. 9º. ed. Porto Alegre: Boolman, 2000.

GERJETS. Peter H., HESSE, Friedrich W. When are powerful learning environments effective? The role of learner activities and of students' conceptions of educational technology. . International Journal of Education Research, 41, p. 445-465, 2004.

GOECKS, Rodrigo. Educação de Adultos – Uma Abordagem Andragógica. janeiro de 2003. Disponível em: <http://www.andragogia.com.br/index.html>. Acesso em: 09 nov. 2006.

GOH, Dion H. et al. GeogDL: a web-based approach to geography examination revision. Computers & Education, 45, p.57–73, 2005.

GÓMEZ, Margarita Victoria. Educação em rede: uma visão emancipadora - São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, 2004. – Guia da escola cidadã; v. 11.

GONZÁLEZ, Luisa Aleyda Garcia. Educação pela Web: Metodologia e Ferramenta de Elaboração de Cursos com Navegação Dinâmica. 2000. 137 p. Dissertação (Mestrado)- Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

GONZALEZ, Mathias. Fundamentos da tutoria em educação a distância. São Paulo: Avercamp, 2005.

GULDBERG, K.; PILKINGTON, R. A community of practice approach to the development of non-traditional learners through networked learning. Journal of Computer Assisted Learning 22, p. 159–171, 2006.

HARASIM, L. et al.. Redes de Aprendizagem: um guia para ensino e aprendizagem on-line. Tradução de Ibraíma Dafonte Tavares. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2005.

HONG, Kian-Sam. Relationships between students' and instructional variables with satisfaction and learning from a Web-based course. Internet and Higher Education 5, p. 267–281, 2002.

HUANG, Hsiu-Mei. Toward constructivism for adult learners in online learning environments. British Journal of Educational Technology. Vol. 33, 1, p. 27-37, 2002.

JONASSEN, David. O Uso das Novas Tecnologias na Educação a Distância e a Aprendizagem construtivista. In: Em Aberto. Brasília. Ano 16, n 70, abr/jun. (70-88). 1996. Disponível em <http://www.inep.gov.br/download/cibec/1996/periodicos/Aberto70.pdf.>. Acesso em: 01 jun. 2005.

KEEGAN, Desmond. A Theory for Distance Education. In: MOORE. Michael G. *et al.* Contemporary Issues in American Distance Education. Oxford : Pergamon, 1990. p.327-332.

KEEGAN, Desmond. Foundations of Distance Education. 3º ed. New York: Routledge, 1996.

KESTER, Liesbeth; PAAS, Fred. Instructional interventions to enhance collaboration in powerful learning environments. Computers in Human Behavior. 21, p. 689-696, 2005.

KORTE, George B. The GIS book: understanding the value and implementation of Geografic Information System. 4º ed., Santa Fé, OnWord Press, 1997.

KUROSE, James F; ROSS, Keith W. Rede de Computadores e a Internet: uma nova abordagem. Tradução de Arlete Simille Marques. São Paulo: Addison Wesley, 2003.

LEAL, Adriano Galindo. Conceitos e Aplicações de um Sistema Gerencial de Apoio à Decisão Aplicados a Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica via Internet. 1999, 97 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica – Universidade de São Paulo, São Paulo,1999.

LÉVY, Pierre. Cibercultura. Tradução de Carlos Irineu da Costa. São Paulo: Ed. 34, 1999.

LITTO, Frederic Michael. Reflexões necessárias sobre EAD. In: ABRAED. Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância. São Paulo: Instituto Monitor, 2006. p. 13 – 16.

LOHR, L.L. Designing the instructional interface. Computers in Human Behavior, 16, p.161-182, 2000.

LUDOJOSKI, Roque Luis. Andragogia o educación del adulto. 2 º ed.. Buenos Aires: Editorial Guadalupe, 1972.

MACMILLAN, Bill. Fun and games: serious toys for city modeling in a GIS environment. In: LONGLEY, Paul ; BATTY, Michael. Spatial Analysis: Modelling in a GIS environment. Cambridge, New York, John Wiley & Sons, 1996, p. 153-165.

MAEDA, V. A.; et al. Desenvolvimento de objetos de aprendizagem para o ensino a distância de geoprocessamento. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos : INPE, 2005. p. 1305-1312.

MARQUES, Adriana Cavalcanti; CAETANO, Josineide da Silva. Utilização da informática na escola. In: MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. Novas Tecnologias na Educação: reflexões sobre a prática. Maceió: EDUFAL, 2002. p. 131-168.

MAZZA, Carlos Alberto da Silva; MAZZA, Maria Cristina Medeiros; SANTOS, José Eduardo dos. SIG aplicado à caracterização ambiental de uma unidade de conservação Floresta Nacional de Irati, Paraná. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos : INPE, 2005. p. 1305-1312.

MENEGUETTE, Arlete, et al.. Design e implementação de um curso on line de Geoprocessamento. Anais GIS Brasil, Salvador, 1999. CD ROM.

MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. Formação de docentes e novas tecnologias. In: MERCADO, Luís Paulo Leopoldo. Novas Tecnologias na Educação: reflexões sobre a prática. Maceió: EDUFAL, 2002. p. 11-28.

MERGEL, Brenda. Instructional Design & Learning Theory. Saskatchewan, 1998. Disponível em <http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/mergel.PDF>.Acesso em: 05 jan.2006.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – Site do Ministério da Educação. Disponível em:< http://portal.mec.gov.br/>. Acesso em: 15 jun. 2005.

MONICO, João Francisco Galera. Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS: descrição, fundamentos e aplicações. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

MOTTERAM, Gary. ‘Blended’ education and the transformation of teachers: a long-term case study in postgraduate UK Higher Education. British Journal of Educational Technology,37 No 1, 17–30, 2006.

MOURA, Ana Clara Mourão. Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano. Belo Horizonte: Editora da Autora, 2003.

MORAN, José Manuel. Contribuições para uma pedagogia da educação online. In: SILVA, Marco (Org.).. Educação Online. 2º ed., São Paulo : Edições Loyola, 2006. p. 41 – 52.

MOREIRA, Maurício Alves. Fundamentos do Sensoriamento Remoto e metodologias de aplicação. 2ºedição – Viçosa: UFV, 2003.

NEO, M. Developing a collaborative learning environment using a web-based design. Journal of Computer Assisted Learning, 19, p. 462-473, 2003.

NEUFELD. John L. Estatística Aplicada à Administração usando Excel. Tradução de José Luiz Celeste. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

NORONHA, Adriana Backx ; VIEIRA, Amanda Ribeiro. A utilização da plataforma WebCT para desenvolvimento e implementação de disciplinas utilizando a internet. In: BARBOSA, Rommel Melgaço (org). Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 169 – 182.

NOVO, Evlyn M. L. De Moraes. Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações. 2º Edição, Editora Edgard Blucher, 1992.

NUNES, Ivônio Barros. Noções de educação a distância. Revista Educação a distância. Instituto de Educação a distância. Brasília, vol 3 nº 4-5, p.7-25, abril 1994. Disponível em: < http://www.intelecto.net/ead/ivonio1.html>. Acesso em: 29 mar. 2005.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. Tratado de metodologia científica projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses. São Paulo : Pioneira Thomson Learning, 2001.

OLIVEIRA, Ari Batista de. Andragogia - A Educação de Adultos. Disponível em: <http://www.geocities.com/sjuvella/Andragogia.html>. Acesso em: 09 nov. 2006.

PALLOFF, Rena M. ; PRATT, Keith. Construindo Comunidades de Aprendizagem no Ciberespaço: Estratégias eficientes para salas de aula on-line.Porto Alegre : Artmed, 2002.

PALLOFF, Rena M. ; PRATT, Keith. O Aluno Virtual: um guia para trabalhar com estudantes on-line. Porto Alegre : Artmed, 2004.

PAULA, Eduardo Vedor de ; DEPPE, Flávio. SIG-Dengue: Sistema de Informações Geográficas para o monitoramento e controle da dengue no estado do Paraná. In: XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2005, Goiânia. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. São José dos Campos : INPE, 2005. p. 2309-2311.

