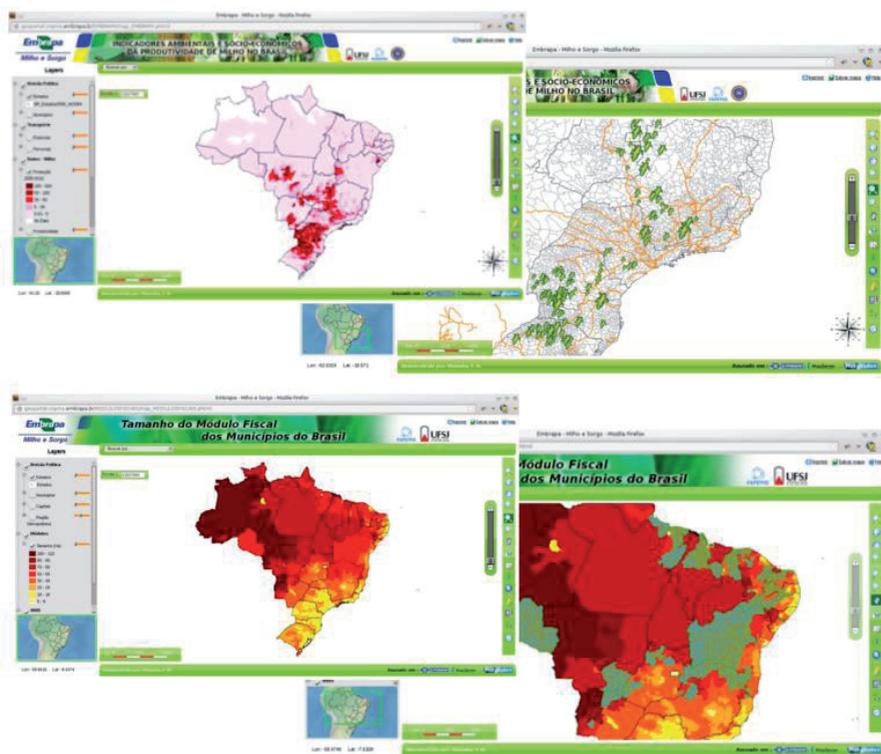


Programação de Servidor de Mapas para Disponibilização de Dados Geográficos Multidisciplinares Utilizando Tecnologias Livres



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Documentos 158

Programação de Servidor de Mapas para Disponibilização de Dados Geográficos Multidisciplinares Utilizando Tecnologias Livres

Fernando Martins Pimenta
Elena Charlotte Landau
André Hirsch
Daniel Pereira Guimarães

Embrapa Milho e Sorgo
Sete Lagoas, MG
2013

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45

Caixa Postal 151

CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

Fone: (31) 3027-1100

Fax: (31) 3027-1188

Home page: www.cnpms.embrapa.br

E-mail: cnpms.sac@embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Sidney Netto Parentoni

Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau

Membros: Dagma Dionísia da Silva, Paulo Eduardo de Aquino Ribeiro, Monica Matoso Campanha, Maria Marta Pastina, Rosângela Lacerda de Castro e Antonio Claudio da Silva Barros

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro

Tratamento de ilustrações: Tânia Mara Assunção Barbosa

Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa

Foto(s) da capa: Elena Charlotte Landau

1ª edição

1ª impressão (2013): on line

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Milho e Sorgo**

Programação de servidor de mapas para disponibilização de dados geográficos multidisciplinares utilizando tecnologias livres / Fernando Martins Pimenta... [et al.]. -- Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2013.

45 p. : il. -- (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277; 158).

1. Programação. 2. Geoprocessamento. 3. Base de dados. I. Pimenta, Fernando Martins. II. Série.

CDD 005.4 (21. ed.)

