

**Vanessa Cristina Oliveira de Souza**

**Portal Vertical do GeoSolos: Geoprocessamento e Caracterização de  
Agroecossistemas Cafeeiros**

Monografia de Graduação apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Ciência da Computação para obtenção do título de Bacharel.

Orientador

Prof. Mário Luiz Rodrigues Oliveira

Co-Orientadora

Tatiana Grossi Chquiloff Vieira

Lavras  
Minas Gerais - Brasil  
2004



**Vanessa Cristina Oliveira de Souza**

**Portal Vertical do GeoSolos: Geoprocessamento e Caracterização de  
Agroecossistemas Cafeeiros**

Monografia de Graduação apresentada ao Departamento de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do curso de Ciência da Computação para obtenção do título de Bacharel.

*Aprovada em 22 de junho de 2004*

---

Helena Maria Ramos Alves

---

Prof. Mário Luiz Rodrigues Oliveira  
(Orientador)

---

Tatiana Grossi Chquilloff Vieira  
(Co-Orientadora)

Lavras  
Minas Gerais - Brasil



## **Agradecimentos**

A Deus pela saúde, à minha família pela torcida e patrocínio, à equipe do GeoSolos pela oportunidade e aos meus queridos amigos, em especial aos outros componentes do "*Three Caneladas Corporation*".

Pára, Jones!!!



*Dedico esta vitória a todos que torceram por ela.*





## **Resumo**

### **Portal Vertical do GeoSolos: Geoprocessamento e Caracterização de Agroecossistemas Cafeeiros**

A Internet, desde o início da sua popularização na década de 90, até os dias atuais, tomou proporções inimagináveis e se tornou uma tecnologia que possibilita troca de informações relevantes e divulgação de resultados de pesquisa entre pessoas geradoras dessas informações, e pessoas que encontram-se longe dos centros de pesquisa. O objetivo deste trabalho foi justamente a criação de um ambiente web, chamado portal vertical, que propiciasse a divulgação dos trabalhos de pesquisa realizados pela equipe do laboratório de geoprocessamento da EPAMIG - GeoSolos, que utiliza geotecnologias para, entre outras coisas, mapear e caracterizar o café em grandes regiões produtoras de Minas Gerais. O público-alvo deste portal são todos os integrantes da cadeia produtiva do café, pesquisadores da área e pessoas interessadas nestas geotecnologias e na aplicação destas para o mapeamento do café.

**Palavras-chave:** portal vertical, geoprocessamento

## **Abstract**

### **Vortal of GeoSolos: Geoinformation and Coffee Environmental Characterization**

The Internet, since its popularization in the 1990's, until today, has reached unimaginable proportions, constituting a technology through which relevant information and research data can be published and exchanged among those who generate them and those who are far from research centres. The objective of this work was to create a web environment, called vortal, that divulges the research projects carried out by the researchers of the EPAMIG geoprocessing laboratory (GeoSolos), who use geotechnology to map and characterize coffee environments of the State of Minas Gerais, in Brazil. The target public of this portal are all the the segments of the coffee agribusiness, researchers and people interested in geotechnologies and its application for coffee mapping.

**Keywords:** vortal, geoinformation, environmental characterization



# Conteúdo

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
1.1	Hipótese . . . . .	2
1.2	Objetivo . . . . .	2
1.3	Estrutura do Trabalho . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Portais</b>	<b>3</b>
2.1	Classificação dos Portais . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Ferramentas e Conceitos Relevantes para a Implementação do Portal</b>	
	<b>GeoSolos</b>	<b>9</b>
3.1	Banco de Dados . . . . .	9
3.1.1	MySQL . . . . .	11
3.2	Linguagem de Programação . . . . .	11
3.3	<i>Softwares</i> Utilizados . . . . .	13
3.4	Outros Conceitos Relevantes . . . . .	14
3.4.1	Mapa Interativo . . . . .	14
3.4.2	Fórum . . . . .	14
3.4.3	Modelo Navegacional . . . . .	14
<b>4</b>	<b>Geoprocessamento</b>	<b>17</b>
4.1	Sensoriamento Remoto . . . . .	17
4.1.1	Sistemas Sensores . . . . .	18
4.1.2	Reflectância . . . . .	20
4.1.3	Imagem Digital . . . . .	21
4.2	Sistema de Informações Geográficas - SIG . . . . .	22
4.2.1	Sistema para Processamento de Informações Georreferenciadas - SPRING . . . . .	25

4.2.2	SPRING WEB . . . . .	26
<b>5</b>	<b>Metodologia</b>	<b>27</b>
5.1	Método de Pesquisa . . . . .	27
5.2	Procedimento Metodológico . . . . .	27
5.2.1	Reunião e Organização das Informações . . . . .	28
5.2.2	Implementação do Portal . . . . .	31
<b>6</b>	<b>Apresentando o Portal</b>	<b>35</b>
6.1	Algumas Considerações . . . . .	35
6.2	O Portal do GeoSolos . . . . .	37
<b>7</b>	<b>Conclusão</b>	<b>45</b>
	<b>Bibliografia</b>	<b>50</b>
<b>A</b>	<b>Modelo Navegacional</b>	<b>51</b>
<b>B</b>	<b>Exemplo de um mapa que compõe o resultado apresentado no portal</b>	<b>53</b>

# Lista de Figuras

4.1	Espectro Eletromagnético . . . . .	18
4.2	Satélite TM-Landsat 7 . . . . .	19
5.1	Fluxograma das etapas realizadas durante a metodologia . . . . .	28
6.1	Parte superior das páginas do portal e seu menu . . . . .	37
6.2	Item <i>GeoSolos</i> do Menu e suas opções . . . . .	38
6.3	Disposição dos trabalhos publicados no Portal . . . . .	38
6.4	Item <i>Mapeando o Café</i> do Menu e suas opções . . . . .	38
6.5	Mapa Interativo do Café de Minas Gerais . . . . .	39
6.6	Exemplo de Consulta no Mapa Interativo do Café de Minas Gerais	40
6.7	Tela que traz as opções de visualização dos resultados nas áreas piloto . . . . .	41
6.8	Apresentação dos Resultados de Forma Estática . . . . .	41
6.9	SPRING WEB - Tela de Apresentação . . . . .	41
6.10	Exemplo de Apresentação dos Resultados de Forma Dinâmica . .	42
6.11	Item <i>Geoprocessamento</i> do Menu e suas opções . . . . .	42
6.12	Forma de organização das informações dentro das opções do Item <i>Geoprocessamento</i> do Menu . . . . .	42
6.13	Item <i>Links</i> do Menu e sua forma de organização das informações .	43
6.14	Item <i>Eventos</i> do Menu e suas opções de acesso . . . . .	43
6.15	Forma de organização das informações do item <i>Eventos</i> do Menu .	43
A.1	Modelo Navegacional do Portal GeoSolos . . . . .	52
B.1	Mapa de Uso da Terra da região de Machado no ano de 2003 . . .	53



# Lista de Tabelas

5.1	Tabela Municípios . . . . .	31
5.2	Tabela Café . . . . .	31
5.3	Tabela Coordenadas . . . . .	32

# Capítulo 1

## Introdução

A equipe do laboratório de Geoprocessamento da EPAMIG/CTSM - GeoSolos faz, pesquisas utilizando técnicas de geoprocessamento que objetivam a caracterização ambiental e avaliação do parque cafeeiro das principais regiões produtoras de Minas Gerais. Após o mapeamento das áreas cafeeiras e a realização da caracterização ambiental em relação a altitude, declividade, orientação de vertente e solos, são realizados cruzamentos que permitem saber em que cenários o agroecossistemas do café estão inseridos. Sendo assim, ao final do trabalho, têm-se mapas dessas áreas que mostram, visualmente, as características das mesmas, e gráficos que mostram, quantitativamente, os resultados. Com estes resultados é possível, entre outras coisas, fazer correlações entre o ambiente e áreas plantadas com café.

Uma preocupação da equipe do GeoSolos é com relação à publicação dos resultados. Fazer uma publicação pela mídia escrita se torna uma tarefa muito onerosa, visto que os resultados são gráficos e precisariam de uma qualidade alta do papel e da impressão. Assim, o acesso a esse material seria restrito às pessoas que pudessem adquirir a publicação ou consultá-la em bibliotecas. Outro impasse seria a dificuldade da atualização dos resultados, necessitando de uma nova versão da publicação para que isso fosse possível, além do que, os dados disponibilizados seriam todos estáticos.

Como solução, optou-se pela publicação por meio de um Portal na Internet. Este ambiente possibilita a divulgação dos resultados de uma forma menos onerosa, mais acessível ao público em geral e mais dinâmica também. Por meio do portal, além de ter acesso aos resultados das pesquisas geradas pela equipe do GeoSolos, o público poderá entender melhor todo o procedimento realizado até



a geração dos mapas e gráficos e, se for de seu interesse, compreender melhor o próprio Geoprocessamento.

## **1.1 Hipótese**

A internet amplia e potencializa o impacto, uso, divulgação e acesso a dados georreferenciados para aplicações ambientais.

## **1.2 Objetivo**

O objetivo deste trabalho é criar um portal que divulgue os resultados obtidos pelos projetos de pesquisa em desenvolvimento pela equipe de pesquisadores do Laboratório de Geoprocessamento da EPAMIG/CTSM (GeoSolos), que avalia os agroecossistemas cafeeiros das principais regiões produtoras de Minas Gerais, por intermédio de atividades de sensoriamento remoto e geoprocessamento, financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café-CBP& D/Café. O portal possibilitará aos seus usuários a troca de informações sobre o assunto e, aos pesquisadores do laboratório, disponibilizarem seus trabalhos para toda a comunidade científica.

## **1.3 Estrutura do Trabalho**

No capítulo 2, será apresentado o conceito de portal, assim como suas classificações. No capítulo 3, serão apresentadas as ferramentas utilizadas para a implementação do portal e alguns conceitos relevantes para o leitor. No capítulo 4 uma revisão sobre o geoprocessamento será apresentada, a qual constitui-se de um embasamento teórico para os resultados disponibilizados no portal. O capítulo 5, contém a metodologia utilizada para implementação do portal. O capítulo 6 apresenta os resultados e o capítulo 7 as conclusões do trabalho.

## Capítulo 2

# Portais

Este capítulo irá apresentar os portais web, conceituando-os, classificando os diferentes tipos existentes e comparando as diferentes classificações.

Em meados da década de 90, a Internet começou a se popularizar em todo o mundo. A proliferação dessa nova tecnologia e de seu conteúdo fez surgir um novo conceito - o de Portais. Existem muitas definições para portais, porém a que será considerada neste texto é a seguinte:

"Espaço de articulação e comunicação que aglutina oportunidades de acesso a acervo técnico, administrativo e/ou cultural relacionado à instituição, tema ou setor econômico." [Cem, 2003].

O conceito de portal surgiu nos Estados Unidos da América (EUA) no ano de 1994. No início, a única e exclusiva função dos portais era orientar os usuários da Internet em sua navegação pela rede. Assim, eles reuniam sites e os apresentavam ao usuário, auxiliando-o a encontrar o conteúdo desejado. A idéia inicial por trás do portal era ser o lugar por onde começava a ação do internauta<sup>1</sup>, que, a partir dele poderia construir os roteiros de leitura que desejasse ou o seu próprio hipertexto<sup>2</sup>. Ou seja, a página de partida para a experiência na Internet é o portal: pesquisa, comunicação, entretenimento, comunicação [Póvoa, 2000] citado por [Barbosa, 2003].

Esses primeiros portais, em sua grande maioria, tornaram-se também provedores da Internet e tentavam atrair o maior número possível de internautas. Para isso,

---

<sup>1</sup>Usuário da Internet

<sup>2</sup>Hipertexto é um aplicativo que permite criar, manter e manipular trechos de informação (textos e gráficos) interligados de forma não seqüência ou não-linear [D'ipólito, 1989] citado por [Zambalde, 2000].

passaram a categorizar os documentos e sites disponibilizados por eles e incorporar em seus conteúdos ferramentas que aumentavam a individualidade do usuário. Assim, surgiram os portais que oferecem diversos assuntos, porém o usuário é quem decide qual quer visitar. O passo seguinte, segundo Barbosa [Barbosa, 2003] foi a integração de outras funções, como comunidades virtuais e suas listas de discussão, *chats* em tempo real<sup>1</sup>, possibilidade de personalização dos sites de busca, assim como acesso a conteúdos especializados e comerciais.

A categorização certamente deriva-se do aumento da popularização da Internet e do número de usuários da rede. Só para citar um exemplo, no Brasil, em novembro de 1998, o UOL registrava 8,5 milhões de *page views* (média de usuários por dia), o ZAZ, 5 milhões, Starmedia, 870 mil, e o Cadê, 1,2 milhão [Revista Internet, 1998] citado por [Barbosa, 2003].

O aumento dos usuários da Internet aumenta também o conteúdo da rede, visto que a disponibilização de conteúdo é facilitada pelos portais, que permitem que os usuários coloquem páginas pessoais em seus servidores gratuitamente. As empresas perceberam que os portais, com toda a sua audiência, podiam ser um ótimo ambiente de marketing e propaganda, tanto quanto outras mídias como a televisão e o rádio, com a vantagem de a propaganda poder, além de ser vista e ouvida, interagir com o usuário/consumidor. Parcerias com empresas foram feitas e as propagandas espalharam-se pela *Web*<sup>2</sup>. Além disso, os portais fizeram parcerias também com redes de televisão, rádio, revistas e livrarias, numa tentativa de aumentar os usuários da rede e, conseqüentemente, de consumidores para as empresas parceiras, que muitas vezes eram as próprias empresas de mídia.