PASCUAL-LEONE, Juan. e IRWIN, Ronald R. Abstraction, the Will, the Self, and Modes of Learning in Adulthood. In SMITH, M Cecil. e POURCHOT, Thomas. Adult Leaning and Development: Perspectives From Educational Psychology. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1998.

PASSERINI, Katia ; GRANGER, Mary J. A developmental model for distance learning using the Internet. Computers & Education, 34, p. 1-15, 2000.

PETERS, Otto. Didática do Ensino a Distância: Experiências e estágio da discussão numa visão internacional. Tradução de Ilson Kayser. Rio Grande do Sul, 2003.

PRICE, Robert V. Computer-Aided Instruction: A Guide for Authors. Pacific Grove, Califórnia.: Brooks/Cole, 1991.

QUINTANILHA, J. A. et al. A disciplina geoprocessamento na Escola Politécnica da USP. In: XI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2003, Belo Horizonte. Anais do Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, São José dos Campos: INPE, 2003. p. 789-796.

RAFI, Ahmad. et al. Improving spatial ability using a Web-based Virtual Environment (WbVE). Automation in Construction, 14, p.707– 715, 2005.

RAMASUNDARAM, V. et al. Development of an environmental virtual field laboratory. Computers & Education, 45, p. 21–34, 2005.

RODRIGUES. Marcos. Introdução ao Geoprocessamento. In: GEOPROCESSAMENTO, 1, São Paulo, 1990. Anais. São Paulo: EPUSP, 1990. p 1-26 .

RUCINSKI, Marco Antonio. Sistema de informações geográficas na gestão de concessionária de energia elétrica. 2004, 135 p. Dissertação (Mestrado)- Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

SALVADOR, César Coll et al.. Psicologia do Ensino. Tradução de Cristina Maria de Oliveira. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SANCHEZ, Fábio. Um método de ensino em expansão acelerada. In: ABRAED. Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância. São Paulo: Instituto Monitor, 2006. p. 23 – 27.

SANTOS, Eduardo Toledo; RODRIGUES, Marcos. Educação à Distância: Conceitos, Tecnologias, Constatações, Presunções e Recomendações. São Paulo: EPUSP, 1999.

SARAIVA, Terezinha. Educação a distância no Brasil: lições da história. In: Em Aberto. Brasília ano 16, n70, abr/jun. (17-27). 1996. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/download/cibec/1996/periodicos/Aberto70.pdf.> Acesso em: 01 jun. 2005.

SAUSEN, Tania Maria. Space education in developing countries in the information era, regional reality and new educational material tendencies: example, South America. ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing. 55, p. 129 – 135, 2000.

SAUSEN, Tania Maria; COELHO, Osmoar G. Wöhl. Projeto EDUCA SeRe – Ensino de Geografia no Ensino Fundamental e Médio usando Sensoriamento Remoto. In: 4º Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul, 2004, São Leopoldo.

SCHLEMMER, Elaine. Metodologias para a educação a distância no contexto da formação de comunidades virtuais de aprendizagem. In: BARBOSA, Rommel Melgaço (org). Ambientes Virtuais de Aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2005. p. 29 – 50.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA. Site da Secretaria de Educação a Distância. Disponível em:<http://portal.mec.gov.br/seed/>. Acesso em: 15 jun. 2005.

SHLECHTER, Theodore M. Promises, Promises, Promises: History and Foundations of Computer-Based Training. In: SHLECHTER, Theodore M. Problems and Promisses of Computer-Based Training. Norwood, N.J.: Ablex Pub. Corp., 1991. p. 1-17.

SILVA, Marco. Criar e professorar um curso online: relato de experiência. In: SILVA, Marco (Org.). Educação Online. 2º ed., São Paulo : Edições Loyola, 2006. p. 53 – 76.

SILVA, Regina C. da Silveira. Ensino à distância e formação de professores. Apresentação. In: LEAHY-DIOS, CYANA(coord.). Espaços e Tempos de Educação (Ensaios). Brasil: C.L. Edições, 2004. p.163-165.

SOARES, Ismar de Oliveira. EAD como prática educomunicativa: emoção e racionalidade operativa. In: SILVA, Marco. (Org.). Educação Online. 2º ed., São Paulo : Edições Loyola, 2006. p. 91 - 106

SOUSA, G. M; et al.. O uso do SPRING como ferramenta de aprendizagem de Geoprocessamento. In: 4a. Jornada de Educação em Sensoriamento Remoto no Âmbito do Mercosul, 2004, São Leopoldo.

SPELLMAN. G. Evaluation of CAL in higher education Geography. Journal of Computer Assisted Learning, 16, p. 72-82, 2000.

STUBKJAER, Erik. The World Wide Web and university education in remote sensing. ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing, 52, p. 281-293, 1997.

TARADI, Suncana Kukolja**;** et al.. Blending problem-based learning with Web technology positively impacts student learning outcomes in acid-base physiology. Advances in Physiology Education, 29, p. 35-39, 2005.

TARADI, Suncana Kukolja, TARADi, Milan. Expanding the traditional physiology class with asynchronous online discussions and collaborative projects. Advances in Physiology Education, 28 p. 73–78, 2004.

TEIXEIRA, A. L. A; CHRISTOFOLETTI, A. Sistemas de Informações Geográfica - Dicionário Ilustrado, Hucitec, São Paulo, 1997.

TRIANTAFILLOU, Evangelos ; POMPORTSIS Andréas ; DEMETRIADIS Stavros. The design and the formative evaluation of an adaptive educational system based on cognitive styles. Computers & Education, 41, p. 87–103, 2003.

TORI, Romero. Avaliando Distâncias na Educação. Rio de Janeiro, Agosto, 2001. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2001/index.html>.Acesso em: 05 mai. 2006.

TORI, Romero. A distância que aproxima. Revista de Educação a Distância, v.1, n2, 2002. Disponível em: <www.abed.org.br>. Acesso em: 05 mai. 2006.

TORI, Romero. Tecnologias interativas na redução de distância em educação: taxonomia da mídia e linguagem de modelagem. 2003. 124p. Tese de Livre Docência – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

TORI, Romero. A Integração entre Virtual e Presencial na Educação Superior. In: LEAHY-DIOS, Cyana (coord.). Espaços e Tempos de Educação (Ensaios). Brasil: C.L. Edições, 2004. p.185 - 191.

TSAI, Chin-Chung. The interpretation construction design model for teaching science and its applications to Internet-based instruction in Taiwan. International Journal of Educational Development, 21, p. 401– 415, 2001.

TSCHIEDEL, Mauro; FERREIRA, Mauro Fernando. Introdução à agricultura de precisão: conceitos e vantagens. Ciência. Rural., Santa Maria, v. 32, n. 1, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php. Acesso em: 22 nov. 2006.

VOOGT, Joke; et al.. A ‘blended’ in-service arrangement for classroom technology integration: impacts on teachers and students. Computers in Human Behavior, 21, p. 523–539, 2005.

WAGNER, Ellen D. Instructional Design and Development: Contingency Management for Distance Education. In: Moore. Michael G. *et al.* Contemporary Issues in American Distance Education. Oxford : Pergamon, 1990. p. 298-312.

WILLIAMS, Roy ; SEARS, Bruce. A high-performance active digital library. Parallel Computing, 24, p. 1791-1806, 1998.

ANEXO A - Ementa da Disciplina PRT-321

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

ANEXO "C"

PROGRAMA COMPLETO DE DISCIPLINA A SER INTRODUZIDA NA ESTRUTURA CURRICULAR DE 2.000

Unidade: Escola Politécnica
Curso: Engenharia Civil
Departamento: PTR

1. Disciplina: Geoprocessamento	2. Código: PTR-321
3. Semestral x 4. Anual	5. Obrigatória x Sim Não 6. Optativa Sim Não
7. Disciplina requisito ou indicação de conjunto: 8. Créditos: a) aula: 2 b) trabalho: 0 c) total: 2	9. Semestre Ideal: 10º. 10. No. máximo de alunos por turma: 40

11. Objetivos:

Prover conhecimentos elementares (conceitual e metodológico) sobre geoprocessamento aplicada à Engenharia.