© Embrapa 2013

Autores

Fernando Martins Pimenta

Bolsista Fapemig na Embrapa Milho e Sorgo, Bacharel em Engenharia de Biosistemas e graduando em Engenharia Agrônômica na Universidade Federal São João del-Rei/Campus Sete Lagoas, Sete Lagoas, MG.
fernandomartinspimenta@yahoo.com.br

Elena Charlotte Landau

Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo em Zoneamento Ecológico-Econômico e Geoprocessamento, Sete Lagoas, MG.
charlotte.landau@embrapa.br

André Hirsch

Professor Adjunto da Universidade Federal de São João del-Rei – Campus Sete Lagoas. Topografia e Geoprocessamento, Sete Lagoas, MG.
hirsch_andre@ufs.edu.br

Daniel Pereira Guimarães

Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo em Agroclimatologia e Geoprocessamento, Sete Lagoas, MG. daniel.guimaraes@embrapa.br

Apresentação

A crescente utilização de geotecnologias, e consequente elaboração de bases cartográficas, vem demandando a implementação de ferramentas para acesso dinâmico e interativo às informações organizadas. Servidores de mapas possibilitam a integração de informações geográficas representadas por mapas temáticos, imagens de satélite, fotografias aéreas ortorretificadas, e modelos 3D ou de realidade virtual georreferenciados. Nesse contexto, o presente trabalho apresenta procedimentos adotados para a programação do servidor de mapas desenvolvido para facilitar o acesso a informações georreferenciadas disponibilizadas no GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo. O servidor de mapas permite o acesso a bases cartográficas digitais na internet de forma interativa e dinâmica, utilizando software livres, considerando as plataformas Windows e Linux e possibilitando a integração espacial de informações geográficas multidisciplinares provenientes de diferentes fontes e formatos

Antonio Alvaro Corsetti Purcino

Chefe-Geral

Embrapa Milho e Sorgo

Sumário

Introdução	6
Programação do Servidor de Mapas da Embrapa Milho e Sorgo	8
Seleção dos <i>Softwares</i>	9
Configuração dos <i>Softwares</i> e Implementação das Bases de Dados no Servidor de Mapas	9
Instalação de <i>Plugins</i> e Configuração de <i>Layouts</i>	10
<i>Plugins</i> adicionais.....	10
<i>Coordinates</i>	10
<i>Drawing</i>	13
<i>Measure2</i>	14
Correções e Atualizações	15
<i>Query Editor</i>	15
Acesso a Bases de Dados Externas	20
Metadados	22
<i>p.mapper</i> com Múltiplas Interfaces	27
Considerações Finais	28
Agradecimentos	29
Referências	29
Apêndice A. Exemplo de uma requisição de base de dados via WMS (<i>Web Map Service</i>)	32
Apêndice B. Código fonte da página de metadados de todos os mapas disponibilizados no servidor de mapas	33
Apêndice C. Código fonte da página de metadados de todos os mapas disponibilizados no servidor de mapas	37
Apêndice D. Código da página de metadados por mapa temático disponibilizado	40

Programação de Servidor de Mapas para Disponibilização de Dados Geográficos Multidisciplinares Utilizando Tecnologias Livres

Fernando Martins Pimenta

Elena Charlotte Landau

André Hirsch

Daniel Pereira Guimarães

Introdução

Com a crescente utilização de geotecnologias vêm sendo geradas bases cartográficas que reúnem grande diversidade de informações geográficas multidisciplinares, demandando a organização de servidores de mapas e profissionais com domínio tecnológico para programação integrada destes aplicativos computacionais.

Os servidores de mapas dinâmicos podem integrar informações geográficas representadas por mapas temáticos, imagens de satélite, fotografias aéreas ortorretificadas, e modelos 3D ou de realidade virtual georreferenciados. Existem diversas tecnologias para disponibilização de mapas na internet, tanto comerciais quanto gratuitas. Apesar disso, frequentemente verifica-se uma dependência de suporte pelo fornecedor e/ou incompatibilidade com determinadas plataformas (por exemplo, *UNIX* e *Mac OS*). Também há carência de informações detalhadas sobre os procedimentos para desenvolvimento/configuração de servidores de mapas. Praticamente todas as

publicações atualmente existentes sobre os procedimentos para implementação dos servidores de mapas são representadas por manuais de usuários (*User Guides*), que apresentam informações não sequenciais sobre cada programa específico (PIMENTA et al., 2012).