No Brasil, a trajetória dos portais começa pelo mesmo caminho verificado nos EUA: com os mecanismos de busca. O Cadê, primeiro nesta categoria a estrear na *Web* em outubro de 1995, expandiu-se baseado no conceito original de portal (página inicial para a experiência das pessoas na Web), mas logo precisou agregar serviços diferenciados para competir com os grandes portais que estavam se consolidando, como UOL e ZAZ, além dos norte americanos que estavam chegando, como Altavista, MSN, Yahoo!, todos com versões em português dos seus sites ou em vias de lançá-las como estratégia de expansão, entre os anos 1998 e 1999 [Barbosa, 2003].

As rápidas transformações no modelo de portal levaram Reynolds & Koulopoulos, [Reynolds & Loulopoulos, 1999], citados por [Dias, 2001] a identifica-

---

<sup>1</sup> Ambiente virtual de conversa e discussão, onde os participante do mesmo devem estar conectados a rede.

<sup>2</sup> *World Wide Web* - principal serviço de busca de informação na Internet

rem quatro fases do progresso do portal Web: pesquisa booleana (baseada na associação de termos "E", "OU" para restringir ou ampliar o universo pesquisado), navegação por categorias, personalização e funções expandidas para outras áreas dos mundos informacionais e comerciais. É assim que surgem os diferentes tipos de portais para conformar aplicações variadas, assunto do próximo item [Barbosa, 2003].

## 2.1 Classificação dos Portais

Segundo Dias [Dias, 2001], "há duas formas para classificar os portais: uma em relação ao contexto de sua utilização (público ou corporativo) e outra em relação às suas funções (suporte à decisão e/ou processamento corporativo)". O portal público, segundo a mesma autora, "é aquele denominado portal Internet, portal Web ou portal de consumidores - a exemplo do Yahoo!, Terra, UOL, Excite, MSN, MSN BRASIL, AOL, pois provê ao consumidor uma única interface à imensa rede de servidores que compõem a Internet. Tem como função atrair o público geral que navega na rede para o seu site. Quanto maior o número de visitantes, maior a probabilidade do estabelecimento de comunidades virtuais que potencialmente comprarão o que os anunciantes daquele site têm para vender. Assim como a televisão, o rádio e a mídia impressa, o portal público estabelece um relacionamento unidirecional com seus visitantes e constitui-se em uma mídia adicional para o marketing de produtos."

Segundo Dias [Dias, 2001], o portal corporativo "tem o propósito de expor e fornecer informações específicas de negócio, dentro de determinado contexto, auxiliando os usuários de sistemas informatizados corporativos a encontrar as informações de que precisam para fazer frente aos concorrentes."

No trabalho de Saad Correa [Correa, 2001], citada por [Barbosa, 2003], são descritos quatro tipos de portal:

- **Portal básico ou *Primary portals*:** aqueles que resultaram da evolução dos mecanismos de busca;
- **Micro Portais, *Microportals* ou *Weblogs*:** portais construídos pelo usuário, com nível total de personalização; Segundo Barbosa [Barbosa, 2003], *Weblogs*, "são simplesmente diários, onde o autor registra suas ações, inquietações, reflexões e descobertas, ou pode tratar de qualquer assunto considerado relevante pelo seu autor". Esses diários são disponibilizados a todos internautas na Web por portais/servidores gratuitamente.

- **Portal corporativo ou *Enterprise Information Portals (EIP)*:** "Espaço de integração dos sistemas corporativos, com segurança e privacidade dos dados corporativos. Além de uma plataforma mais confortável, o portal pode constituir-se em um verdadeiro ambiente de trabalho e repositório de conhecimento para a organização e seus colaboradores"[Cem, 2003]. O portal corporativo é considerado por Reynolds & Koulopoulos [Reynolds & Loulopoulos, 1999] citados por [Dias, 2001] como uma evolução do uso das Intranets, incorporando, a essa tecnologia, novas ferramentas que possibilitam identificação, captura, armazenamento, recuperação e distribuição de grandes quantidades de informações de múltiplas fontes, internas e externas, para os indivíduos e equipes de uma instituição.
- **Portal vertical ou *Vortal*:** Segundo Lima [Lima, 2003], o portal vertical, "é um *website* que fornece informações e recursos para uma audiência específica, com o serviço focado nas preferências dos consumidores. Os vortais, tipicamente, fornecem notícias, pesquisas e estatísticas, instrumentos para debates, *newsletter*, ferramentas *online* e muitos outros serviços que educam os usuários de um determinado segmento. O conceito de portal vertical, não está no fato de simplesmente ser um portal de nicho, isso não é novo. Porém, a sua demanda para isso é a novidade. Os grandes portais são como as grandes redes de televisão no meio da década de 70. Elas gostam de grandes partes do mercado, mas não têm formato para explorar alvos demográficos. Os vortais são naturais construtores de comunidades. Naturalmente, nem todo vortal lançado nos próximos seis meses encontrará uma comunidade, fará uma marca ou ainda terá um respeitável tráfego. Porém, por serem especializados, a probabilidade de se localizar a informação desejada é muito maior, oferecendo uma maior qualidade de informação em um tempo substancialmente menor."Vortal foi um conceito inicialmente desenvolvido nos Estados Unidos, com o objetivo de se criar comunidades de usuários de Internet com interesses comuns [Cem, 2003].

Comparando os conceitos das autoras Dias [Dias, 2001] e Saad Correa [Correa, 2001], verifica-se o conceito de Portal Corporativo é compartilhado por ambas as autoras. Verifica-se também que o chamado Portal Público por Dias é o mesmo Portal Básico citado por Saad Correa. Essa categoria de portal, são amplamente conhecidos do público, porém, por serem genéricos, a localização das informações buscadas pode requerer um tempo e conhecimento que muitos usuários não dispõe. Para solucionar esse problema, surgiram os Vortais. Nesta categoria,

Barbosa [Barbosa, 2003] diz que pode-se encaixar, como variante, o Portal Regional ou Portal Local, pela relação direta entre comunidade e conteúdo, já que foca a sua atuação no atendimento da demanda de informações e serviços direcionados a uma determinada região, focando, portanto, na segmentação. Exemplos desses portais são o UAI, iBahia, Portal Amazônia, e Pernambuco.com.

Sandra Pecis, diretora do ZAZ, que hospeda também portais verticais, explica que existem hoje características mínimas para se reconhecer um portal específico. "Entre conteúdo, notícias e serviços, como classificados, guia de compras e fórum de debates, o portal deve apresentar espaço para tirar dúvidas, e-commerce, turismo, lazer e cultura, desde que não fuja do segmento proposto." [A Notícia, 1999].

O fato dos portais verticais reunirem, num único endereço, serviços e informações sobre determinada área ou dirigem-se a um público específico, os diferenciam dos outros portais de conteúdo chamado horizontal, que possuem como característica principal focar o seu modelo de negócio em grandes audiências oferecendo a maior gama possível de serviços e informações, como os portais públicos [Lima, 2003].



## Capítulo 3

# Ferramentas e Conceitos Relevantes para a Implementação do Portal GeoSolos

Este capítulo tem como objetivo explicitar conceitos e ferramentas relevantes utilizadas para a implementação do portal, tais como Banco de Dados (em especial o SGBDR MySQL), Linguagens de Programação (PHP) e Marcação (HTML), softwares utilizados, modelo navegacional, mapa interativo e fórum.

### 3.1 Banco de Dados

Segundo Wankyun *et al.* [Wankyun Choi *et al.*, 2001], "um banco de dados é simplesmente um conjunto de dados organizados de tal modo que o seu conteúdo possa ser facilmente acessado e manipulado. Essa organização significa que quase sempre eles são a maneira mais efetiva e viável de armazenar e manipular grandes quantidades de dados."

Um banco de dados pode ser modelado sob diversos paradigmas, sendo um deles o modelo relacional. Neste modelo, os dados são organizados na forma de uma tabela onde as linhas dessa tabela correspondem aos dados e as colunas correspondem aos atributos. [Assad, 1993]

À medida que o volume e os tipos de dados armazenados aumentam, torna-se necessário o uso de um sistema para gerenciá-los. Tais sistemas são chamados de Sistemas de Gerenciamento de Bancos de Dados (SGBD). Um SGBD é um software de caráter geral para manipulação eficiente de grandes coleções de in-



formações estruturadas e armazenadas de uma forma consistente e integrada. Em outras palavras, estes sistemas são utilizados para consulta e atualização dos dados, incluindo, em especial, as interfaces entre sistema e usuário [Assad, 1993]. Ainda segundo Assad [Assad, 1993], os principais objetivos de um SGBD são:

- Tornar disponíveis dados integrados para uma grande variedade de usuários através de interfaces amigáveis;
- Garantir a privacidade dos dados através de medidas de segurança dentro do sistema;
- Permitir o compartilhamento de dados de forma organizada, atuando como mediador entre as aplicações e o banco de dados, garantindo assim o controle e a redução do nível de redundância e administrando acessos concorrentes;
- Controlar a administração dos dados com garantia de manutenção de padrões de qualidade e integridade; e
- Possibilitar a independência dos dados no sentido de poupar ao usuário detalhes físicos de organização e armazenamento.

Quanto à sua arquitetura, um banco de dados pode ser *standalone* ou cliente-servidor. No modelo *standalone*, tanto o banco de dados quanto o SGBD residem na mesma máquina em um sistema de arquivo local, sendo assim, o uso é limitado a um único usuário concomitante e o banco de dados não pode ser compartilhado entre diferentes máquinas [Wankyun Choi *et al.*, 2001].

No modelo cliente-servidor, o servidor é responsável por responder às solicitações de serviço feitas por um grupo de programas clientes ao mesmo tempo e, depois, entregar os resultados a esses programas o mais rápido possível. Isso significa que mais de um usuário pode acessar o sistema de banco de dados cliente-servidor ao mesmo tempo. Embora esse conceito também possa ser empregado por aplicativos que estão sendo executados localmente, ou seja, na mesma máquina, ele é mais adequado para uma rede. Em uma rede, o modelo cliente-servidor ajuda os programas espalhados em diferentes locais a se comunicar uns com os outros [Wankyun Choi *et al.*, 2001].

As vantagens de um banco de dados relacional com a arquitetura cliente-servidor, segundo Assad [Assad, 1993] e Wankyun *et al.* [Wankyun Choi *et al.*, 2001] são: melhoria na performance, ambiente multiusuário, disponibilidade maior dos dados através da rede, segurança e maior confiabi-

lidade, a depender do sistema gerenciador de banco de dados relacional (SGBDR) escolhido.

### 3.1.1 MySQL

O MySQL é um servidor de banco de dados SQL multi-usuário e multi-threaded, além de ser uma implementação cliente-servidor. O MySQL é rápido e flexível o suficiente para permitir o armazenamento de logs e figuras, além de estar disponível gratuitamente. As principais características do MySQL, segundo Wankyun *et al.* [Wankyun Choi *et al.*, 2001] são:

- Manipula um número ilimitado de usuários simultâneos;
- Pode ser executado em plataformas UNIX e Windows;
- Facilidade de uso;
- Suporte gratuito;
- Performance e confiabilidade excelentes;
- Clientes MySQL podem conectar ao servidor MySQL utilizando conexões TCP/IP, UNIX sockets ou sob o Windows NT.

## 3.2 Linguagem de Programação

Para uma página *Web* ser vista pela Internet, necessita-se que a mesma tenha sido escrita em alguma linguagem que o navegador *Web* ou o servidor *Web* compreendam. Muitas são essas linguagens, assim como suas características, porém a mais comum é a *HyperText Markup Language* - HTML, ou, Linguagem de Marcação em Hipertexto. Apesar de ser uma linguagem de marcação e não de programação, pois a mesma não possui estruturas de decisão e repetição, entre outras características de linguagens de programação, é a mais utilizada atualmente para a construção de páginas *Web*. As outras linguagens, em sua maioria, são as chamadas linguagens de *script*, as quais têm como principal função, dinamizar as páginas *Web*. Nesta seção será apresentada uma revisão conceitual sobre as duas linguagens utilizadas na implementação do portal GeoSolos: a HTML e a PHP.

A linguagem HTML combina textos simples e marcações especiais, conhecidas como *tags*, que informam ao navegador como tratar o texto entre as mesmas. As *tags* indicam as diversas partes da página e produzem diferentes efeitos no

navegador. Usa-se HTML para descrever como elementos diferentes devem ser exibidos em uma página *Web*, como as páginas devem ser vinculadas, onde colocar as imagens, e assim por diante [Wankyun Choi *et al.*, 2001].

A visualização de páginas na *Web* segue o paradigma cliente-servidor. Nele, o servidor armazena, interpreta e distribui dados e o cliente acessa o servidor para chegar aos dados. É importante ressaltar que sempre que, neste texto, se falar de servidor, estamos nos referindo ao servidor *Web* e, quando nos referirmos a cliente, estamos nos referindo aos navegadores/*browsers*.