12. Conteúdo:

A utilização de informação espacial na Engenharia a área afins. Levantamento de população. Levantamento de ambiente. Sensoreamento remoto Geocodificação. Manipulação de dados: operações com representações vetoriais e matriciais. Gerenciamento de dados: estruturas básicas e híbridas. Modelos de bancos de dados e áreas de aplicação. Modelos digitais de terrenos. Processamento e interpretação de imagens. Gráficos por computador. Mapeamento automático. Áreas de aplicação e suas particularidades. Simbolismo qualitativo e quantitativo. Sistemas aplicativos. Especificação e projeto de sistemas disponíveis. Sistemas de informação. Metodologia de Projeto. Implantação, manutenção e utilização de sistemas.

13. Métodos utilizados:

14. Atividades discentes:

15. Carga horária semestral: 40 horas Aulas teóricas: 1 Aulas práticas: 1 Seminários: Outros:	16. Carga horária anual: 80 horas Aulas teóricas: Aulas práticas: Seminários: Outros:

ANEXO B - Ementa da Disciplina PTR- 2555

PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO

ANEXO "C"

PROGRAMA COMPLETO DE DISCIPLINA A SER INTRODUZIDA NA ESTRUTURA CURRICULAR DE 2004

Unidade: Escola Politecnica
Curso: Engenharia
Departamento: Engenharia de Transportes

1. Disciplina: Geoprocessamento	2. Código:PTR-2555
3. Semestral x 4. Anual 5.Quadrimestral	6. Obrigatória x 7. Optativa complementar 8. Optativa Livre

9. Disciplina requisito ou indicação de conjunto:
PTR2201 e PTR2202

10. Créditos: a) aula: 2 b) trabalho: c) total: 2	11. Semestre Ideal: 9 e 10 12. Nº Máximo de alunos por turma: 40

13. Objetivos: prover aos alunos de Engenharia Civil, conhecimentos básicos de geoprocessamento e sobre a condução e planejamento de projetos nessa área

14. Conteúdo: sistemas de informações espaciais, cartografia digital, bancos de dados espaciais, sensoriamento remoto orbital e processamento digital de imagens de sensoriamento remoto

15. Métodos utilizados: aulas teóricas em sala de aula e aulas práticas em laboratório de computação e no *campus* da universidade

16. Atividades discentes: exercícios em laboratório

17. Carga horária semestral: Aulas teóricas: 10 Aulas práticas: 6 Seminários: Outros:	18. Carga horária anual: Aulas teóricas: Aulas práticas: Seminários: Outros:

19. Critérios de avaliação de aprendizagem: avaliação dos exercícios de laboratorio e campo, provas parciais e final

$$A = \frac{4P + T}{5}$$

Onde: P = média das provas
T = média dos trabalhos

20. Normas de recuperação (critérios de aprovação e épocas de realização das provas ou trabalhos):

RECUPERAÇÃO $A = \frac{M + R}{2}$

M = média final do semestre
R = nota da prova de recuperação
Na 1ª semana letiva ou na semana anterior do semestre subsequente.

21 Bibliografia Basica:

- artigos, a serem indicados durante as aulas, dos anais dos quatro Simposios Brasileiros de Geoprocessamento;
- cópias das transparências usadas em aula, a serem disponibilizadas via FTP ou pelo site do Departamento;
- livros:

Sensoriamento remoto: principios e aplicações - Evlyn M.L. Novo - 1990.
Anatomia de sistemas de informação geográfica - G. Câmara e outros - 1996.

22. Professor (es) Responsável (is):
Prof. Dr. Marcos Rodrigues.Prof. Dr. Jose Alberto Quintanilha e Prof. Dr. Homero Fonseca Filho

ANEXO C - Ementa da Disciplina PTR- 2355

PTR2355 - Princípios de Geoprocessamento

Programa da Disciplina:

Introdução ao Geoprocessamento: conceitos básicos de sistemas e modelos; arcabouço conceitual e metodológico; coleta de dados; geocodificação; tratamento de dados espaciais; uso da tecnologia
Sensoriamento Remoto: introdução; história e cronologia; aplicações; fundamentação teórica; conceituação básica e funcionamento geral; conceitos radiométricos básicos; comportamento espectral de alvos; níveis de aquisição de dados; órbita dos satélites; cobertura do terreno; tipos de resolução; sistemas sensores; satélites de observação terrestre. etapas do processamento digital de imagens; classificação em imagens de satélite
Sistemas de Informações Geográficas: história; definições; aplicações; conceitos gerais; componentes e funcionalidades de um SIG; modelagem de dados.

Créditos Aula:	2
Créditos Trabalho:	0
Total de Créditos:	**2**

Objetivo:

Prover aos alunos de Engenharia Civil, conhecimentos básicos de geoprocessamento e sobre a condução e planejamento de projetos nessa área.

Bibliografia:

NOVO, E.L.M. Sensoriamento remoto: princípios a aplicações. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1982. 308 p.

CÂMERA, G. et al. Anatomia de sistemas de informação geográfica. 10a. Escola de Computação, IC-UNICAMP, Campinas, de 8 a 13 de julho de 1996. 193 P.

RODRIGUES, M. Introdução ao Geoprocessamento. In: GEOPROCESSAMENTO, 1, São Paulo, 1990. Anais. São Paulo: EPUSP, 1990. p 1-26

QUINTANILHA, J.A Processamento de imagens digitais. In: GEOPROCESSAMENTO, 1, São Paulo, 1990. Anais. São Paulo: EPUSP, 1990. p 37-52

FONSECA FILHO, H.; QUINTANILHA, J. A Apostila de Sensoriamento Remoto, São Paulo: EPUSP, 2003. 61p.

Artigos a serem indicados durante as aulas, copia dos slides ou transparências utilizadas em aula e outros materiais disponibilizados no sistema COL - Cursos On Line via Intranet da EPUSP e no sítio do Departamento via Internet.

Método de Avaliação:

Aulas teóricas em sala de aula e aulas práticas em laboratório de computação e no campus da universidade. Atividades e exercícios disponibilizados no sistema COL- Cursos On Line via Intranet da EPUSP.

Norma de Recuperação:

Na 1ª semana letiva ou na semana anterior do semestre subseqüente
A = (M+R)/2
Onde:
M = média final do semestre
R = nota da prova de recuperação

ANEXO D - Programa da disciplina em 2003

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Av. Prof. Almeida Prado, Trav. 2, nº 83 - Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" - CEP 05508-900
Fones: (011) 3818-5208 / 3818-5479 - FAX: (011) 3818-5716 - Caixa Postal 61548 CEP 05424-970

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

PROGRAMA DA DISCIPLINA PTR-321 GEOPROCESSAMENTO

Prof. Dr. Marcos Rodrigues, Prof. Dr. José Alberto Quintanilha e Prof. Dr. Homero Fonseca Filho

SUMÁRIO

1° semestre de 2003 - Quintas-feiras – 07h:30 às 09h:10 Turmas 1 e 2, Sala 126

CRONOGRAMA DE AULAS

Aula-1 - Apresentação do curso: objetivos e programação. Introdução ao Geoprocessamento: conceitos, aplicações, modelos conceituais, especificação e coleta de dados;

Aula-2- Geocodificação. Tratamento, manipulação e gerenciamento de dados espaciais;

Aula-3- Sensoriamento remoto: Introdução, História e Cronologia, Aplicações: Engenharia Civil, Planejamento Municipal e Regional, Monitoramento do uso da Terra, Agricultura e Floresta, Geologia e Geomorfologia e Recursos Hídricos;

Aula-4- – Sensoriamento Remoto: Fundamentação Teórica: Conceituação básica, Funcionamento geral, Energia eletromagnética, espectro Eletromagnético, Janelas atmosféricas e interações com a atmosfera.