Pimenta et al. (2012) publicaram um livro eletrônico com procedimentos detalhados para o desenvolvimento de um servidor de mapas para disponibilização de bases cartográficas digitais na internet de forma interativa e dinâmica, utilizando softwares livres, possibilitando a integração espacial de informações geográficas multidisciplinares provenientes de diferentes fontes. No livro, os autores apresentaram informações detalhadas sobre os procedimentos necessários para instalação, configuração e programação do servidor de mapas em diversas plataformas (*Windows, Linux, Mac*), assim como os critérios considerados para a escolha dos programas e das ferramentas integradas. Após a publicação do livro, os autores realizaram complementações, acrescentando possibilidades adicionais de consulta e acesso às informações organizadas. O presente trabalho representa uma complementação da metodologia de programação do servidor de mapas publicada pelos autores em 2012. Assim, este material apresenta aos potenciais interessados no desenvolvimento de servidores de mapas semelhantes detalhes da metodologia desenvolvida para a configuração dos procedimentos adicionais incluídos para a programação do servidor de mapas implementado no GeoPortal da Embrapa Milho e Sorgo (geoportal.cnpms.embrapa.br). Neste, os mapas interativos organizados no âmbito de cada projeto de pesquisa incluído podem ser acessados clicando em “Resultados: Mapas Interativos”. As informações e os exemplos apresentados do Servidor de Mapas da Embrapa Milho e Sorgo baseiam-

se na versão instalada em 1 de agosto de 2013, que poderá ser futuramente atualizada, alterada ou complementada sem prévio aviso. A apresentação detalhada da programação facilitará o trabalho futuro de manutenção e atualização do servidor de mapas instalado, fornecendo adicionalmente subsídios importantes para interessados no desenvolvimento de servidores de mapas equivalentes, a serem configurados para a disponibilização de bases cartográficas considerando as plataformas *Windows* e *Linux*.

Programação do Servidor de Mapas da Embrapa Milho e Sorgo

O servidor de mapas foi desenvolvido inicialmente para apresentação de resultados do projeto de pesquisa “Indicadores Ambientais e Sócio-Econômicos de Produtividade de Milho” – FAPEMIG (LANDAU et al., 2010). Em 2012, foi publicado o livro eletrônico “Servidor de Mapas: Programação para disponibilização de dados geográficos multidisciplinares utilizando tecnologias livres” (PIMENTA et al., 2012), no qual foram apresentados procedimentos sequenciais para instalação e configuração das tecnologias livres consideradas. Para mais informações, o livro pode ser acessado através do site: <<http://geoportal.cnpms.embrapa.br/>>, clicando nas abas “Publicações” e “Programação, Software, Instrumentação”. Após a publicação do livro, foram implementadas novas possibilidades de acesso e consulta às bases cartográficas disponibilizadas por projeto de pesquisa. Os procedimentos para inclusão dessas possibilidades adicionais são destacados neste trabalho.

Seleção dos Softwares

Foram selecionadas ferramentas computacionais gratuitas do tipo *API (Application Programming Interface)* e *IMS (Internet Map Server)* disponíveis na rede mundial de computadores e que permitem o desenvolvimento de aplicações para gerar mapas interativos a partir de banco de dados georreferenciados (SOUSA NETO, 2009). Para esta escolha foram consideradas as seguintes características:

Flexibilidade para reconhecimento de arquivos nos formatos mais frequentemente utilizados para representação de informações geográficas na forma de mapas vetoriais e matriciais (imagens de satélite): *SHP, DXF, IMG, GeoTIFF*, etc.;

Possibilidade de sobreposição de camadas de informações (*overlay*);

Possibilidade de realização de pesquisas estruturadas em *SQL*;

Possibilidade de edição do(s) código(s)-fonte da(s) linguagem(ns) de programação adotada(s).

As ferramentas selecionadas foram: *Quantum GIS 1.8.0 Wroclaw* (OSGEO, 2012), *SAGA GIS 2.8* (BÖHNER et al., 2006), *gvSIG 1.10* (GVSIG, 2012), *p.mapper* (P.MAPPER, 2012), *MapServer* (MAPSERVER, 2012), *Vim* (VIM, 2012), *Gedit*, *NotePad++*, *GIMP* (GNU IMAGE MANIPULATION PROGRAM, 2012).

Configuração dos Softwares e Implementação das Bases de Dados no Servidor de Mapas

Os procedimentos para configuração das ferramentas instaladas e implementação das bases de dados no servidor de mapas são descritos em Pimenta et al. (2012).