A linguagem HTML não é processada pelo servidor, mas sim, enviada ao navegador e processada por este, produzindo arranjos estáticos de texto e quadros com boa apresentação. Porém a maioria dos *sites* atuais são dinâmicos e interativos. Para desenvolver *sites* desse tipo, utiliza-se os recursos oferecidos por linguagens de programação para desenvolvimento *Web* com esse fim, como a "*PHP Hypertext Preprocessor*- PHP. [Wankyun Choi *et al.*, 2001].

A PHP é uma linguagem projetada por Rasmus Lerdorf em 1994, que, desde então, sofreu várias alterações e é adotada por programadores *Web* do mundo todo. A PHP é uma linguagem de *script* da *Web*, rodando no servidor, multiplataforma, em uma combinação com comandos HTML [Wankyun Choi *et al.*, 2001].

Um *script* do lado do servidor é um conjunto de instruções que é processado pelo servidor gerando o código HTML, o qual é enviado como parte da resposta para o navegador. Este, organiza a página em HTML e a exibe de maneira apropriada. A linguagem HTML, exibe apenas páginas estáticas, portanto, torna-se necessário escrever comandos em outras linguagens para adicionar mais recursos. O termo linguagem de *script* descreve as linguagens nas quais recursos adicionais são escritos. Ser uma linguagem de *script* da *Web* significa, portanto, que o servidor no qual o programa reside é acessado, executa o programa e envia o resultado de volta ao navegador. Existem diversas linguagens de *script*, entretanto, o que torna a linguagem PHP superior às outras é o fato dela ser executada no servidor, e não no navegador.[Wankyun Choi *et al.*, 2001]

Essa é uma característica importantíssima da linguagem PHP. Porque, quando uma linguagem é executada no navegador, o programador deve considerar o tipo de navegador que o usuário estará utilizando, visto que alguns recursos são aceitos por determinados navegadores e por outros não. Portanto, quem programa em PHP tem solucionado esse problema de confiança no navegador. A única questão sobre navegadores para a PHP é a qualidade do suporte deles para recursos HTML diferentes; questão resolvida se o usuário estiver usando versões atualizadas de seus navegadores [Wankyun Choi *et al.*, 2001].

O *script* é a base da linguagem PHP. Ele é usado para escrever as instruções que permitem que as páginas sejam criadas dinamicamente, podendo retornar as informações ao usuário com base em suas respostas em um formulário ou personalizar páginas *Web* de acordo com o usuário ou até mesmo gerar gráficos que retornam em pura HTML. Isso tudo porque o *script* deve ser interpretado na hora em que é solicitado [Wankyun Choi *et al.*, 2001].

Outra característica da linguagem PHP a ser ressaltada é o fato da mesma ser Multiplataforma, ou seja, os mesmos programas PHP podem ser executados, sem alterações, em vários sistemas operacionais.

Resumindo, usa-se a linguagem PHP para dinamizar páginas *Web* e a linguagem HTML para formatar a mesma.

### 3.3 Softwares Utilizados

Existem alguns *softwares* no mercado que auxiliam, e muito, a implementação de páginas *Web*. Alguns auxiliam na criação do código HTML, outros na criação das artes da página e outros na formatação e edição das imagens contidas na mesma. Esta seção apresenta os *softwares* que auxiliaram a implementação do portal do GeoSolos.

- **Macromedia Dreamweaver MX**

O *software* Dreamweaver [Dreamweaver, 2003] destina-se à criação de sites da *Web* com recursos que auxiliam a criação do código HTML, por meio de uma interface gráfica. Este *software* é proprietário e tem todos os direitos reservados a Macromedia.

- **Macromedia Fireworks MX**

O *software* Fireworks [Fireworks, 2003] simplifica o processo de criação e otimização de imagens para a *Web*, possibilitando a aplicação de efeitos e a visualização da qualidade da imagem, entre outros. Este *software* é proprietário e tem todos os direitos reservados a Macromedia.

- **Corel DRAW 11**

O *software* de desenhos Corel DRAW [Corel, 2002] trabalha com imagens vetoriais e oferece várias ferramentas e efeitos que permitem uma arte de alta qualidade. Este *software* é proprietário e tem todos os direitos reservados a Corel Corporation.

## 3.4 Outros Conceitos Relevantes

### 3.4.1 Mapa Interativo

Um mapa de imagem é uma imagem com vários pontos de acesso ou *links*. Seu funcionamento baseia-se no princípio da grade onde coordenadas informam ao navegador que uma determinada seção da imagem deve ser vinculada a um determinado URL [Tutorial Dreamweaver, 2003].

Um mapa interativo é um mapa de imagem, onde o usuário é quem decide qual URL acessar, interagindo, quando e quantas vezes desejar com o mapa.

### 3.4.2 Fórum

Segundo [Aurélio, 1986], fórum vem do latim *forum* ou *foru*, que na antiga Roma significava uma praça pública, um local de debates ou reunião. Este mesmo conceito foi transferido para o ambiente *web*. Então, um fórum *web* é uma ferramenta digital que qualquer pessoa que acesse o *site* pode utilizar. Ambiente onde pessoas fazem perguntas sobre determinado assunto e outras pessoas respondem nesse mesmo ambiente, ou pelo *e-mail* da pessoa que questionou, caso ela prefira. Todas as perguntas e respostas ficam disponíveis todo o tempo no *site*, podendo ser lidas e/ou respondidas a qualquer momento e por qualquer pessoa.

A vantagem do fórum é que, como tudo fica disponível todo o tempo, não é necessário que as pessoas que frequentam o fórum estejam *on-line* no momento em que uma questão é enviada para ele, e nem que a pessoa que postou a questão esteja *on-line* no momento em que ela foi respondida.

### 3.4.3 Modelo Navegacional

A hipermídia constitui um sistema ou aplicativo hipertexto que, além de textos e gráficos, suporta outros tipos de mídia, tais como desenhos, imagem, som ou vídeo Schwabe [?], citado por [Zambalde, 2000]. A noção de hipermídia está ligada a uma maneira de apresentar e recuperar informações de forma não linear, segundo um modelo de redes - nós interconectados por ligações. Estes nós podem conter tanto informações de textos e gráficos, como informações de outro tipo, tais como imagens, sons digitalizados, sequência de animação e vídeo interativo [Zambalde, 2000].

Portais são exemplos de aplicação hipermídia, as quais envolvem componentes diferentes, como navegação, interface de usuário e armazenamento de dados. O projeto de aplicações hipermídia envolve capturar e organizar a estrutura de um

domínio complexo e torná-la clara e acessível aos usuários [Pansanato, 1999]. Segundo Garzotto *et al.*, citado por [Pansanato, 1999], a utilização de um modelo no projeto dessas aplicações apresenta diversas vantagens:

- Melhora a comunicação entre os profissionais envolvidos no desenvolvimento e o usuário final;
- Fornece uma base para o desenvolvimento, análise e comparação de metodologias de projeto e de estilos de autoria, em um alto nível de abstração;
- Permite a reutilização da estrutura principal das aplicações;
- Ajuda a evitar inconsistências e erros;
- Fornece uma base para o desenvolvimento de ferramentas que suportam um processo de desenvolvimento estruturado e esquemático, permitem ao projetista trabalhar em um nível de abstração próximo ao domínio de aplicação e fornecem um processo de tradução sistemático ao nível de implementação.

Segundo Pansanato [Pansanato, 1999], da mesma forma que os métodos de desenvolvimento de *software* tradicionais, as abordagens para o desenvolvimento de aplicações hipermídia podem oferecer uma série ordenada de etapas, além de fornecer novos conceitos e modelos para representar o domínio de hipermídia. As etapas geralmente identificadas em métodos formais são as seguintes: modelagem do domínio, modelagem da navegação, projeto da interface, implementação e realização de testes. A modelagem de navegação será a única ressaltada neste texto e, para tanto, alguns conceitos, segundo Zambalde [Zambalde, 2000] são relevantes.

- **Hiperdocumento:** é definido como uma rede de nós e ligações. Cada nó possui trechos de informação e cada ligação entre nós representa um relacionamento entre as informações neles contidas. De forma resumida, pode-se afirmar que o hiperdocumento constitui o aplicativo hipermídia como um todo.
- **Nó:** é a unidade mínima de informação do hiperdocumento e representam trechos e objetos de informação que formam o hiperdocumento. Os objetos podem ser textos, gráficos, imagens, vídeo e/ou som. A forma como são estruturadas as informações, isto é, se um dado assunto corresponde a um único nó ou deve ser dividido em nós, hierarquicamente ou não, depende do(s) autor(es) da aplicação.

- **Ligações, links ou elos:** são elementos que representam o relacionamento entre os nós de um hiperdocumento. Permitem que pedaços de informação sejam associados entre si para que, durante a navegação pelo hiperdocumento, estes possam ser recuperados.
- **Âncora:** é a origem da ligação. Cada ligação está associada a uma âncora, e ao ativá-la, apontando com o mouse ou usando o teclado, ocorre um salto para outra região do hiperdocumento. As âncoras podem ser indicadas de diversas formas: símbolos ou ícones específicos que servem como marcadores, textos, gráficos/imagens, indicadores tipográficos (negrito, itálico), mudanças na forma do cursor, entre outras.

O conceito de navegação constitui uma das mais importantes operações dos sistemas hipermídia. A navegação permite o usuário adentrar em cada nó do documento. Alguns aplicativos exibem um mapa, na forma de grafo e o usuário pode navegar pelo documento de forma macroscópica, pelo mapa, ou microscópica, pelas ligações que levam do nó exibido aos nós a ele relacionados. Tais facilidades geralmente são especificadas dentro do conceito de estruturas de acesso, ou seja, dentro do conjunto de variedades de formas de acesso a base de dados do hiperdocumento. Assim, menus ou índices hierárquicos possibilitam ao usuário a escolha de um tópico de interesse dentro de uma taxonomia preestabelecida que o autor deseja oferecer ao usuário [Zambalde, 2000]. A taxonomia citada é definida no modelo ou projeto navegacional. Nele os nós, elos, estruturas de acesso e contextos navegacionais são criados a partir do mapeamento entre objetos conceituais e navegacionais, levando em conta o perfil do usuário, assim como a característica e o objetivo da aplicação hipermídia implementada [Pansanato, 1999]. O resultado final do modelo navegacional é um mapa do hiperdocumento, com todos os nós e links entre os mesmos, assim como seus relacionamentos.

## Capítulo 4

# Geoprocessamento

Este capítulo apresenta informações sobre as principais geotecnologias usadas nos trabalhos desenvolvidos pela equipe de pesquisadores do GeoSolos e que serão divulgados no portal. As geotecnologias são o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e disponibilização de informação com referência geográfica. Estas são compostas por soluções em *hardware*, *software* e *peopleware* que juntos constituem poderosas ferramentas para tomada de decisão, também chamadas de "Geoprocessamento" [FatorGis, 2004].

Dentre estas geotecnologias estão o Sensoriamento Remoto por Satélites e o Sistema de Informação Geográfica - SIG.

### 4.1 Sensoriamento Remoto

Define-se sensoriamento remoto como o conjunto de processos e técnicas usados para medir propriedades eletromagnéticas de uma superfície, ou de um objeto, sem que haja contato físico entre o objeto e o equipamento sensor. Em outras palavras, é a tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados da superfície terrestre, através da captação do registro da energia refletida ou emitida pela superfície [Moreira, 2001].

A energia refletida ou emitida pela superfície terrestre e captada por sensores eletrônicos, instalados em satélites artificiais, é transformada em sinais elétricos que são registrados e emitidos para estações de recepção na Terra. Os sinais enviados para essas estações são transformados em dados na forma de gráficos, tabelas ou imagens. A partir da interpretação desses dados, é possível obter informações a respeito da superfície da Terra [Florenzano, 2002]. A energia eletromagnética



se constitui no mais útil campo de força para a atividade de Sensoriamento Remoto, formando um meio de transferência de informação de alta velocidade entre as substâncias ou objetos de interesse e o sensor [Novo, 1992].

A distribuição da radiação eletromagnética, por regiões, segundo o comprimento de onda e a frequência, recebe o nome de espectro eletromagnético. O espectro abrange desde curtos comprimentos de onda, como os raios cósmicos e os raios gama, de alta frequência, até longos comprimentos de onda como as ondas de rádio e TV, de baixa frequência [Florenzano, 2002]. O sensor pode atuar em diversas faixas do espectro eletromagnético e, cada uma dessas faixas, denomina-se banda espectral. Em cada banda, uma determinada característica do ambiente é melhor visualizada, assim, a vegetação reflete mais na faixa de onda do infravermelho próximo, que no satélite Landsat, refere-se à banda 4. Portanto, para avaliar a vegetação, com uma imagem do satélite Landsat, usa-se a banda 4 do mesmo.

O espectro eletromagnético pode ser visto na figura 4.1.