Aula-5- – Sensoriamento remoto: Conceitos radiométricos básicos, interação com objetos e superfícies. Comportamento espectral de Alvos: Características gerais das curvas de reflectância;

Aula-6- – Aquisição de dados por Sensoriamento Remoto: Fonte de energia, níveis de aquisição de dados, Caracterização de imagens e fotografias, Níveis de Resolução, Órbita e Cobertura do Terreno e Recepção de dados;

Aula-7- – Sistemas Sensores: Satélites de Observação da Superfície Terrestre, LANDSAT, SPOT, IKONOS, QUICKBRIRD, CBERS, RADARSAT;

Aula-8- – Processamento digital de imagens: Etapas do Processamento Digital, Pré-Processamento, Correção Geométrica e Registro e Correção Radiométrica

Aula-9- – Classificação em imagens de satélite;

Aula-10- - PRIMEIRA PROVA;

Aula-11- – Sistemas de informação espacial: conceitos, componentes, tipos de representação (raster/vetor), tipos de operação;

Aula-12- – Exemplos de Aplicações de Sistemas de informação espacial

Aula-13- – Entrada e conversão de dados;

Aula-14- Modelagem de dados

Aula-15- – Elementos de projetos de Geoprocessamento e algumas constatações;

Aula-16- - SEGUNDA PROVA

Aula-17- - PROVA SUBSTITUTIVA

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Av. Prof. Almeida Prado, Trav. 2, nº 83 - Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" - CEP 05508-900
Fones: (011) 3818-5208 / 3818-5479 - FAX: (011) 3818-5716 - Caixa Postal 61548 CEP 05424-970

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

PROGRAMA DA DISCIPLINA PTR-321 GEOPROCESSAMENTO

Prof. Dr. Marcos Rodrigues, Prof. Dr. José Alberto Quintanilha e Prof. Dr. Homero Fonseca Filho

CRITÉRIO DE APROVAÇÃO

A avaliação será feita pela média aritmética entre as duas provas regulares mais o trabalho individual. Media aritmética ≥ 5,0 (cinco).

A prova substitutiva só poderá ser feita pelos alunos que deixarem de realizar qualquer uma das duas provas regulares e não substitui a nota do trabalho. O conteúdo da prova substitutiva será específico e referente apenas àquela prova regular não realizada.

É preciso que o aluno entregue todos os trabalhos para ter direito de realizar a prova de recuperação, além de cumprir os critérios normalmente estabelecidos.

TRABALHO INDIVIDUAL

As instruções referentes aos trabalhos individuais serão fornecidas em documento específico. Porém, será dividido em duas partes. Uma nota correspondente ao sensoriamento remoto orbital e ao processamento de imagens e outra nota correspondente aos sistemas de informações geográficas. A média dos trabalhos corresponderá à nota de trabalho individual

ATENDIMENTO DE ALUNOS

Com o Prof. Homero Fonseca Filho: em horário agendado às quintas-feiras após as aulas (das 09:10 h às 11:10 h), no Laboratório de Geoprocessamento (sala 33 - Térreo - Edifício da Engenharia Civil).

Com a monitora da disciplina: Gisela Mangabeira de Souza: segundas, quartas, e sextas em horário agendado com a mesma.

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Av. Prof. Almeida Prado, Trav. 2, nº 83 - Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" - CEP 05508-900
Fones: (011) 3818-5208 / 3818-5479 - FAX: (011) 3818-5716 - Caixa Postal 61548 CEP 05424-970

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

PROGRAMA DA DISCIPLINA PTR-321 GEOPROCESSAMENTO

Prof. Dr. Marcos Rodrigues, Prof. Dr. José Alberto Quintanilha e Prof. Dr. Homero Fonseca Filho

BIBLIOGRAFIA

MATERIAL IMPRESSO

ASSAD, E. D. **Sistemas de Informações Geográficas,** Aplicações na Agricultura. 2. ed. Brasília: EMBRAPA SPI/EMBRAPA CPAC, 1998. 434p.

CAMPBELL, J.B. **Introduction to Remote Sensing**. 2 ed. New York: Guilford, 1996. 622 p., ISBN 1-7230-041-8

GARCIA, G. J. - **Sensoriamento Remoto: Princípios a Interpretação de Imagens,** São Paulo, Editora Nobel, 1982.

LILLESAND, T.M.; KIEFER, R.W. **Remote Sensing and Image Interpretation** 4.ed. New York: John Wiley & Sons, 2000. 724 p.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação.** São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2001. 250 p.

NOVO, E.L.M. **Sensoriamento Remoto**: Princípios a Aplicações. Segunda Edição, Editora Edgard Blucher Ltda., São Paulo, 1982. 308 p.

Outros artigos e livros a serem indicados durante as aulas;

MATERIAL DIGITAL

Estudo obrigatório

Materiais utilizados nas aulas, transparências e textos, estão disponíveis no Sistema de Ensino à Distância – COL. Acesse a intranet da POLI/USP e selecione COL.
http://www.poli.usp.br/AvisoIntranet.asp

Material complementar de Sensoriamento Remoto.
http://www.ptr.poli.usp.br/ptr/Cursos/SensoriamentoRemoto/Sensoriamento/home.htm

Material complementar de Sistema de Informações Espaciais
http://www.ptr.poli.usp.br/ptr/Cursos/SIG_GPS/sig/home.htm

Página da antiga disciplina PTR321-Geoprocessamento
http://www.ptr.poli.usp.br/labgeo/graduacao/ptr321/index.htm

Estudo recomendável

Sites com material de Geoprocessamento para estudo à distância
http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/learn/tutorials/fundam/fundam_e.html
http://gea.zvne.fer.hr/module/index.html

ANEXO E - Programa da disciplina em 2004

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Av. Prof. Almeida Prado, Trav. 2, nº 83 - Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" - CEP 05508-900
Fones: (011) 3818-5208 / 3818-5479 - FAX: (011) 3818-5716 - Caixa Postal 61548 CEP 05424-970

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

PROGRAMA DA DISCIPLINA PTR-2555 GEOPROCESSAMENTO

Prof. Dr. Marcos Rodrigues, Prof. Dr. José Alberto Quintanilha e Prof. Dr. Homero Fonseca Filho

SUMÁRIO

1° semestre de 2004 - Quintas-feiras – 07h:30 às 09h:10 Turmas 1 e 2, Sala 125

CRONOGRAMA DE AULAS

DATA	AULA	ASSUNTO
04/03	1	Apresentação do curso objetivos e programação. Introdução ao Geoprocessamento: conceitos, aplicações, modelos conceituais, especificações
11/03	2	Sensoriamento Remoto: Introdução, História e Cronologia, Aplicações: Engenharia Civil, Planejamento Municipal e Regional, Uso do Solo e outros
18/03	3	Sensoriamento Remoto: Fundamentação Teórica: Conceituação básica e funcionamento geral.
25/03	4	Sensoriamento Remoto: Conceitos radiométricos básicos. Comportamento espectral de Alvos
01/04	5	Sensoriamento Remoto: Níveis de aquisição de dados. Órbita dos satélites. Cobertura do terreno. Tipos de resolução. Imagens
08/04		***Feriado: Semana Santa. Não haverá aula***
15/04	6	Sensoriamento Remoto: Sistemas Sensores. Satélites de Observação Terrestre: LANDSAT, SPOT, IKONOS, QUICKBIRD, CBERS.
22/04	7	Sensoriamento Remoto: Etapas do processamento digital de imagens. Pré-Processamento. Correção geométrica e radiométrica. Registro
29/04	8	Sensoriamento Remoto: Classificação de imagens de satélite.
06/05		**PRIMEIRA PROVA;**
13/05	9	SIG: Geocodificação. Tratamento, manipulação e gerenciamento de dados espaciais.
20/05	10	SIG: Exemplos de Aplicações de Sistemas de informação espacial
27/05	11	SIG: Conceitos, componentes. Tipos de representação (raster/vetor). Tipos de opera ção
03/06	12	SIG : Entrada e conversão de dados
10/06		***Feriado: Corpus Christi. Não haverá aula***
17/06	13 14	SIG: Modelagem de banco de dados para SIG SIG: Elementos de projetos de geoprocessamento.Constatações em SIG
24/06		**SEGUNDA PROVA**
01/07		**PROVA SUBSTITUTIVA**

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Av. Prof. Almeida Prado, Trav. 2, nº 83 - Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" - CEP 05508-900
Fones: (011) 3818-5208 / 3818-5479 - FAX: (011) 3818-5716 - Caixa Postal 61548 CEP 05424-970

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

PROGRAMA DA DISCIPLINA PTR-2555 GEOPROCESSAMENTO

Prof. Dr. Marcos Rodrigues, Prof. Dr. José Alberto Quintanilha e Prof. Dr. Homero Fonseca Filho

CRITÉRIO DE APROVAÇÃO

A avaliação será feita pela média aritmética entre as duas provas regulares mais o trabalho individual. Media aritmética ? 5,0 (cinco).