Instalação de *Plugins* e Configuração de *Layouts*

Durante a configuração do programa *p.mapper*, conforme apresentado em Pimenta et al. (2012), é instalada uma pasta denominada ***plugins*** no diretório ***pmapper-4.2.0***. Nessa pasta podem ser encontrados os 28 *plugins* contidos no *p.mapper*, 25 dos quais podem ser instalados posteriormente. Na pasta de cada *plugin* há e um arquivo *README.txt*, onde podem ser encontradas informações sobre a configuração de cada um. Após a publicação do livro foi verificada a necessidade da implementação de novos *plugins* e de correções na interface dos mapas interativos do Servidor de Mapas da Embrapa Milho e Sorgo.

A – *Plugins* Adicionais

a) *Coordinates*

Este *plugin* permite clicar em uma localização geográfica e obter as coordenadas geográficas do local em diferentes projeções cartográficas definidas pelo programador. Para instalação do *plugin* inicialmente foram seguidas as orientações descritas no arquivo *README.txt* (em inglês) dentro da pasta *plugins* do *p.mapper* (**Figura 1**).

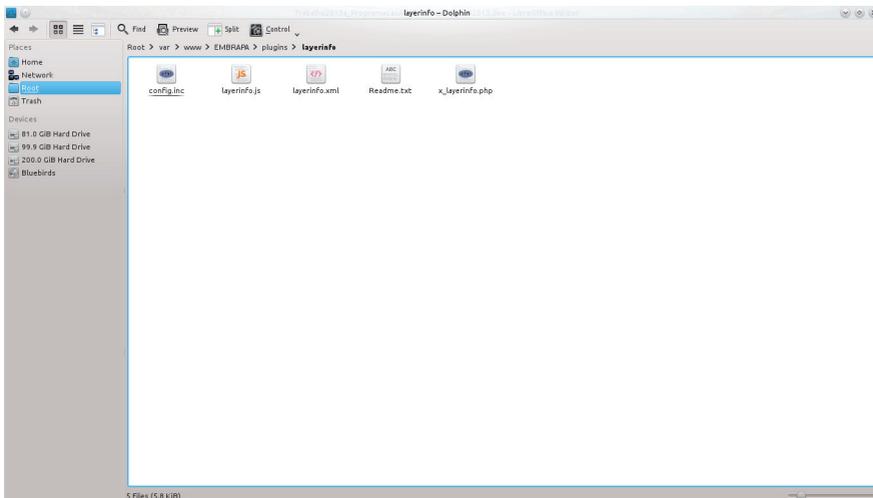


Figura 1. Arquivos de configuração e definição do *plugin layerinfo*.

Após isso, foram inseridas no arquivo de configuração especificações relacionadas com o código. O trecho de código a ser inserido no arquivo de configuração do *p.mapper* e a explicação das variáveis contidas nele são apresentados a seguir:

-*name* = variável do tipo *String* onde será armazenado o nome da projeção cartográfica (é apenas um nome para exibição na tela) (**Figura 2**);

-*roundTo* = variável do tipo Inteiro, que armazena o valor de arredondamento das casas decimais da projeção cartográfica;

-*init* = variável que armazena o valor da projeção cartográfica para a qual as coordenadas geográficas serão convertidas. Deve

ser preenchido de acordo com o código da *European Petroleum Survey Group (EPSG)*.

```
<coordinates>  
<mapPrj name="WGS84" roundTo="4"></mapPrj>  
<prj name="World Mercator" roundTo="4">  
  <definition>init=epsg:3395</definition>  
</prj>  
<prj name="SIRGAS2000" roundTo="4">  
  <definition>init=epsg:31983</definition>  
</prj>  
</coordinates>
```



Figura 2. Exibição de coordenadas (canto superior direito) acionada após *click* com *mouse* em um ponto no mapa. As coordenadas são mostradas nas projeções *WGS84*, *UTM* e *SIRGAS 2000*.

b) Drawing

O *plugin* “Drawing” permite a digitalização de pontos, linhas, polígonos e textos na interface do mapa interativo. A digitalização é uma função muito importante em um mapa interativo, pois o usuário pode desenhar detalhes que lhe interessam, salvar as informações digitalizadas e gerar um *layout* deles. A aplicação também permite que o usuário possa definir a cor, a forma e o padrão desejados para visualizar o contorno e o preenchimento das digitalizações, bem como apagar cada feição digitalizada. Na barra de camadas, o usuário pode definir transparência e ligar ou desligar momentaneamente as digitalizações (**Figura 3 e 4**). Para a instalação e configuração deste *plugin* foram seguidas as especificações disponibilizadas no arquivo *README.txt* (*pmapper-4.2.0/plugins/drawing/README.txt*).