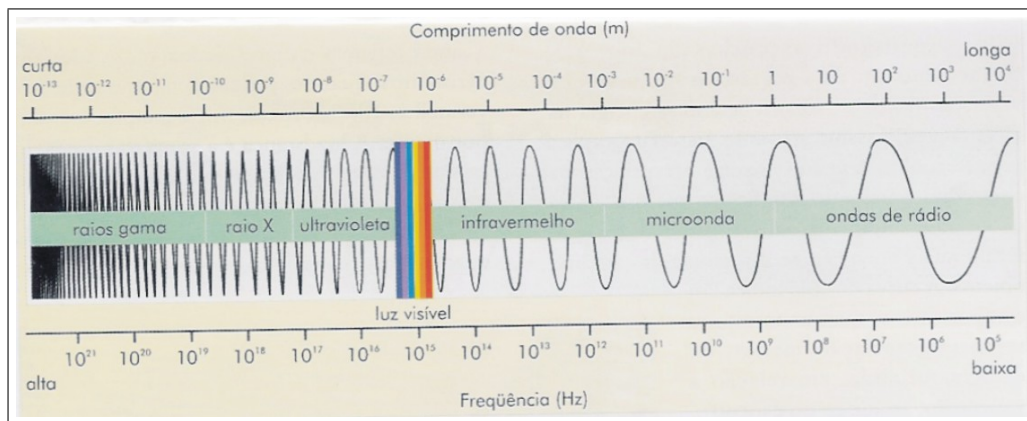


Figura 4.1: Espectro Eletromagnético

Existem diversos sistemas de aquisição de dados, tais como câmaras fotográficas aerotransportadas, satélites, sistemas de radar, sonar ou microondas. Os sistemas sensores é o assunto do próximo item.

#### 4.1.1 Sistemas Sensores

Sensores são dispositivos capazes de detectar e registrar a radiação eletromagnética em determinada faixa do espectro eletromagnético e gerar informações que possam ser transformadas num produto passível de interpretação, quer seja na

forma de imagem, na forma gráfica ou de tabelas [Moreira, 2001]. Dependendo de suas características, eles podem ser instalados em plataformas terrestres, aéreas e orbitais [Florenzano, 2002].

"Um sistema sensor é constituído basicamente por um coletor, que possui um conjunto de lentes, espelhos ou antenas, e um sistema de registro (detector) que pode ser um filme ou outros dispositivos, e um processador"[Moreira, 2001].

Os sensores são classificados como ativos, quando produzem uma fonte de energia própria, e passivos, quando dependem de uma fonte de iluminação externa para medirem a radiação refletida e/ou emitida pelos alvos. A principal vantagem dos sensores ativos em relação aos passivos é que eles podem obter imagens tanto durante o dia como à noite e em qualquer condição meteorológica [Florenzano, 2002]. Uma outra forma de classificar os sensores refere-se ao princípio de funcionamento dos mesmos. Assim, eles podem ser de varredura e de não varredura. Os sistemas sensores de não varredura registram a radiação refletida de uma área da superfície da Terra em sua totalidade num dado instante. Nos sensores de varredura, a imagem da cena é formada pela aquisição sequencial de imagens elementares do terreno, ou elemento de resolução, também chamado pixel [Novo, 1989] citado por [Moreira, 2001].

A figura 4.2 apresenta o satélite Landsat 7, que possui o sensor TM (*Thematic Mapper*). O Landsat é um satélite americano, passivo e de varredura, criado especificamente para agricultura e possui um bom custo/benefício.

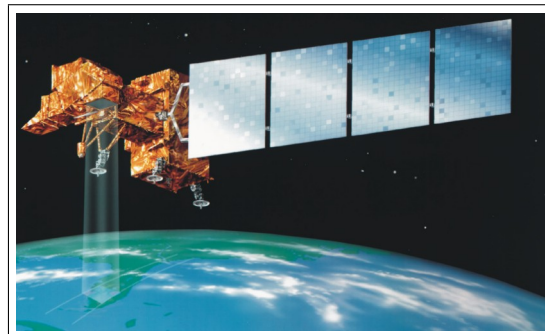


Figura 4.2: Satélite TM-Landsat 7

Existem diversas definições das propriedades básicas de um sensor, levando a diferentes valores. Estas propriedades podem ser resumidas como se segue, onde algumas são exclusivas para satélites:

- **Resolução Espectral:** conceito inerente às imagens multiespectrais de sensoriamento remoto. É definida pelo número de bandas espectrais de um sistema sensor e pela largura do intervalo de comprimento de onda coberto por cada banda. Quanto maior o número de bandas e menor a largura do intervalo, maior é a resolução espectral de um sensor [Crosta, 1993].
- **Resolução Radiométrica:** É dada pelos níveis de cinza, usados para expressar os dados coletados pelo sensor [Crosta, 1993].
- **Resolução Espacial:** Refere-se ao tamanho da área representada por cada pixel da imagem [Crosta, 1993].
- **Resolução Temporal:** Dada pelo intervalo de tempo entre duas tomadas da imagem [Câmara, *et.Al.*, 1996].

Uma melhor resolução espacial melhora a delimitação das áreas porque diminui o número de informações por pixel na imagem, aumentando a definição da mesma. Uma melhor resolução espectral permite analisar a reflectância de uma mesma cena em várias faixas do espectro eletromagnético. A reflectância será o assunto abordado no próximo item.

#### **4.1.2 Reflectância**

Os objetos da superfície terrestre como a vegetação, a água e o solo refletem, absorvem e transmitem radiação eletromagnética em proporções que variam com o comprimento de onda, de acordo com as suas características bio-físico-químicas. Devido a essas variações é possível distinguir os objetos da superfície terrestre nas imagens de sensores remotos. A representação dos objetos nessas imagens varia da cor branca (quando refletem muita energia) a cor preta (quando refletem pouca energia) [Florenzano, 2002].

Neste texto, a reflectância da vegetação será abordada, visto a natureza dos projetos desenvolvidos pela equipe do GeoSolos. Mas vale ressaltar que cada objeto ou classe de objetos tem uma reflectância própria.

A radiação solar que chega na superfície da Terra ao atingir a planta, interage com a mesma e resulta em três frações, a saber: uma parte dessa radiação é absorvida pelos pigmentos contidos na folha, outra parte é refletida pelas folhas, e uma terceira parte sofre o processo de transmissão, através das camadas de folhas que compõem a copa e através das camadas que constituem a folha. Dos três componentes resultantes do fracionamento da radiação solar incidente, ao interagir com

a planta, a energia refletida pela vegetação tem sido a mais utilizada pelos sensores porque é nesta faixa do espectro eletromagnético, que se dispõe da maior quantidade de sensores orbitais e suborbitais capazes de registrar informações da superfície terrestre [Moreira, 2001].

Quando se pretende utilizar o sensoriamento remoto para obter informações a respeito da cobertura vegetal de uma região, é preciso levar em consideração a interação da energia com a comunidade de plantas. O dossel vegetativo é o conjunto de todas as copas da vegetação, numa determinada área, independente da espécie. Quando a cobertura do solo pelas plantas é baixa, o dossel é dito incompleto e, neste caso, a reflectância do solo interfere na da planta [Moreira, 2001]. Outro aspecto a ser considerado no estudo da interação do dossel vegetativo com a radiação eletromagnética é a camada de folhas do dossel. A superposição de folhas, segundo Valeriano [Valeriano, 1988], provoca modificações na reflectância da cena.

### 4.1.3 Imagem Digital

Como já citado no item 4.1.1, um dos produtos do sensoriamento remoto é a imagem digital. Essa imagem traz consigo informações coletadas pelo sensor no momento de sua passagem por determinada área. As imagens geradas por sensores orbitais são imagens chamadas matriciais, pois têm uma natureza discreta, ou seja, é formada de elementos independentes, dispostos na forma de uma matriz [Schneider, 2001]. Cada elemento dessa matriz tem sua localização definida em um sistema de coordenadas do tipo linha e coluna, representados por  $x$  e  $y$ , respectivamente. O nome dado a esses elementos é pixel, derivado do inglês *picture element*. Para um mesmo sensor remoto, cada pixel representa sempre uma área com as mesmas dimensões na superfície da Terra. Cada pixel possui também um atributo numérico  $z$ , que indica o nível de cinza (NC) desse elemento, que vai variar do preto ao branco. Deve ser ressaltado que o nível de cinza de um pixel corresponde sempre à média da intensidade da energia refletida ou emitida pelos diferentes materiais presentes nesse pixel [Crosta, 1993]. O quanto de área que cada pixel representa depende da resolução espacial do sensor.

O histograma é uma das formas mais comuns de se representar a distribuição dos NCs de uma imagem, e possivelmente, a mais útil em processamento digital de imagens. Ele fornece a informação sobre quantos pixels na imagem possuem cada valor possível de NC (que, no caso das imagens de oito bits, variam de 0 a 255) ou, de forma equivalente, são também conhecidos como distribuição de intensidades e função de densidade de probabilidade (PDF). Esse último termo advém do fato

de que, estatisticamente, o histograma representa, neste caso, a probabilidade de se achar um NC de um dado valor dentro de uma imagem [Crosta, 1993].

A coloração de uma imagem de satélite é denominada composição colorida falsa-cor. Essa é a forma mais tradicional de se combinar três bandas espectrais de satélite para a formação de uma composição colorida e sem dúvida, a mais usada. Pode-se usar quaisquer três bandas para se produzir uma composição colorida. Contudo, uma cuidadosa seleção das mesmas faz-se necessária, para que a combinação destas contenha a informação espectral realmente desejada. Isso obviamente se complica conforme aumenta o número de bandas, o que é uma tendência sempre crescente em sensores remotos. Em seguida, deve ser buscada uma alocação de cores que traduza essa informação para o olho humano da melhor forma possível [InfoGeo, 2003].

Pode-se obter qualquer cor através da mistura do verde, vermelho e azul. Por esse motivo, computacionalmente, uma cor é representada pela quantidade de vermelho, verde e azul que a compõe. Um sistema digital de identificação de cores deve usar 24 bits, ou menos para identificar cada cor (oito bits para o vermelho, oito para o verde e 8 para o azul) isso porque esses 24 bits proporcionam 16777216 cores diferentes, o que já é um pouco mais que o cérebro humano é capaz de distinguir [Schneider, 2001]. Um exemplo de composição falsa-cor, a qual mais se aproxima da realidade, com as imagens do Landsat é a seguinte: a banda 3 no azul, a banda 4 no vermelho e a banda 5 no verde.

As imagens de sensores remotos, como fonte de dados da superfície terrestre, são cada vez mais utilizadas para a elaboração de diferentes mapas. Enquanto os mapas contêm informações, as imagens obtidas de sensores remotos contêm dados brutos, que só se tornam informação após a sua interpretação [Florenzano, 2002]. O processamento dessas imagens e a interpretação das mesmas são facilitados por *softwares* chamados Sistema de Informações Geográficas, tema da próxima seção.

## **4.2 Sistema de Informações Geográficas - SIG**

Com a evolução da tecnologia de geoprocessamento e de softwares gráficos, vários termos surgiram para as várias especialidades. O nome SIG é muito utilizado e em muitos casos é confundido com o geoprocessamento. O geoprocessamento é o tipo de processamento de dados georreferenciados, enquanto um SIG processa dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos) com ênfase a análises espaciais e modelagens de superfícies [Tutorial Spring, 1998].

Sistema de Informações Geográficas são sistemas automatizados usados para armazenar, analisar e manipular dados geográficos, ou seja, dados que representam objetos e fenômenos em que a localização geográfica é uma característica inerente à informação e indispensável para analisá-la [Aro & Bul] citados por [Câmara, *et.Al.*, 1996]. SIGs comportam diferentes tipos de dados e aplicações em várias áreas do conhecimento. Eles facilitam a integração de dados coletados de fontes heterogêneas, de forma transparente ao usuário final [Câmara, *et.Al.*, 1996].

Uma característica básica e geral num SIG é a sua capacidade de tratar as relações espaciais entre os objetos geográficos. Denota-se por topologia a estrutura de relacionamentos espaciais (vizinhança, proximidade, pertinência) que podem se estabelecer entre objetos geográficos [Câmara, *et.Al.*, 1996] citado por [Assad, 1993].

Numa visão abrangente, pode-se indicar que um SIG tem os seguintes componentes:

### **Interface Homem-Máquina**

Parte mais próxima do usuário e deve ajudá-lo a operar o sistema.

### **Entrada e Integração dos Dados**

Existem diversas formas de um SIG receber um dado de entrada, tais como através de mesa digitalizadora, scanner, GPS e importação dos dados.

### **Funções de Processamento Gráfico e de Imagens**

Nesta etapa os dados são melhorados para que o interpretador possa extrair melhor as informações contidas nas imagens. Fazem parte desse processamento:

- **Realce**

O realce melhora a imagem ou enfatiza alguma cena na mesma. É subjetivo, dependendo do interpretador e da imagem. Sendo assim, é normalmente implementado de forma iterativa, ou seja, o sistema mostra o histograma da imagem e o interpretador faz a distribuição do nível de cinza. [Crosta, 1993]

- **Filtragem** A enorme mistura de frequências de uma imagem dificulta a interpretação de feições com frequências específicas. Para contornar esse problema e melhorar a aparência da distribuição espacial das informações, são usadas técnicas de filtragem espacial de frequências. Estas consistem

em realçar seletivamente as feições de alta, média ou baixa frequência que compõem as imagens de sensoriamento remoto [Crosta, 1993]. Feições de alta ou baixa frequência são função da escala da imagem. Ao se diminuir a escala, a frequência de um determinado tipo tende a se tornar maior e vice-versa. De maneira geral, as filtragens espaciais são úteis para realçar bordas, feições lineares de determinadas direções e padrões de textura. Isso tudo é feito através do realce ou da supressão de determinadas frequências espaciais [Crosta, 1993].