A prova substitutiva só poderá ser feita pelos alunos que deixarem de realizar qualquer uma das duas provas regulares e não substitui a nota do trabalho. O conteúdo da prova substitutiva será específico e referente apenas àquela prova regular não realizada.

É preciso que o aluno entregue todos os trabalhos para ter direito de realizar a prova de recuperação, além de cumprir os critérios normalmente estabelecidos.

TRABALHO INDIVIDUAL

As instruções referentes aos trabalhos individuais serão fornecidas em documento específico. Vale informar que este será dividido em duas partes. Uma nota correspondente ao trabalho de sensoriamento remoto orbital e outra nota correspondente aos sistemas de informações geográficas. A média dos trabalhos corresponderá à nota de trabalho individual

ATENDIMENTO DE ALUNOS

Com o Prof. Homero Fonseca Filho: em horário agendado às quintas-feiras após as aulas (das 09:10 h às 11:10 h), no Laboratório de Geoprocessamento (sala 33 - Térreo - Edifício da Engenharia Civil).Com a monitora da disciplina: Gisela Mangabeira de Souza: e com o Técnico do Laboratório, Eduardo Jun Shinohara, em horário agendado com os mesmos

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Av. Prof. Almeida Prado, Trav. 2, nº 83 - Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" - CEP 05508-900
Fones: (011) 3818-5208 / 3818-5479 - FAX: (011) 3818-5716 - Caixa Postal 61548 CEP 05424-970

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

PROGRAMA DA DISCIPLINA PTR-2555 GEOPROCESSAMENTO

Prof. Dr. Marcos Rodrigues, Prof. Dr. José Alberto Quintanilha e Prof. Dr. Homero Fonseca Filho

BIBLIOGRAFIA

MATERIAL IMPRESSO

ASSAD, E. D. **Sistemas de Informações Geográficas,** Aplicações na Agricultura. 2. ed. Brasília: EMBRAPA SPI/EMBRAPA CPAC, 1998. 434p.

CAMPBELL, J.B. **Introduction to Remote Sensing**. 2 ed. New York: Guilford, 1996. 622 p., ISBN 1-7230-041-8

LILLESAND, T.M.; KIEFER, R.W. **Remote Sensing and Image Interpretation** 4.ed. New York: John Wiley & Sons, 2000. 724 p.

NOVO, E.L.M. **Sensoriamento Remoto**: Principios a Aplicações. Segunda Edição, Editora Edgard Blucher Ltda., São Paulo, 1982. 308 p.

Outros artigos e livros a serem indicados durante as aulas;

MATERIAL DIGITAL

Estudo obrigatório

Materiais utilizados nas aulas, transparências e textos, estão disponíveis no Sistema de Ensino à Distância – COL. Acesse a intranet da POLI/USP e selecione COL.
http://www.poli.usp.br/AvisoIntranet.asp

Material complementar de Sensoriamento Remoto.
http://www.ptr.poli.usp.br/ptr/Cursos/SensoriamentoRemoto/Sensoriamento/home.htm

Material complementar de Sistema de Informações Espaciais
http://www.ptr.poli.usp.br/ptr/Cursos/SIG_GPS/sig/home.htm

Página da antiga disciplina PTR321-Geoprocessamento
http://www.ptr.poli.usp.br/labgeo/graduacao/ptr321/index.htm

Livros digitais do INPE contidos no CD do SPRING

Estudo recomendável

Sites com material de Geoprocessamento para estudo à distância
http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/learn/tutorials/fundam/fundam_e.html
http://gea.zyne.fer.hr/module/index.html

ANEXO F - Programa da disciplina em 2005

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Av. Prof. Almeida Prado, Trav. 2, nº 83 - Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" - CEP 05508-900
Fones: (011) 3818-5208 / 3818-5479 - FAX: (011) 3818-5716 - Caixa Postal 61548 CEP 05424-970

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

PROGRAMA DA DISCIPLINA PTR-2555 GEOPROCESSAMENTO

Prof. Dr. Marcos Rodrigues, Prof. Dr. José Alberto Quintanilha e Prof. Dr. Homero Fonseca Filho

SUMÁRIO

2º semestre de 2005 - Quintas-feiras – 07:30 h às 09:10 h . Turmas 1 e 2. (atualizado)

CRONOGRAMA DE AULAS

DATA	AULA	ASSUNTO
04/08	1	Apresentação do curso; objetivos e programação. Introdução ao Geoprocessamento: conceitos básicos de sistemas e modelos; arcabouço conceitual
11/08	2	Introdução ao Geoprocessamento: arcabouço metodológico; coleta de dados; geocodificação; tratamento de dados espaciais; uso da tecnologia
18/08	3	Sensoriamento Remoto: introdução; evolução e tendências; aplicações;
25/08	4	Sensoriamento Remoto: fundamentação teórica; conceituação básica e funcionamento geral
01/09	5	Sensoriamento Remoto: conceitos radiométricos básicos; comportamento espectral de alvos
15/09	6	Sensoriamento Remoto: níveis de aquisição de dados; órbita dos satélites; cobertura do terreno; tipos de resolução
22/09	7	Sensoriamento Remoto: sistemas sensores; satélites de observação terrestre: LANDSAT, SPOT, IKONOS, QUICKBIRD, CBERS.
06/10	8	Sensoriamento Remoto: etapas do processamento digital de imagens
13/10	9	Sensoriamento Remoto: classificação em imagens de satélite
20/10	10	PRIMEIRA PROVA
27/10	11	SIG: definições; aplicações e conceitos gerais ENTREGA DO TRABALHO DE SENSORIAMENTO REMOTO
03/11	12	SIG: componentes de um SIG
10/11	13	SIG: funcionalidades
17/11	14	SIG: Entrada e Conversão de dados ENTREGA DO TRABALHO DE SIG
24/11	15	SIG: modelagem de dados
01/12	16	SEGUNDA PROVA
08/12	17	PROVA SUBSTITUTIVA

Não há aulas: 08/09; 29/09;
Serão aplicadas duas provas surpresas
O aluno deve trazer, para a prova, um documento de identificação com foto recente (carteira da USP, RG ou outro)

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Av. Prof. Almeida Prado, Trav. 2, nº 83 - Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" - CEP 05508-900
Fones: (011) 3818-5208 / 3818-5479 - FAX: (011) 3818-5716 - Caixa Postal 61548 CEP 05424-970

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

PROGRAMA DA DISCIPLINA PTR-2555 GEOPROCESSAMENTO

Prof. Dr. Marcos Rodrigues, Prof. Dr. José Alberto Quintanilha e Prof. Dr. Homero Fonseca Filho

CRITÉRIO DE APROVAÇÃO

A avaliação será feita pela média ponderada entre duas provas regulares, com peso 2, (P1 e P2), duas provas surpresas (PS1 e PS2) mais dois trabalhos em grupo (T1 e T2). A média ponderada deve ser ≥ 5,0 (cinco). M= (2.P1 + 2.P2 + PS1 + PS2 + T1 + T2)/8

A prova substitutiva só poderá ser feita pelos alunos que deixarem de realizar qualquer uma das duas provas regulares (P1 ou P2) e não substitui a nota do trabalho, nem das provas surpresas. O conteúdo da prova substitutiva será específico e referente apenas àquela prova regular não realizada.

O aluno deve trazer, para a prova, um documento de identificação com foto recente (carteira da USP, RG ou outro).

É preciso que o aluno entregue todos os trabalhos para ter direito de realizar a prova de recuperação, além de cumprir os critérios normalmente estabelecidos.

TRABALHO PRÁTICO

As instruções referentes aos trabalhos práticos serão fornecidas em documento específico. Vale informar que este será dividido em duas partes. Uma nota corresponde ao trabalho de Sensoriamento Remoto e outra nota corresponde ao de Sistemas de Informações Geográficas. Recomenda-se iniciar os trabalhos práticos nas primeiras semanas não deixando para última hora. O tempo estimado para a realização de cada um é de cerca de 15 horas. Os trabalhos devem ser entregues na Secretaria do PTR no horário de atendimento. Não serão aceitos trabalhos em papel, mas sim em CD, devendo constar neste e na sua capa, o nome do trabalho, o nome do aluno, o número USP, número da turma, semestre e ano. Os trabalhos serão aceitos com atraso de até uma semana, porém será descontado da nota 1,0 (um ponto) por dia útil de atraso.

ATENDIMENTO DE ALUNOS

Com o Prof. Dr. Homero Fonseca Filho ou com o Prof. Dr. José Alberto Quintanilha: em horário agendado às quintas-feiras das 9:10 às 11:30 no Laboratório de Geoprocessamento (sala 33 - Térreo - Edifício da Engenharia Civil), com o Técnico Especialista do Laboratório, Eduardo Jun Shinohara, ou com o monitor(a) em horário agendado com os mesmos.

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Av. Prof. Almeida Prado, Trav. 2, nº 83 - Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" - CEP 05508-900
Fones: (011) 3818-5208 / 3818-5479 - FAX: (011) 3818-5716 - Caixa Postal 61548 CEP 05424-970

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

PROGRAMA DA DISCIPLINA PTR-2555 GEOPROCESSAMENTO

Prof. Dr. Marcos Rodrigues, Prof. Dr. José Alberto Quintanilha e Prof. Dr. Homero Fonseca Filho

BIBLIOGRAFIA

MATERIAL IMPRESSO

ASSAD, E. D. **Sistemas de Informações Geográficas,** Aplicações na Agricultura. 2. ed. Brasília: EMBRAPA SPI/EMBRAPA CPAC, 1998. 434p.

CAMPBELL, J.B. **Introduction to Remote Sensing.** 2 ed. New York: Guilford, 1996. 622 p., ISBN 1-7230-041-8

LILLESAND, T.M.; KIEFER, R.W. **Remote Sensing and Image Interpretation** 4.ed. New York: John Wiley & Sons, 2000. 724 p.

NOVO, E.L.M. **Sensoriamento Remoto:** Princípios a Aplicações. Segunda Edição, Editora Edgard Blucher Ltda., São Paulo, 1982. 308 p.

Outros artigos e livros a serem indicados durante as aulas;

MATERIAL DIGITAL

Estudo obrigatório

Materiais utilizados nas aulas, transparências, textos e vídeos que estão disponíveis no Sistema de Ensino à Distância – COL.

Acesse a intranet da POLI/USP e selecione COL.
http://www.poli.usp.br/AvisoIntranet.asp

Material complementar de Sensoriamento Remoto.
http://www.ptr.poli.usp.br/ptr/Cursos/SensoriamentoRemoto/Sensoriamento/home.htm

Material complementar de Sistema de Informações Espaciais
http://www.ptr.poli.usp.br/ptr/Cursos/SIG_GPS/sig/home.htm

Página da antiga disciplina PTR321-Geoprocessamento
http://www.ptr.poli.usp.br/labgeo/graduacao/ptr321/index.htm

Livros digitais do INPE contidos no CD do SPRING

Estudo recomendável

Sites com material de Geoprocessamento para estudo à distância
http://www.ccrs.nrcan.gc.ca/ccrs/learn/tutorials/fundam/fundam_e.html
http://gea.zvne.fer.hr/module/index.html

ANEXO G - Questionário aplicado no primeiro semestre de 2003

Este questionário faz parte de uma pesquisa interna da disciplina PTR-321, Geoprocessamento do Departamento de Engenharia de Transportes da Escola Politécnica da USP para verificação das falhas e das necessidades dessa disciplina. Se respondido com clareza e honestidade você irá colaborar para a melhoria desta e para o desenvolvimento da estrutura física e instrumental utilizadas.

1- O conteúdo programático da disciplina foi:
( ) Satisfatório ( ) Insuficiente ( ) Mal elaborado

2 - Atribua um conceito para o conteúdo programático:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Ótimo

3 – A disciplina e seu conteúdo trouxe informações novas e relevantes?
( ) Sempre ( ) Algumas vezes
( ) Muitas vezes ( ) Nunca

4 - Atribua um conceito para a relevância dos temas trabalhados na disciplina:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Ótimo

5– O conteúdo desenvolvido na disciplina terá uma aplicação prática na sua profissão?
( ) Totalmente ( ) Em parte ( ) Talvez ( )Nunca

6 – Atribua um conceito para a aplicabilidade dos temas desenvolvidos na disciplina:
( ) Ruim ( ) Regular ( )Bom ( ) Ótimo

7 – A quantidade de horas de aulas teóricas da disciplina é:
( ) Ideal ( ) Abaixo do necessário
( ) Acima do necessário

8 – Considerando as aulas teóricas mais os trabalhos práticos, você considera que dois créditos é:
( ) Ideal ( ) Abaixo do necessário
( ) Acima do necessário

9 – Para o perfeito domínio do assunto, a quantidade total de horas necessárias deveria ser de:

_____horas por semana

10– Quanto ao domínio do assunto os professores demonstraram:
( ) Conhecimento amplo ( ) Médio
( ) Insatisfatório

11 – Atribua um conceito para o domínio do assunto pelos professores:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Ótimo

12– Os professores sempre mantiveram a pontualidade no decorrer do curso?
( ) Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( ) Muitas vezes

13 – Atribua um conceito para a pontualidade dos professores
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Ótimo

14 – Sempre fui pontual no decorrer do curso
( ) Sim ( ) Não ( ) Às vezes ( ) Muitas vezes

15 – Atribua um conceito com relação à sua pontualidade
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Ótimo

16 – Com relação ao material didático fornecido você acredita que sua participação nas aulas teóricas é:
( )Necessária ( ) Desnecessária
( ) Tanto faz

17 – Com relação à qualidade do material didático utilizado, ele foi:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Boa ( ) Ótima

18 –Você teve dificuldades de compreender e manusear o material didático?
( ) Sim ( ) Não
( ) Às vezes ( ) Muitas vezes

19 – Caso tenha tido dificuldades, quais foram ?

_____

_____

20 – Sobre a realização das tarefas: Você as realizou sozinho?
( ) Sim ( ) Não, com um colega
( ) Não, com mais de um colega

21 – Você utilizou um computador de sua propriedade para a realização das tarefas?
( ) Sim ( ) Não
( ) Às vezes ( ) Muitas vezes

22 Se positivo quantos PC's você possui ?
( ) 1 ( ) 2 ( ) Acima de 2

23 – Onde realizou as tarefas?
( ) Em casa
( ) Na faculdade
( ) Na empresa que trabalha ou faz estágio
( ) Outro _____

24 – O equipamento utilizado foi:
( ) Desktop ( ) Notebook ( ) Ambos

25 –As tarefas foram feitas sempre no mesmo equipamento?
( ) Sim ( ) Muitas vezes
( ) Ás vezes ( ) Nunca

26 – Qual a capacidade da máquina onde realizou as tarefas?
( )32 Mb de ram ( ) 64 Mb de ram
( ) 128 Mb de ram ( ) Acima de 128

27 – O equipamento utilizado, na maioria das vezes foi:
( ) Pentium I ( ) Pentium II
( ) Pentium III ( ) Pentium IV

28 – Qual o clock da máquina ?
_____Mhtz (100 a 2000)

29 – Qual a capacidade do HD?
_____ **Gigabytes**

30 – O monitor é de quantas polegadas?
( ) 14 ( ) 15 ( ) 17 ( ) Outro

31 – O equipamento possui:
( ) CD/ROM ( ) CD/RW
( ) DVD ( ) Nenhum

32 – O equipamento possui scanner?
( ) Sim ( ) Não

33 – O equipamento possui impressora?
( ) Sim ( ) Não

34 – O equipamento possui WebCam ?
( ) Sim ( ) Não

35 – Você acessa a rede Internet a partir do seu PC?
( ) Sim ( ) Não

36 – Se positivo qual a velocidade de acesso ?
( ) Sistema padrão ( ) Banda Larga