- **Classificação**

A classificação é talvez a etapa mais importante do geoprocessamento. Nela, informações são retiradas da imagem, definindo-se classes ou regiões dentro da mesma. A partir de uma imagem qualquer, define-se áreas urbanas e áreas rurais como plantios e pastagens, por exemplo. Isso é possível graças a diferente resposta espectral de cada alvo. A classificação automática é feita através do nível de cinza (NC) de cada pixel. Pixels com NC parecidos são classificados como pertencentes a mesma região.

Existem duas formas de classificar automaticamente uma imagem: a supervisionada, quando amostras de pixels são dadas ao sistema e ele procura por pixels parecidos e os agrupa, ou não supervisionada, quando o próprio sistema busca e agrupa pixels com NC semelhantes.

As classificações automáticas implementadas atualmente só levam em consideração o NC do pixel. No entanto, se outras características tais como a textura e forma dos alvos fossem consideradas, essas classificações poderiam ser melhoradas. Sendo assim, as classificações automáticas atuais, costumam confundir alvos diferentes. Um exemplo disso ocorre durante a classificação de café, que é confundido com mata e o sistema classifica então, mata como café e vice-versa.

- **Vizualização e Plotagem**

A visualização depende do paradigma adotado para a interface. Atualmente a maioria dos sistemas utilizam janelas para mostrar os dados. Alguns SIGs permitem a visualização conjunta de várias janelas diferentes. Quanto à plotagem (produção cartográfica), alguns SIGs dispõem de ferramentas sofisticadas como definição da área de plotagem, inserção de textos como legendas e títulos e de figuras como a que indica o norte, a escala gráfica e diversos ícones [Câmara, *et al.*, 1996].

- **Armazenamento e Recuperação dos Dados**

O maior problema em armazenar e recuperar dados em SIGs é o fato de-les relacionarem dados alfanuméricos e dados espaciais. Dessa maneira, uma discussão é aberta : qual arquitetura de banco de dados usar. Por isso, "muitos autores dizem ser necessário o uso de um SGBD relacional estendido, onde há objetos compostos (assim poderia-se criar objetos que contenham dados espaciais e alfanuméricos e armazená-los dentro do banco de dados). Outros autores dizem ser necessário o uso de um SGBD orientado a objeto, porém esta arquitetura também tem problemas relacionados a eficiência"[Assad, 1993].

#### **4.2.1 Sistema para Processamento de Informações Georreferenciadas - SPRING**

Desenvolvido pelo INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, o SPRING [SPRING, 2003] é um SIG, porém tratado como banco de dados geográfico, concebido com todos ferramentais de um sistema de informação dentro de estrutura de banco de dados relacional. O SPRING possui as seguintes características [INPE, 2003]:

- Opera como um banco de dados geográfico sem fronteiras e suporta grande volume de dados, mantendo a identidade dos objetos geográficos ao longo de todo banco;
- Administra tanto dados vetoriais como dados matriciais, e realiza a integração de dados de Sensoriamento Remoto num SIG;
- Provê um ambiente de trabalho amigável e poderoso, através da combinação de menus e janelas com uma linguagem espacial facilmente programável pelo usuário;
- 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.

O SPRING possui alguns módulos que facilitam a entrada e a saída dos dados. Esses módulos são chamados IMPIMA, SCARTA E IPLOT. Os módulos que interessam neste texto são o SCARTA e o IPLOT. O módulo SCARTA é um gerador de cartas que faz interligação com o módulo principal SPRING. Esta interligação



é feita através do gerenciador de dados (banco de dados), portanto o gerador de cartas não terá nenhuma função para reprocessar e alterar os dados. A responsabilidade do gerador de cartas será de edição e obtenção de uma saída de apresentação gráfica de alta qualidade. Este módulo gera a carta no arquivo de extensão ".ipl", que depois é aberto no IPLOT. O IPLOT é o módulo que exporta a carta em vários formatos de arquivos de imagens, como JPEG, GIF, BMP, TIF, entre outros. Como um sistema de geoprocessamento, o SPRING não é simplesmente um sistema computacional projetado para fazer mapas, ele é, principalmente, uma ferramenta de análise que auxilia na tomada de decisões [INPE, 2003].

#### 4.2.2 SPRING WEB

O *software* SpringWeb [SPRING WEB, 2003] é um *applet* orientado para a visualização de dados geográficos desenvolvido pelo Departamento de Processamento de Imagens do INPE. Ele é composto por uma janela principal (Janela do Mapa) e de diversas janelas auxiliares [SPRING WEB, 2003]. Um *applet* é um programa escrito em Java, embutido em uma página Web, a ser executado quando a página for acessada [Oliveira & Oliveira, 2003]. Com o SpringWeb, é possível disponibilizar na Internet os resultados gerados no *software* Spring. O próprio Spring exporta e gera o arquivo que será lido no SpringWeb.

A escolha pela utilização deste *software* deve-se às seguintes características do mesmo:

- Com ele aumenta-se a interatividade do portal;
- O SpringWeb é um *software* livre, ou seja, pode-se usá-lo gratuitamente;
- O *software* permite a sobreposição de vários mapas;
- A geração dos dados carregados pelo mesmo é facilitada pelo Spring;
- A assistência técnica do mesmo é simples e rápida através da Internet.

## Capítulo 5

# Metodologia

### 5.1 Método de Pesquisa

Quanto ao objetivo geral da pesquisa, a mesma foi classificada como pesquisa exploratória. Pesquisa exploratória tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses. Pode-se dizer que esse método de pesquisa tem como objetivo principal o aprimoramento de idéias ou a descoberta de intuições[Gil, 1991].

Quanto aos procedimentos técnicos, o trabalho utilizou a pesquisa bibliográfica e pesquisa documental. A pesquisa bibliográfica desenvolve-se a partir do material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos [Gil, 1991]. A pesquisa documental assemelha-se muito à pesquisa bibliográfica. A diferença essencial entre ambas está na natureza das fontes, já que a pesquisa documental vale-se de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa.

### 5.2 Procedimento Metodológico

O local de desenvolvimento do projeto foi o laboratório de geoprocessamento da EPAMIG/CTSM<sup>1</sup>, localizado no campus da UFLA. Um AMD Atlon (TM) 1800+ (*onbord*) com 256MB de RAM, Sistema de Arquivos e Memória Virtual com 32 bits foi o equipamento utilizado durante o desenvolvimento do mesmo.

---

<sup>1</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Centro Tecnológico do Sul de Minas

A implementação do portal, como já citado no capítulo 1, surgiu da necessidade dos pesquisadores do GeoSolos em divulgar seus resultados de pesquisa, principalmente para os que constituem a cadeia produtiva do café e para outros pesquisadores. Sendo o GeoSolos um laboratório que desenvolve pesquisas científicas ligado à EPAMIG, a qual é uma empresa do Sistema de Agricultura do Governo do Estado de Minas Gerais, o mesmo não visa a obtenção de lucros financeiros com a divulgação de seus resultados na *Web*. Além disso, visto que, o portal *web* implementado, tem um público-alvo esperado bem definido e possui um conteúdo completamente voltado para o geoprocessamento e a aplicação desta tecnologia no mapeamento e caracterização de ambientes cafeeiros, o mesmo é considerado um portal vertical.

Para a construção e implementação do portal vertical, foi realizada uma série de etapas para a reunião, organização, construção e disponibilização dos conteúdos. Definiu-se, em princípio, quais seriam os conteúdos que constituiriam o portal e, posteriormente, procedeu-se a implementação deste portal. Essas etapas podem ser vistas no fluxograma da figura 5.1.

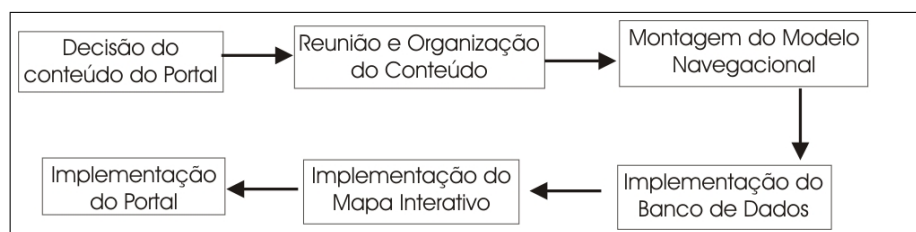


Figura 5.1: Fluxograma das etapas realizadas durante a metodologia

### 5.2.1 Reunião e Organização das Informações

A primeira parte da implementação do portal foi reunir a produção bibliográfica gerada, até o momento, pelos pesquisadores. Foram reunidos todos os trabalhos relevantes. Os trabalhos que não existiam em formato digital foram digitalizados por meio de um scanner, sendo necessária a revisão total e formatação dos textos, visto que o scanner confundia muitos caracteres. Todos os trabalhos foram organizados por assunto, e depois, por ordem cronológica. Outras informações foram adicionadas para fins de organização, tais como o evento, data e local em que o mesmo foi apresentado. Essas informações permitem que os usuários localizem com maior facilidade a publicação do trabalho. Por último, foi retirado, de cada

trabalho, o objetivo do mesmo, para que o usuário tenha mais do que simplesmente o título do trabalho como referência do conteúdo do mesmo. Feito isso, todos os arquivos foram convertidos para o formato PDF, o que reduz o tamanho do arquivo e permite bloqueá-los por uma senha para as ações de copiar e alterar o conteúdo do trabalho. Para os usuários do portal é possível apenas salvar, ler e imprimir os trabalhos.

A segunda parte do conteúdo do portal reúne os mapas e gráficos dos resultados das pesquisas do laboratório. Todos os mapas foram refeitos e padronizados em escala, tamanho, cor das legendas e classes utilizadas. Para tanto utilizou-se o *software* SPRING, seu módulo de geração de mapas SCARTA e seu módulo de saída de dados IPLOT. Todos os mapas foram exportados no formato GIF, visto que o tamanho do arquivo é bem menor e a perda na qualidade das imagens não prejudica o conteúdo das mesmas. Os mapas foram ainda, editados no *software* Macromedia Fireworks [Fireworks, 2003] para terem seus tamanhos reduzidos para serem disponibilizados. Um *link* foi implementado em cada imagem reduzida, para que o usuário possa ver a imagem em seu tamanho original e com todos os detalhes. Foram gerados também os arquivos SPRING WEB, de todos os projetos do laboratório com suas respectivas áreas de estudo. O processo de geração desses arquivos é facilitada pelo *software* SPRING que exporta e gera a página em HTML.

Outras informações reunidas referem-se aos pesquisadores e bolsistas do laboratório. Essas informações se resumem a um pequeno currículo e a função exercida por cada um no laboratório. Foram tiradas fotos para que o usuário conheça a equipe. Essas fotos, no formato de arquivo de imagem JPEG, também foram tratadas no *software* Macromedia Fireworks [Fireworks, 2003], para ficarem com o tamanho de arquivo ideal para serem disponibilizadas na *Web*.

Foi também realizada uma revisão bibliográfica sobre os assuntos pertinentes ao portal, tais como geoprocessamento, mapeamento e caracterização de ambientes cafeeiros. No que diz respeito ao geoprocessamento, dividiu-se o assunto em seis partes:

- Sensoriamento Remoto
- Imagens de Satélite
- Sistemas de Informações Geográficas
- Cartografia
- Global Position System (GPS)

- Banco de Dados Geográficos

O conteúdo dos assuntos Sistemas de Informações Geográficas, Cartografia e Banco de Dados Geográficos foram retirados de tutoriais que vêm junto com o CD do Software SPRING, disponibilizados pelo INPE. Os conteúdos das partes de Sensoriamento Remoto e Imagens de Satélite foram retirados do livro "Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação"[Moreira, 2001]. O conteúdo de GPS foi retirado de pesquisas na Internet. No que diz respeito ao mapeamento e caracterização do café, a revisão bibliográfica foi elaborada pelas pesquisadoras do laboratório.

Finalizando a parte de levantamento e organização dos dados foi realizada uma pesquisa de *sites*, principalmente brasileiros, que contivessem algum tipo de informação ligada ao conteúdo do portal. Foram selecionados *sites* sobre imagens de satélite, geoprocessamento, SIGs, sensoriamento remoto, cartografia, GPS e café. Os mesmos serão incluídos como *links* dentro do portal.

A próxima etapa da construção do portal foi o levantamento de informações sobre os 853 municípios do Estado de Minas Gerais, tais como nome, a área (em km<sup>2</sup>), a latitude, a longitude, a órbita ponto e a área de café plantada (em km<sup>2</sup>). Tais informações serão utilizadas para consulta a partir de um mapa interativo. A latitude, longitude e a órbita ponto foram referenciadas pela sede do município. Com essas informações foi criado um banco de dados que, posteriormente foi ligado ao mapa interativo. Cada município é um registro no banco, portanto, cada tabela do banco possui 853 registros.