37 – Você acessa a rede Internet na Faculdade ?
( ) Sim ( ) Não

38 – Você costuma sempre fazer pesquisa na Internet ?
( ) Sim ( ) Não

39 – Com relação às buscas na Internet você tem facilidade de encontrar os dados que procura ?
( ) Sim ( ) Não

40 – Com relação à obter o material da disciplina através da Internet, qual foi o grau de dificuldade?
( ) Fácil ( ) Médio ( ) Difícil

41 – Quando você obteve os dados ?
( ) Próximo da entrega dos trabalhos
( ) Com antecedência
( ) Não obtive os dados pela Internet

42 – Com relação ao CD/ROM disponibilizado com material didático:
( ) Você solicitou ao departamento
( ) Copiou de outro colega
( ) Emprestou o CD de outro colega e não copiou

43 – Com relação ao material didático do CD:
( ) Encontrou tudo que precisava
( ) Faltou algum item?Qual _____

44 – Qual o grau de dificuldade para executar o roteiro?
( ) Fácil ( ) Médio ( ) Difícil

45 – Se houve dificuldade, onde foi?
( ) Na compreensão do roteiro
( ) Faltavam dados para executar o roteiro
( ) Equipamento disponível deficiente para a execução do roteiro
Outros_____

46- Com relação ao aproveitamento das aulas teóricas dê sua avaliação:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Ótimo

47- Com relação ao aprendizado através do roteiro dê sua avaliação:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Ótimo

48 – Você prefere aprender:
( ) Através do roteiro
( ) Através de aulas práticas tradicionais em laboratórios

49 – Como você qualifica esta forma de ensino:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Ótimo

50 – Com relação à estrutura física do laboratório de geoprocessamento dê sua avaliação:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Ótimo

51 – Caso as aulas fossem tradicionalmente no laboratório de geoprocessamento, a quantidade de máquinas seria:
( ) Suficiente ( ) Ideal ( ) Insuficiente

52 – Caso 20% das aulas teóricas fossem ministradas à distância, isto seria, na sua opinião:
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Ótimo

53 – Com relação à pergunta anterior, para que isso se concretize, o que seria necessário?
( ) Melhorar o material didático
( ) Melhorar a forma de disponibilizar o material
( ) Melhorar meu equipamento
Outros_____

54 – Atribua um conceito para a disciplina como um todo
( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Ótimo

55 – Se possível dê algumas sugestões com relação à disciplina geoprocessamento (Sobre conteúdo, material utilizado, aulas teóricas e práticas etc.)
_____
_____

56 – Você acha interessante a criação de mais disciplinas na área de geoprocessamento?
( )Não ( )Sim, Qual_____

57 – Em que caráter:
( ) Obrigatória ( ) Optativa

ANEXO H - Questionário aplicado no início do semestre em 2004.

Este questionário faz parte de uma pesquisa interna da disciplina PTR-2555, Geoprocessamento do Departamento de Engenharia de Transportes da Escola Politécnica da USP. Se respondido com clareza e honestidade você irá colaborar para a melhoria desta e para o desenvolvimento da estrutura física e instrumental utilizadas.

1 – Você possui ou usa computador do tipo PC ?
( ) Sim ( ) Não

2 – Se positivo quantos PC's você possui?
_____computadores

3 – Quais tipos de equipamentos você possui?
( ) Desktop ( ) Notebook ( ) Ambos
Você usa esses equipamentos para a realização de trabalhos/atividades escolares?
( ) Sim ( ) Não

==========

Com relação ao computador que você utiliza para realização de trabalhos/atividades escolares, responda as questões de 4 a 14:

4 – Qual sua capacidade de memória RAM do equipamento mais freqüentemente utilizado?
_____de memória RAM (32, 64, 128, 256, 512 Mb mais comuns)

5 – Qual processador ele possui?
( ) Pentium ( ) Pentium II ( ) Pentium III
( ) Pentium IV
( ) Athlon ( )Celerom ( )Duron ( )outro

6 – Qual o clock da máquina?
_____Mhtz (100 a 2000)

7 – Qual a capacidade do HD?
_____ Gigabytes

8 – O monitor é de quantas polegadas?
_____polegadas (14, 15, 17 mais comuns)

9 – O equipamento possui:
( ) CD/ROM ( ) CD/RW ( ) DVD
(....)ZIP DRIVE ( ) scanner
( ) impressora ( ) Web Cam

10 – Você acessa a rede Internet a partir dele?
( ) Sim ( ) Não

11 – Se positivo qual a velocidade de acesso?
( ) Sistema padrão
( ) Banda Larga / internet rápida

12 – Quanto tempo você acessa a intranet a partir dele para trabalhos escolares?
_____horas/dia

13 – Você acessa a Internet na Faculdade?
( ) Sim ( ) Não
_____horas/dia

14 – Você acessa a Internet do trabalho /estágio?
( ) Sim ( ) Não
_____horas/dia

15 – Você sempre faz pesquisa na Internet?
( ) Sim ( ) Não

16 –Com relação às buscas na Internet você tem facilidade de encontrar os dados que procura ?
( ) Sim ( ) Não

17 – Quanto tempo, aproximadamente, você gasta na Internet no total incluindo todas atividades?
_____horas/dia

18 – Quantos créditos você está cursando neste semestre?
_____

19 – Este é seu último ano no curso de Eng. Civil?
( ) Sim ( ) Não

20 – Você já definiu qual área/departamento você seguirá profissionalmente?
( ) Sim ( ) Não
Qual? ( ) PTR ( ) PEF ( ) PCC ( ) PHD

21 – Quando você tomou conhecimento da existência do COL (Cursos OnLine)?
( ) Nessa disciplina ( ) Em semestre anterior
( ) Não sei o que é

22 – Você já utilizou o COL ou WebCT em outras disciplinas?
( ) Sim ( ) Não ( ) COL ( )WebCT

ANEXO I - Questionário aplicado no final do semestre em 2004.

Este questionário faz parte de uma pesquisa interna da disciplina PTR-2555, Geoprocessamento do Departamento de Engenharia de Transportes da Escola Politécnica da USP. Se respondido com clareza e honestidade você irá colaborar para a melhoria desta disciplina

1-O conteúdo dessa disciplina trouxe informações que você julga como importantes para sua atuação profissional?
( ) Sim ( ) Em parte ( ) Não

2-Atribua um conceito para a relevância dos temas abordados nessa disciplina:
( ) Alta ( )Média ( ) Baixa

3-Atribua um conceito para a aplicabilidade dos temas abordados nessa disciplina:
( ) Alta ( )Média ( ) Baixa

4-Atribua um conceito para a clareza e objetividade dos professores quando apresentaram o conteúdo em sala de aula:
( ) Ótima ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim

5-Atribua um conceito para seu aprendizado do conteúdo nas aulas teóricas:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

6-Atribua um conceito para a qualidade do material didático das aulas teóricas de Sensoriamento Remoto:
( ) Ótima ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim

7-Atribua um conceito para a qualidade do material didático das aulas teóricas de SIG Sistemas de Informações Geográficas:
( ) Ótima ( ) Boa ( ) Regular ( ) Ruim

8-Você encontrou dificuldades para compreender e manusear o material didático das aulas teóricas?
( ) Sim ( ) Em parte ( ) Não

9-Caso tenha encontrado dificuldades, cite quais:

_____

_____

10-Atribua um conceito para seu aprendizado do conteúdo através do material didático das aulas teóricas:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

11-Com relação ao material didático fornecido você acredita que sua participação nas aulas teóricas foram:
( ) Necessária ( ) Desnecessária( ) Indiferente

12-Você encontrou dificuldades para adquirir o material didático pela internet (COL)?
( ) Sim ( ) Em parte ( ) Não

13-Quando você adquiriu o material didático?
( ) Com antecedência ( ) Próximo das provas
( ) Não adquiri pela internet

14-Com relação ao material necessário para realização do trabalho prático, <u>como</u> você o adquiriu?
( ) Você solicitou ao departamento ( ) Copiou de um colega
( ) Usou o CD de um colega, não copiou

15-Com relação ao material necessário para realização do trabalho prático, <u>quando</u> você o adquiriu?
( ) Com antecedência
( ) Próximo à entrega do trabalho
( ) Não adquiri

16-Você encontrou dificuldades na realização do trabalho prático de Sensoriamento Remoto? Com relação a que?
( ) Não encontrei dificuldades
( ) Encontrei dificuldades na interpretação dos objetivos
( )Não encontrei todas as informações necessárias
( ) O equipamento disponível era inadequado

17-Dê sua opinião com relação ao material de apoio a realização do trabalho prático de Sensoriamento Remoto, quanto a sua:
Clareza textual:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim
Objetividade:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim
Aplicabilidade:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim
Organização:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

18-Atribua um conceito ao grau de dificuldade que você encontrou ao realizar o trabalho prático de Sensoriamento Remoto?
( ) Alto ( ) Médio ( ) Baixo

19-Atribua um conceito ao aprendizado adquirido na realização do trabalho prático de Sensoriamento Remoto?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

20-Você encontrou dificuldades na realização do trabalho prático de SIG ? Com relação a que?

( ) Não encontrei dificuldades
( ) Encontrei dificuldades na interpretação dos objetivos
( )Não encontrei todas as informações necessárias
( ) O equipamento disponível era inadequado

21-Dê sua opinião com relação ao material de apoio a realização do trabalho prático de SIG, quanto a sua:

Clareza textual:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim
Objetividade:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim
Aplicabilidade:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim
Organização:
( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

22-Atribua um conceito ao grau de dificuldade que você encontrou ao realizar o trabalho prático de SIG

( ) Alto ( ) Médio ( ) Baixo

23-Atribua um conceito ao aprendizado adquirido na realização do trabalho prático de SIG?

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

24-Assinale em quais áreas você julga que o conteúdo dessa disciplina poderia ser utilizado:

( ) Planejamento econômico (de localização) de edifícios
( ) Estudo de rotas para transporte rodoviário, marítimo e aéreo
( ) Análise de externalidades de obras pesadas
( ) Estudo ambientais
( ) Design de produtos
( ) Engenharia e economia de tráfego
( ) Logística
( ) Gerenciamento de informações
( )Planejamento estratégico e de marketing
( )Outras: _____

25-Você prefere aprender:

( ) Através do roteiro
( ) Através de aulas tradicionais em laboratório

26-Como você qualifica essa forma de ensino (aulas teórica + trabalho prático através de roteiro):

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

27-Qual sua opinião sobre uma possível substituição de aulas presenciais por aulas à distância? (via COL ou WebCT

( ) Ótimo ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim

28-Qual a porcentagem de aulas teóricas poderia ser ministrada à distância? (via COL ou WebCT)

_____%

29-Para que a disciplina possa ser ministrada à distância o que seria necessário?

( ) Melhorar o material didático
( ) criar um sistema de avaliação on line
( ) Melhorar meu computador
( ) Melhorar meu acesso à internet
( ) Outra _____

30-Atribua um conceito para a disciplina como um todo

( ) Ruim ( ) Regular ( ) Bom ( ) Ótimo

31-Se possível, dê algumas sugestões com relação à disciplina geoprocessamento (Sobre conteúdo, material utilizado, aulas teóricas e práticas etc.)

_____
_____

32-Em relação a disciplina optativa PTR-2561 Concepção e Projeto de Soluções em Geoprocessamento:

( ) já cursei
( ) vou cursar porque gostei do assunto
( ) vou cursar por outros motivos
( ) não pretendo cursar porque não gostei do assunto
( ) não pretendo cursar por outros motivos
( ) ainda não me decidi

ANEXO J - Questionário aplicado no segundo semestre de 2005.

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE TRANSPORTES

LABORATÓRIO DE GEOPROCESSAMENTO

Avaliação dos Materiais da Disciplina

Nome:_____

O objetivo principal deste questionário é avaliar a qualidade dos materiais disponibilizados aos alunos desta disciplina via internet. Com os resultados deste, os materiais serão aprimorados e atualizados, visando atender todas as necessidades dos alunos.

Por favor, responda TODAS as questões e devolva este questionário ao terminar.

1 Qual material você utilizou durante seus estudos:

A-TODOS: Apostila + Apresentações + Materiais Extras
B-Somente Apostila e Apresentações
C-Somente Apostila
D-Somente as Apresentações
E-Não utilizei materiais da internet. Somente minhas anotações de aula.

2 De que maneira você utilizou os materiais:

A-Eu imprimi todos os materiais e li. Praticamente não li nada no site.
B-Eu imprimi somente a apostila, e li as tranparências no próprio site.
C-Eu imprimi somente as transparências, e li a apostila no próprio site.
D-Eu li as transparências e/ou as apostilas no site. Não imprimi nada.
E-Eu não utilizei os materiais do site.

3 Para cada item, marque UMA das três opções:

A-Teve problemas ao acessar o site da disciplina (COL)?
(__) SIM. (__) NÃO. (__) Não acessei o site da disciplina.
Se SIM, Quais?_____

B-Teve problemas para baixar as transparências/apostila?
(__) SIM. (__) NÃO. (__) Não baixei as transparências/aulas.
Se SIM, Quais?_____

C-Teve problemas para abrir os documentos em PDF?
(__) SIM. (__) NÃO. (__) Não utilizei os documentos em PDF.
Se SIM, Quais?_____

D-Teve problemas para imprimir os documentos em PDF?
(__) SIM (__) NÃO. (__) Não imprimi os documentos em PDF.
Se SIM, Quais?_____

E-Teve algum problema para acessar os links externos extras disponibilizados?
(__) SIM (__) NÃO. (__) Não acessei os links extras.
Se SIM, Quais?_____

F-Teve problemas para visualizar as transparências disponibilizadas no site (no link "*Assista as Aulas*")?
(__) SIM (__) NÃO. (__) Não visualizei as transparências no site.
Se SIM, Quais?_____

4 Suponha que você irá cursar novamente esta disciplina. Você prefere:

A-Fazê-la "à distância", sem aulas presenciais, somente com os materiais disponibilizados no site, com a realização das provas presenciais e entrega do trabalho.
B-Fazê-la novamente assistindo as aulas, normalmente, com as provas e o trabalho.

5 Você considera que, com os materiais oferecidos, seria capaz de assimilar os conhecimentos por conta própria (por exemplo, caso esta disciplina fosse oferecida à distância)

A-Sim, totalmente. Conseguiria compreender cerca de 100% do conteúdo.
B-Sim, satisfatoriamente. Conseguiria compreender entre 75% a 100% do conteúdo.
C-Razoavelmente. Conseguiria compreender entre 50% a 75% do conteúdo.
D-Insuficientemente.Conseguiria compreender menos de 50% do conteúdo.
E-Não, de forma alguma. Teria muitas dificuldades em compreender o conteúdo.

6 Para cada item abaixo, indique sua opinião a respeito:

A-Quanto ao conteúdo:
(__) Extenso (__) Adequado ao exigido nas avaliações (__) Superficial

B-Quanto à Linguagem:
(__) Muito técnica (__) Normal (__) Muito simples

C-Imagens e Ilustrações:
(__) Excesso de imagens (__) Quantidade satisfatória (__) Poucas Imagens

7 Você considera que os materiais disponibilizados são suficientes para um curso TOTALMENTE realizado à distância?

A-SIM
B-NÃO

8 Indique qual a importância que os itens abaixo têm para você:

	Muito importante	Importante	Pouco importante
Links extras:	(__)	(__)	(__)
Materiais Complementares:	(__)	(__)	(__)
Glossário:	(__)	(__)	(__)
Apostilas:	(__)	(__)	(__)
Transparências:	(__)	(__)	(__)
Animações e Vídeos:	(__)	(__)	(__)
Fórum / FAQ:	(__)	(__)	(__)
Atendimento pelo Prof / monitor	(__)	(__)	(__)

9 Comentários e Sugestões (OPCIONAL):

_____

_____

Muito obrigado pela sua colaboração!