O nome, a latitude e a longitude dos municípios foram retirados do banco de dados do GeoMINAS<sup>1</sup>. A órbita ponto refere-se ao sistema do satélite Landsat, cujas imagens foram as utilizadas para o desenvolvimento dos projetos de pesquisa, sendo levantada a partir do Mapa de Sistema Landsat de Referência. A área de café plantada foi retirada do Anuário Estatístico do café 2002/2003 [IBGE, 2002].

As informações sobre os municípios foram divididas em duas tabelas no banco de dados. Uma em que foram inseridas informações estáticas sobre os municípios tais como nome, latitude, longitude e órbita ponto. A outra tabela traz dados sobre o café em cada município, dados que podem alterar-se ao longo do tempo. Todas essas informações foram então armazenadas no banco de dados, de acordo com as tabelas 5.1 e 5.2, utilizando o SGBDR MySQL.

---

<sup>1</sup>Geoprocessamento de Minas Gerais. Órgão do Governo do Estado de Minas Gerais

Nome do Campo	Tipo	Tamanho	Descrição
NomeMun	varchar	50	Armazena o nome do município
ÁreaMun	varchar	30	Armazena a área do município
Latitude	varchar	15	Armazena a latitude
Longitude	varchar	15	Armazena a longitude
OP	varchar	10	Armazena a órbita ponto

Tabela 5.1: Tabela Municípios

Nome do Campo	Tipo	Tamanho	Descrição
NomeMun	varchar	50	Armazena o nome do município
AreaCPKm	varchar	30	Armazena a área de café plantada em km
AreaCPha	varchar	30	Armazena a área de café plantada em ha

Tabela 5.2: Tabela Café

### 5.2.2 Implementação do Portal

O processo após a fase de reunião e organização das informações foi a implementação do portal. O primeiro passo foi fazer o modelo navegacional do portal, que pode ser visto no Apêndice A.

O topo de cada página implementada constitui-se dos logotipos do laboratório GeoSolos e da EPAMIG, assim como a descrição de ambos, uma arte e o menu. A arte foi criada no *software* Corel Draw [Corel, 2002], com a ferramenta *Palette Knife*. O menu implementado é do tipo *pop-up*, também chamado de menu suspenso. Nele as opções se abrem, quando o *mouse* é encostado sobre as palavras-chave do mesmo. Ele foi criado no *software* Macromedia Fireworks [Fireworks, 2003] com a ferramenta *menu pop-up*.

O primeiro item do menu compõe-se de links que levam o usuário a conhecer melhor as instalações e a equipe do GeoSolos, assim como toda a produção bibliográfica gerada pela equipe do mesmo. A produção bibliográfica foi dividida em quatro temas: Caracterização do Ambiente Cafeeiro, Ciência do Solo, Diagnóstico Ambiental e Mapeamento do Café. Para cada um deles, implementou-se um *link* para a página que reúne todos os trabalhos produzidos pela equipe do GeoSolos sobre aquele tema, organizados por ordem cronológica e disponibilizados da seguinte forma: o título do trabalho, como link para o mesmo, a descrição do local onde foi publicado e, logo em seguida, o objetivo do trabalho.

No segundo item do Menu - Mapeando o Café, foram implementados dois *links*: um que traz informações sobre o café e outro que leva a uma página com o

Nome do Campo	Tipo	Tamanho	Descrição
NomeMun	varchar	50	Armazena o nome do município
coordenadas	blob	variável	Armazena as coordenadas

Tabela 5.3: Tabela Coordenadas

mapa interativo do café em Minas Gerais. Esta página, quando carregada, mostra o mapa da divisão municipal de Minas Gerais com as áreas de pesquisa do laboratório coloridas. Do lado esquerdo do mapa, implementou-se um sistema de busca, onde o usuário pode consultar qualquer município do estado. Quando o usuário envia a consulta, o município consultado é colorido e, então, o usuário poderá clicar sobre o município e acessar as informações referentes a ele. Caso o usuário já saiba onde fica o município desejado, basta clicar sobre o mapa. Essa coloração do município após a consulta foi a forma encontrada para localizar espacialmente o usuário com relação ao município que ele deseja consultar e aumentar a interatividade entre a página e o usuário.

O mapa interativo foi gerado no software Macromedia Dreamweaver [Dreamweaver, 2003] com a ferramenta *Image Map Editor*. A entrada do mapa interativo foi uma imagem preto e branco da divisão municipal do estado de Minas Gerais gerada pelo GeoMINAS. Com a ferramenta do Dreamweaver é possível dividir o Estado em seus 853 municípios. Essa divisão se dá por meio da coleta das coordenadas dos municípios em relação a imagem. É preciso contornar cada município individualmente e manualmente com a ajuda da ferramenta *Polygon Hotspot Tool*. Com isso, é possível diferenciar e nomear cada município, assim como criar *links* individuais para eles.

A coloração dos municípios é feita com a função *ImageFilledPolygon* da PHP. Ela preenche determinado polígono, a partir de suas coordenadas, que neste caso são os municípios, com determinada cor. Para isso, foi necessário armazenar as coordenadas no banco de dados, conforme a tabela 5.3.

Aqui é relevante ressaltar que todas as tabelas possuem o nome do município, porque o banco de dados MySQL não implementa chave estrangeira, não sendo possível para o programador, referenciar um campo de determinada tabela a partir de outra.

Uma opção rápida de navegação também foi implementada. *Links* para acesso direto aos resultados gerados pela equipe do GeoSolos, por área de pesquisa, foram incorporados a este item do menu com a intenção de facilitar ainda mais o acesso do usuário aos mesmos.

O usuário, ao clicar sobre qualquer um dos municípios, acessa uma página PHP que recebe o nome do município, faz uma consulta ao banco de dados, recupera e disponibiliza os dados referentes àquele município. Se o município for uma área de pesquisa dos projetos desenvolvidos pela equipe do laboratório, logo abaixo das informações comuns a todos os municípios, têm-se links para as páginas com os resultados das pesquisas. Dois tipos de links foram implementados: os links para páginas que apresentam os dados estáticos e os links para páginas que apresentam dados dinâmicos, com a ajuda do SPRING WEB [SPRING WEB, 2003]. A página com os dados estáticos contém os mapas, os gráficos e os textos que explicam os resultados apresentados. Já a página com dados dinâmicos, apresenta a aplicação SPRING WEB e contém os mapas e suas legendas. É importante dizer que essa aplicação foi gerada com o intuito de aumentar a interatividade do *site*.

O terceiro item do menu - Geoprocessamento, reúne um referencial teórico sobre diversos assuntos relacionados ao geoprocessamento. Os *links* criados levam a páginas que contém o nome do arquivo como *link* para que o usuário possa ler e/ou baixar o material e a referência bibliográfica do material disponível.

O quarto item menu - Links, reúne *links* para páginas que devem ser úteis aos visitantes do portal.

O quinto item do menu - Eventos, tem por objetivo reunir os eventos que interessam aos visitantes do Portal. Nele, é colocado o nome, datas importantes, local, público-alvo e contatos do evento, assim como um link para a home page dele, caso ela exista. Este item foi dividido em dois tipos de eventos: congressos e feiras. A intenção aqui é já situar o usuário do portal quanto ao tipo de evento disponível.

No sexto item do Menu - Home, um *link* para a *home page* do portal foi criado, para que o usuário, de qualquer parte do portal que ele esteja, possa voltar para a *home page* sem ter que caminhar muito. Isso é feito para aumentar a usabilidade do portal.

O sétimo item do Menu - Fórum, é um link para um fórum sobre geoprocessamento, café e assuntos relativos ao conteúdo do portal. O fórum utilizado foi o *PHPBB* e a escolha deveu-se porque o *PHPBB*:

- É escrito em PHP;
- Gratuito
- É de fácil aquisição;



- É de fácil instalação;
- Possui código aberto, permitindo assim qualquer mudança necessária;
- Permite a integração com diversos SGBDs, inclusive o MySQL;
- Possui boa interface gráfica, inclusive em Português.

## Capítulo 6

# Apresentando o Portal

### 6.1 Algumas Considerações

A construção do Portal teve como principal meta levar ao conhecimento do público em geral e, em especial, de todos envolvidos na cadeia produtiva do café, informações da cafeicultura de Minas Gerais. O mesmo não possui nenhum interesse comercial, por isso não faz parte do conteúdo do portal a venda ou propaganda de objetos ou empresas e, como é um portal vertical, tem um público-alvo bem definido: todos envolvidos na cadeia produtiva do café e pessoas interessadas em geoprocessamento, principalmente em metodologias para a caracterização e mapeamento da cultura cafeeira nos diferentes ambientes do estado.

O impacto da implementação do portal só poderá ser avaliado quando este estiver sendo acessado e utilizado pela sociedade. Até o momento, durante o processo de criação e, no âmbito de sua manipulação pela equipe do GeoSolos, percebe-se um grande interesse das pessoas em acessar o Portal, principalmente com o mapa interativo de Minas Gerais.

A criação desse mapa foi um processo demorado, visto que Minas Gerais tem muitos municípios e, grande parte deles, de área muito pequena, o que dificulta o contorno dos mesmos para a captação das coordenadas. Porém, o trabalho é recompensado pelo interesse do público, principalmente os cafeicultores mineiros, em querer saber quais são as informações referentes a determinado município.

Uma preocupação no momento da criação do mapa foi com a performance da página em que ele reside. Existem muitos mapas interativos espalhados pela Internet, porém, são mapas em que a demora para se obter as informações é muito grande. São páginas muito carregadas e, para a grande maioria da população bra-

sileira, que acessa a rede através de baixas conexões, torna-se inviável, cansativo e pouco atraente. Muitas vezes, o usuário tem interesse nas informações contidas nesses sites, mas acaba não acessando devido à lentidão. Pensando nisso, o mapa interativo do Portal foi construído de forma a trazer as informações da forma mais rápida possível, dando ao usuário o direito da escolha. Na apresentação dos resultados, o usuário pode escolher entre ver os mesmos, e os temas a eles relacionados, de forma estática ou dinâmica. Caso a conexão dele não seja boa, ele pode ter acesso as informações de forma estática. A forma dinâmica de apresentação dos dados foi propiciada pelo Spring Web, que usa a linguagem JAVA. Esta aplicação permite ao usuário acessar interativamente, os mapas de uso da terra, mapas de solo, rios, altitude, declividade, e fazer a sobreposição destes conforme seu interesse.

Outra preocupação na implementação do portal foi com a reunião de informações relevantes para o público-alvo. Isto também foi um processo demorado, devido ao fato de que grande parte do material gerado pela equipe do GeoSolos, estava dispersa e em formatos diferentes, como papel, CD e Anais. Foi preciso organizar todos os trabalhos, verificar onde foram publicados, em que ano, se havia cópia dos mesmos em formato digital e se eram relevantes para o conteúdo do portal. Uma revisão bibliográfica sobre os temas relevantes do portal também foi organizada e inserida.

A princípio, o portal estará disponível apenas para a equipe do GeoSolos. Isto porque é conveniente o mesmo passar por uma fase de teste antes de ser disponibilizado na Internet. Só mesmo utilizando e acessando o portal é que se tem certeza da boa usabilidade do mesmo, característica importantíssima para o seu sucesso. A implementação do mesmo já foi pensada para dar uma boa usabilidade, principalmente para o público leigo, no uso da Internet, e outros relacionados à cadeia produtiva do café, como os próprios produtores. Pretende-se que o portal seja atraente para este público, por isso, essa fase de teste.

Outra ferramenta incorporada ao portal foi o fórum, que possibilitará o aumento da interação entre os próprios usuários do portal e destes com os pesquisadores. Assim, os usuários poderão esclarecer suas dúvidas, levantar questões relacionadas ao conteúdo do portal e do mesmo.

Para manter o portal sempre atraente para os usuários, novas notícias serão periodicamente disponibilizadas para que o usuário saiba o que está acontecendo de novo, além do link de eventos que propiciará conhecer-se onde e quando ocorrerão os eventos mais importantes ligados ao café, geoprocessamento e ciência dos solos.

O portal será disponibilizado pela sede da EPAMIG, localizada em Belo Horizonte/MG, mas será atualizado e administrado pela própria equipe do GeoSolos. À medida que novos resultados e projetos forem evoluindo, o banco de dados será atualizado e disponibilizado para a comunidade.

## 6.2 O Portal do GeoSolos

Esta seção apresenta o resultado evidente deste trabalho que é o portal *web*, vertical implementado com os resultados gerados pela equipe do GeoSolos.

A figura 6.1 apresenta o topo de todas as páginas implementadas, a qual contém a descrição das empresas participantes e o menu portal.



Figura 6.1: Parte superior das páginas do portal e seu menu

A figura 6.2 mostra as opções do primeiro item do menu - GeoSolos. Pode-se verificar na figura, a existência de três *links*:

- **O Laboratório:** contém informações como: o que é o laboratório, o que é realizado pelos pesquisadores que ali atuam, onde são realizadas suas atuações, endereço, contatos e algumas fotos da instalação.
- **Equipe:** contém as fotos e um mini currículo de toda equipe do GeoSolos.
- **Produção Bibliográfica:** contém toda produção bibliográfica produzida pela equipe do GeoSolos, dividida em quatro assuntos, como se pode ver na figura 6.2. Os trabalhos estão dispostos, dentro de cada assunto, de acordo com a figura 6.3.

As opções do segundo item do menu - Mapeando o Café, podem ser visualizadas na figura 6.4. A opção Café tem como objetivo informar o usuário do portal quanto a importância da cafeicultura em Minas Gerais e a metodologia utilizada pela equipe do GeoSolos no mapeamento e caracterização das lavouras cafeeiras. Esta metodologia descreve como os mapas disponibilizados na opção Mapa Interativo foram gerados. O *link* Mapa Interativo traz opções de navegação para o



Figura 6.2: Item *GeoSolos* do Menu e suas opções

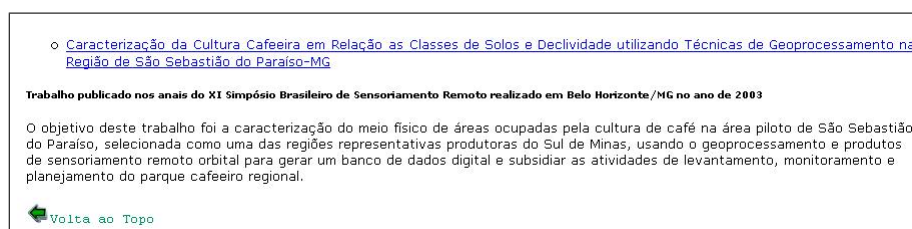


Figura 6.3: Disposição dos trabalhos publicados no Portal

usuário, que pode ir para o Mapa de Minas, onde pode consultar qualquer município do Estado, ou acessar diretamente os resultados de cada área de pesquisa da equipe do GeoSolos.



Figura 6.4: Item *Mapeando o Café* do Menu e suas opções

Acessando a opção Mapa de Minas, o usuário depara-se com a tela apresentada na figura 6.5. Os municípios coloridos fazem parte das áreas de pesquisa do GeoSolos. Quando o usuário faz uma consulta, o município consultado aparece com uma cor diferente da que colore as áreas de pesquisa, como mostra a figura 6.6.

Acessando qualquer área de pesquisa dos projetos desenvolvidos, o usuário irá visualizar a tela apresentada na figura 6.7. Ao clicar quaquer um dos *links* que levam às páginas que apresentem os dados estaticamente, o usuário irá acessar os resultados gerados no GeoSolos, como mostra, de forma detalhada a figura 6.8.

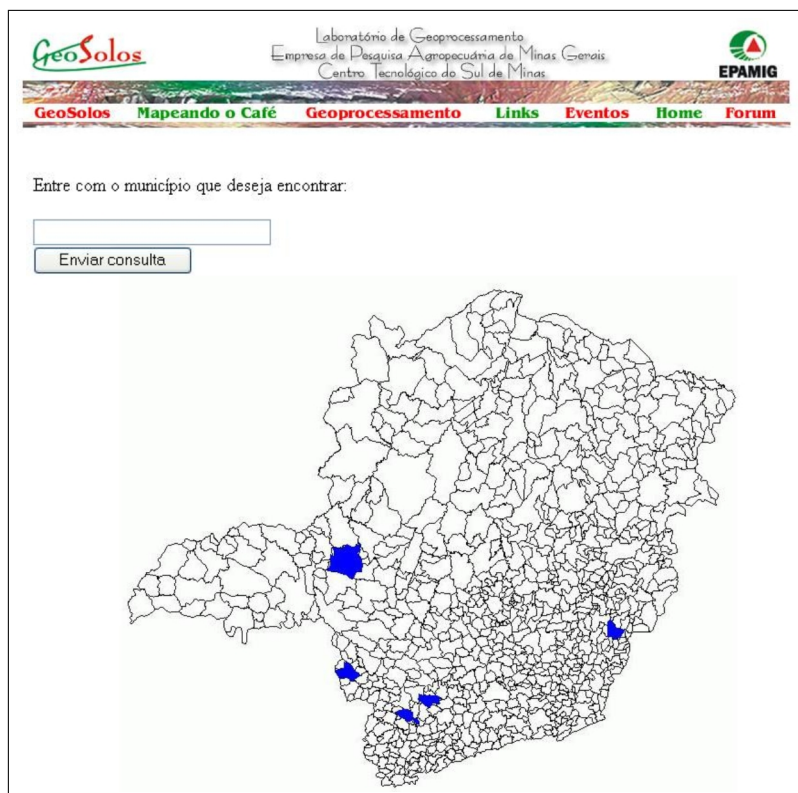


Figura 6.5: Mapa Interativo do Café de Minas Gerais

Clicando sobre qualquer mapa, o usuário visualiza o mesmo, em seu tamanho real e com riqueza de detalhes, como mostra o Apêndice B.

Se o usuário optar acessar os resultados interativamente, o aplicativo Spring Web se abre e o usuário depara-se com a tela apresentada na figura 6.9. A partir deste ponto, o mesmo escolhe e visualiza interativamente os PIs desejados. Figura 6.10.

O terceiro item do menu - Geoprocessamento, e suas opções podem ser visualizadas na figura 6.11. As informações estão organizadas dentro de cada opção conforme a figura 6.12.

O quarto item do menu - Links, reúne links para páginas que devem ser úteis aos visitantes do portal. Esta página é apresentada na figura 6.13 e o *link* que apresenta o quinto item do menu - Eventos, é mostrado na figura 6.14. Este item

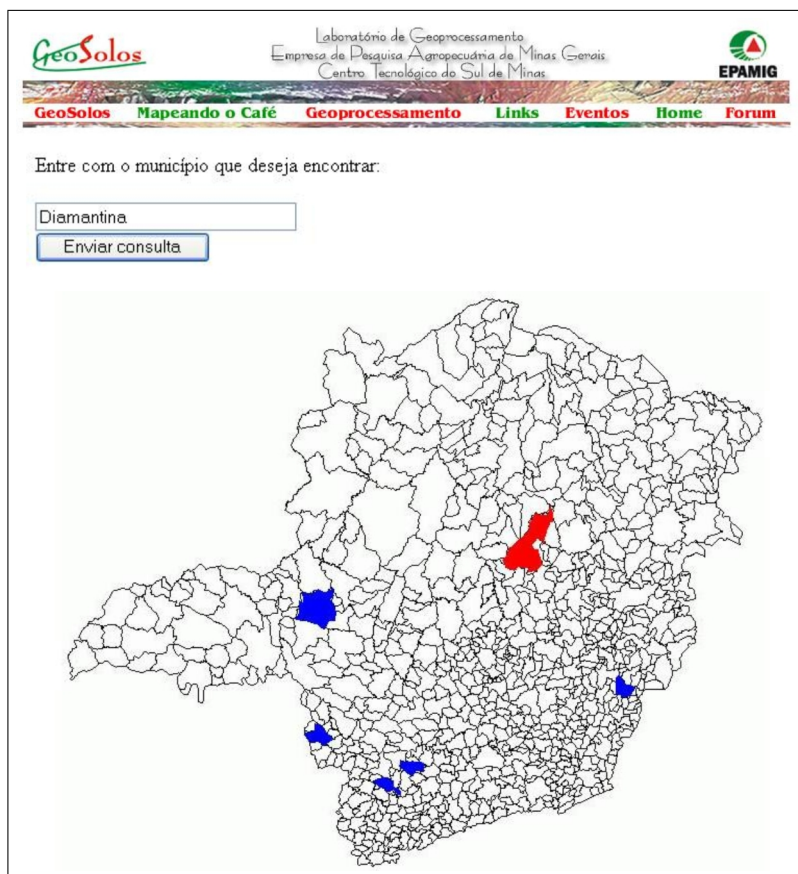


Figura 6.6: Exemplo de Consulta no Mapa Interativo do Café de Minas Gerais

foi dividido entre as opções feiras e congressos, mas ambas possuem a mesma estrutura apresentada na figura 6.15.

.

Patrocínio	
Área Total do Município:	2919,95
Área de Café Plantada (km <sup>2</sup> )	318
Área de Café Plantada (ha)	31800
Latitude	18° 56' 27 S
Longitude	46° 59' 22 W
Órbita Ponto	220/73

[Resultados do ano 2000](#)  
[Resultados do ano 2003](#)  
[Visualização Interativa - SPRINGWEB](#)

Figura 6.7: Tela que traz as opções de visualização dos resultados nas áreas piloto

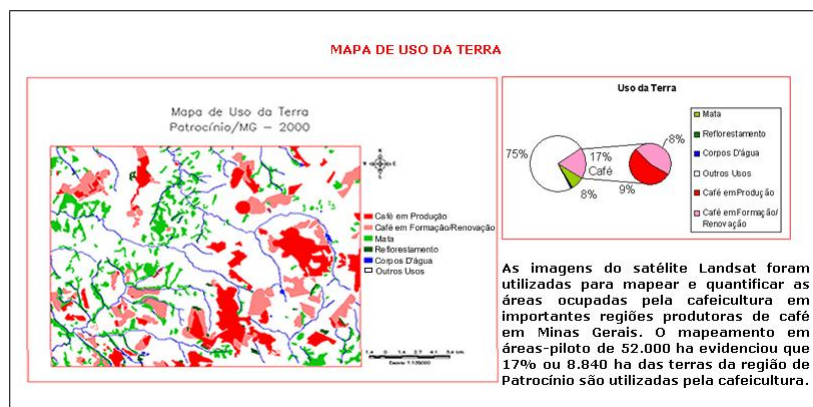


Figura 6.8: Apresentação dos Resultados de Forma Estática

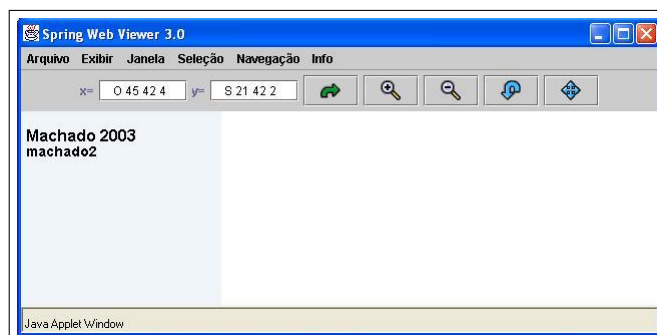


Figura 6.9: SPRING WEB - Tela de Apresentação



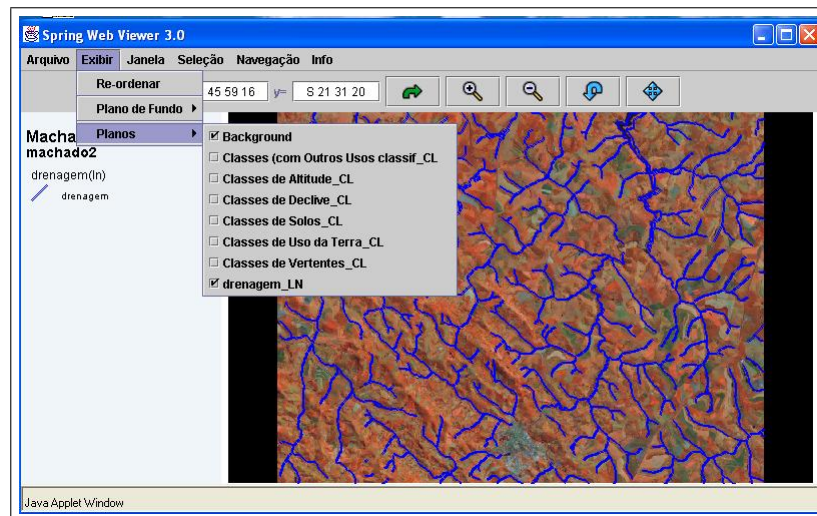


Figura 6.10: Exemplo de Apresentação dos Resultados de Forma Dinâmica



Figura 6.11: Item *Geoprocessamento* do Menu e suas opções

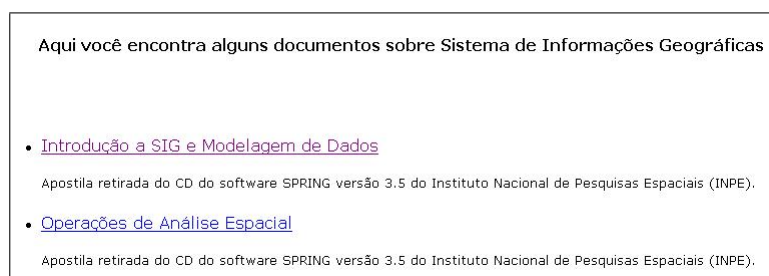


Figura 6.12: Forma de organização das informações dentro das opções do Item *Geoprocessamento* do Menu



Figura 6.13: Item *Links* do Menu e sua forma de organização das informações



Figura 6.14: Item *Eventos* do Menu e suas opções de acesso



Figura 6.15: Forma de organização das informações do item *Eventos* do Menu



## Capítulo 7

### Conclusão

Quando a Internet surgiu ninguém poderia imaginar que tomaria tamanha proporção e utilização. Passou um tempo em que as pessoas eram, em sua grande maioria, passivas em relação à Internet e ao conteúdo da Web. Hoje, todos participam ativamente da construção desse conteúdo e usam a Internet para difundir seus conhecimentos e resultados de pesquisa. Isso facilita a troca de informações entre os pesquisadores e o acesso das mesmas por pessoas distantes dos grandes centros de pesquisa.

Difundir informações georreferenciadas não é tarefa fácil em meios estáticos. A Internet, com toda a sua versatilidade, propicia a disponibilização desse tipo de informação de forma clara e interativa, característica essencial em informações geográficas.

A equipe do GeoSolos vislumbrou essa característica potencializadora da Internet e tomou a decisão de disponibilizar seus resultados no conteúdo da Web sem intenções comerciais. A vinda de um profissional da ciência da computação para a integração da equipe do GeoSolos propiciou a criação desse portal e a difusão do trabalho de pesquisa desenvolvido.

O geoprocessamento é multidisciplinar e propicia o trabalho conjunto de profissionais da área de ciências agrárias com profissionais da ciência da computação de forma harmônica.

Pode-se concluir que o portal implementado disponibiliza e integra, de forma clara e interativa, os resultados e as informações geradas, por meio de geotecnologias, das pesquisas realizadas pela equipe do GeoSolos, assim como informações relevantes ao processamento destes resultados.



# Bibliografia

- [A Notícia, 1999] Jornal "A Notícia". **Portais investem em público específico**, [online] Agosto/2003. <http://www.an.com.br>.
- [Assad, 1993] Eduardo Delgado & Sano, Edson Eyji. **Sistema de Informações Geográficas - Aplicações na Agricultura** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1993.
- [Assad, 1996] Eduardo Delgado & Sano, Edson Eyji. **Sistema de Informações Geográficas - Aplicações na Agricultura** Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1996.
- [Aurélio, 1986] Aurélio de Buarque Holanda Ferreira **Novo Dicionário Aurélio da Língua Portuguesa**, Segunda Edição.
- [Barbosa, 2003] Suzana Barbosa. **Jornalismo Digital e a Informação de Proximidade.**, Tese de Mestrado. BOCC - Biblioteca On-Line de Ciências da Comunicação, [online] Maio/2004 <http://www.bocc.ubi.pt/pag/barbosa-suzana-portais-mestrado.pdf>
- [Câmara, *et.Al.*, 1996] Gilberto; Casanova, Marcos A.; Hemerly, Andréa S.; Magalhães, Geovane Cayres e Medeiros, Claudia M. Bauzer. **Anatomia dos Sistema de Informações Geográficas** Campinas/SP: Instituto de Computação, UNICAMP, 1996.
- [Cem, 2003] Ministério da Saúde. **Cem palavras para gestão do conhecimento**, Brasília: Ministério da Saúde, 2003. 28 p. - (Série F. Comunicação e Educação em Saúde)
- [Corel, 2002] Corel Draw versão 11.0. Todos os direitos reservados a Corel Corporation.

- [Correa, 2001] CORREA, Elizabeth Saad. **As estratégias da desconstrução Sobre o uso de estratégias diferenciadas por empresas informativas na internet**. Tese de livre docência. ECA/USP, São Paulo, 2001.
- [Crosta, 1993] Álvaro Penteado. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Campinas/SP: IG/UNICAMP, 1993.
- [Dias, 2001] Cláudia Augusto. **Portal Corporativo: Conceitos e Características** - Ci. Inf., Brasília, v. 30,n. 1, p. 50-60, jan./abr. 2001 [online] Novembro/2003 <http://www.ibict.br/cionline/300101/30010107.pdf>.
- [Dreamweaver, 2003] Macromedia Dreamweaver MX. Todos direitos reservados a Macromedia.
- [D'ipólito, 1989] C., **Hipertexto - Uma visão Geral** Rio de Janeiro, COPPE/Sistemas/UFRJ, 1989, Boletim Técnico 197.
- [FatorGis, 2004] Portal FatorGis. [online] Maio/2004. <http://www.fatorgis.com.br>.
- [Fireworks, 2003] Macromedia Fireworks MX. Todos direitos reservados a Macromedia.
- [Florenzano, 2002] Teresa Gallotti. **Imagens de Satélite para Estudos Ambientais**. São Paulo/SP: Oficina de Textos, 2002.
- [Gil, 1991] Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa** 3 ed. Sao Paulo/SP: Atlas, 1991.
- [IBGE, 2002] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Anuário Estatístico do Café 2002/2003** 2002, 308p.
- [InfoGeo, 2003] Revista InfoGeo ano 4 número 25. Artigo **Tempo é Dinheiro**, por Sandra Larsen.
- [INPE, 2003] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais **Help Desk do software SPRING versão 4.0** 2003.
- [Lima, 2003] Walter Lima. **Mídia digital: o vigor das práticas jornalísticas em um novo espaço**, Tese de Doutorado ECA/USP. [online] Maio/2004. <http://www.walterlima.jor.br>.

- [Moreira, 2001] Maurício Alves. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. São José dos Campos/SP: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 2001.
- [Novo, 1992] Evlyn M. L. de Moraes Novo **Sensoriamento Remoto - Princípios e Aplicações** São Paulo/SP, Editora Edgard Blucher Ltda, 1992, 308p.
- [Novo, 1989] E.M.L.M., **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações**. São Paulo, ED. Edgard Blucher, 1989. 308p.
- [Oliveira & Oliveira, 2003] Mário Luiz R. Oliveira, Erasmo E. de Oliveira **Java** Apostila utilizada para o curso de Java na III Semana de Ciência da Computação da Universidade Federal de Lavras, 2000, 77p.
- [Pansanato, 1999] Luciano Tadeu Esteves Pansanato **EHDM: Um Método para o Projeto de Aplicações Hipermídia para Ensino**, Tese de Mestrado - USP. [online] Maio/2004. [http://www.cp.cefetpr.br/pessoal/luciano/public/dissertacao\\_mestrado.pdf](http://www.cp.cefetpr.br/pessoal/luciano/public/dissertacao_mestrado.pdf).
- [Póvoa, 2000] Marcello Póvoa **Anatomia da internet, investigações estratégicas sobre o universo digital**. Rio de Janeiro, Casa da Palavra, 2000.
- [Revista Internet, 1998] **As portas da Web - Os portais em números** Revista Internet.br, nov.1998, ano 3. nº30.
- [Reynolds & Loulopoulos, 1999] Reynolds, Hadley & Koulopoulos, Tom. Enterprise knowledge has a face. Intelligen Enterprise, v.2, n.5, p. 29-34, Março de 1999. [online] <http://www.intelligenteenterprise.com/993003/feat1.shtml>
- [Schneider, 2001] Bruno. **Apostila de Computação Gráfica - Com ênfase em síntese de imagens** Lavras/MG: UFLA, 2001 [online] Agosto/2003 <http://www.comp.ufla.br/~bruno/aulas/cg/apostila/apostila-cg.pdf>.
- [Schwabe, 1993] Daniel. **Autoria em Hipermídia** Versão Preliminar, Rio de Janeiro, 1993
- [SPRING, 2003] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, V.4.0, 2003.



- [SPRING WEB, 2003] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, V. 3.0, 2000.
- [SPRING WEB, 2003] Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais **Manual do software SPRING WEB versão 3.0** 2003.
- [Tutorial Dreamweaver, 2003] Macromedia Dreamweaver MX. Todos direitos reservados a Macromedia.
- [Tutorial Spring, 1998] **Spring - Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas - definição e edição de mapas**, volume 1. São José dos Campos/SP: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 1998.
- [Valeriano, 1988] D.M.**Interações da Radiação Solar com a Vegetação** São José dos Campos/SP: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), 1988.
- [Wankyun Choi *et al.*, 2001] Wankyun Choi, Allan Kent, Chris Lea/ Canesh Prasad, Chris Ullman **Beginning PHP4 - Programando** São Paulo/SP Makron Books, 2001, 719p.
- [Zambalde, 2000] André Luiz Zambalde **Hipertexto, Hipermídia e WWW**, Notas de Aula, Universidade Federal de Lavras - Departamento de Ciência da Computação. [online] Maio/2004. <http://www.comp.ufla.br/~zambalde>.

## **Apêndice A**

# **Modelo Navegacional**

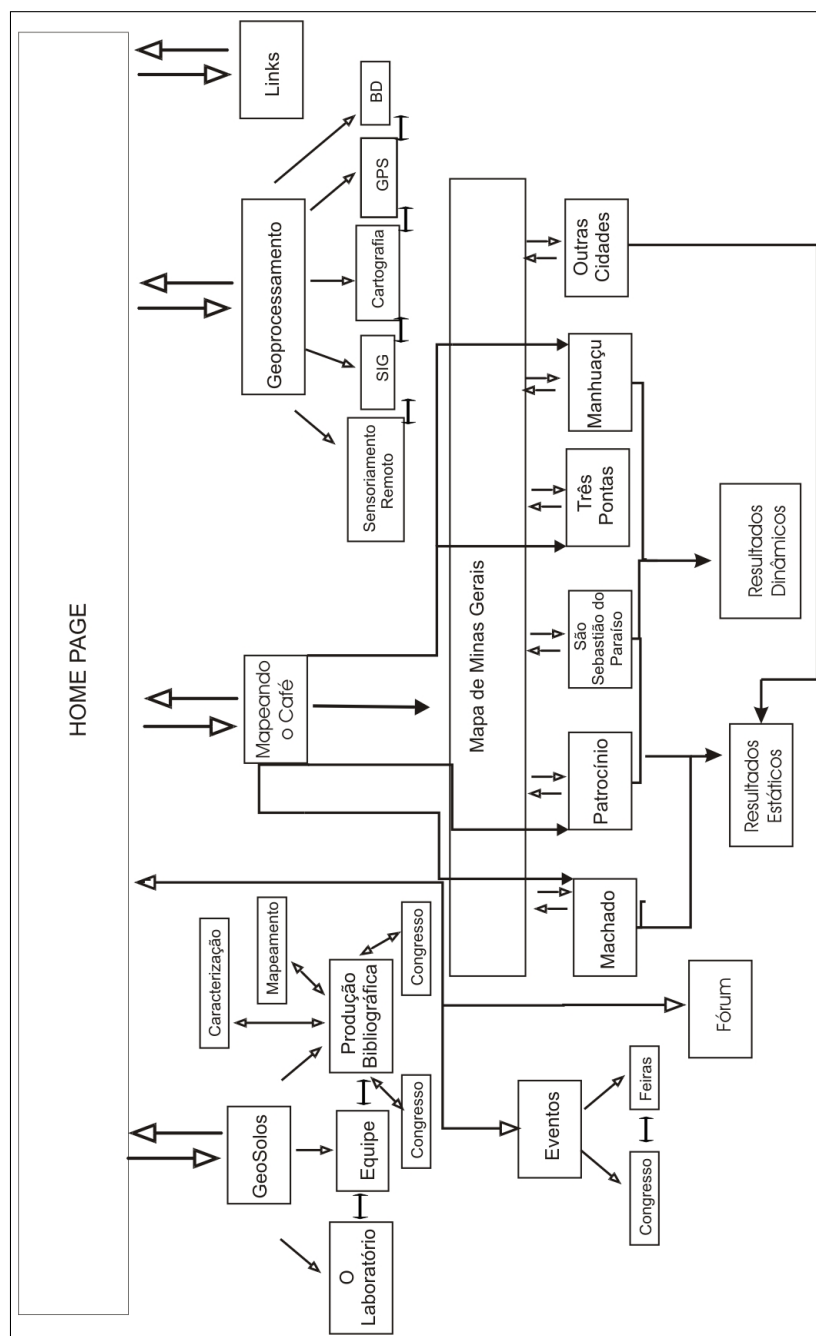


Figura A.1: Modelo Navegacional do Portal GeoSolos

## Apêndice B

### Exemplo de um mapa que compõe o resultado apresentado no portal

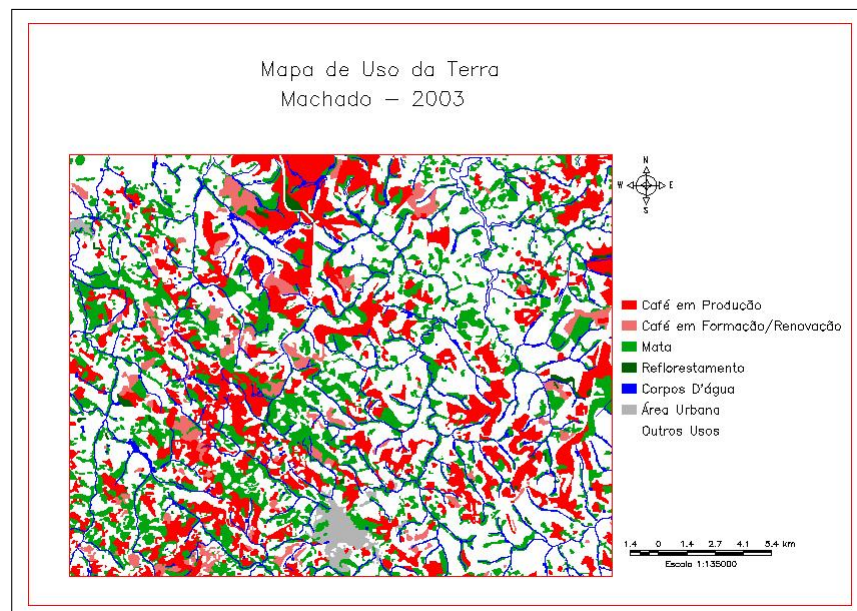


Figura B.1: Mapa de Uso da Terra da região de Machado no ano de 2003