Figura 3. Interface do *plugin* Drawing com a relação de todas as digitalizações feitas pelo usuário, podendo ser ligadas, desligadas e/ou deletadas da tela.

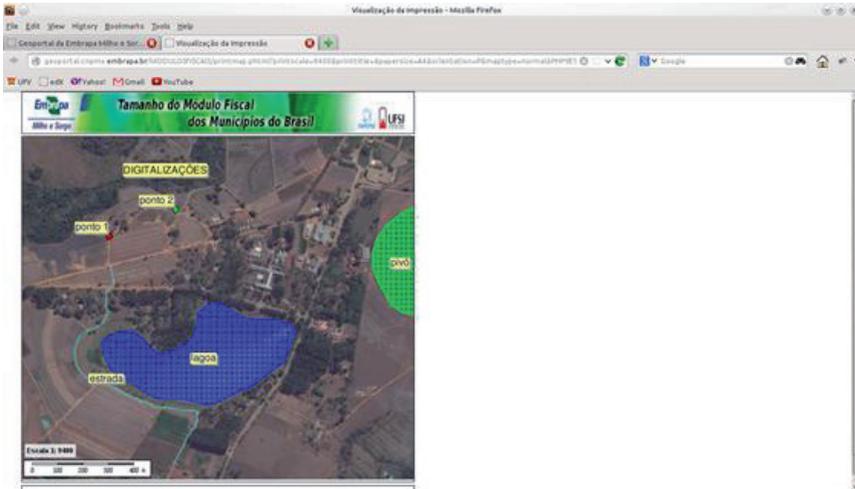


Figura 4. *Layout* de impressão com as digitalizações feitas pelo usuário.

c) *Measure2*

O *plugin* permite o cálculo de distâncias e áreas na interface dos mapas interativos. (**Figura 5**). Os detalhes para instalação são encontrados em seu arquivo *README.txt* (*pmapper-4.2.0/plugins/measure2/README.txt*). Este *plugin* é uma versão mais completa do “Measure”, pré-configurada na instalação inicial do *p.mapper*.



Figura 5. Aplicação do *plugin Measure2* para a medição de distâncias e áreas. Pode-se definir cor e transparência para as camadas digitalizadas.

B - Correções e Atualizações

a) *Query Editor*

O *Query Editor* instalado com as configurações padrão do *p.mapper* não permitia gerar consultas considerando variáveis do tipo *String* presentes nos *shapefiles*, retornando valor nulo como resposta. Foram verificados erros existentes em alguns padrões das expressões lógicas na interface do *plugin* original do *p.mapper*. Para corrigir tais erros, foram alterados os seguintes trechos do arquivo *queryeditor.js* (*pmapper-4.2.0/plugin-ins/queryeditor/queryeditor.js*):

Código anterior (original):

```

else if (attrType == 'S') {
    var attrOperator = $('#queryeditor-attributeCriteriaComparisonTxt').val();
    if (attrOperator) {
        var caseSensitiveOperator = $('#queryeditor-
attributeCriteriaComparisonTxtCS').attr('checked') ? ' LIKE ' : ' ILIKE ';
        queryPartToAdd += caseSensitiveOperator;
        attrVal = attrVal.replace('/', "\\\\");
        if (attrOperator == 'equal') {
            queryPartToAdd += "" + attrVal + "";
        } else if (attrOperator == 'different') {
            queryPartToAdd = 'NOT' + queryPartToAdd;
            queryPartToAdd += "" + attrVal + "";
        } else if (attrOperator == 'contain') {
            queryPartToAdd += "" + attrVal + "";
        } else if (attrOperator == 'notcontain') {
            queryPartToAdd = 'NOT' + queryPartToAdd;
            queryPartToAdd += "" + attrVal + "";
        } else if (attrOperator == 'startswith') {
            queryPartToAdd += "" + attrVal + "";
        } else if (attrOperator == 'endwith') {
            queryPartToAdd += "" + attrVal + "";
        } else {
            bContinue = false;
        }
    }
}
}
...

```

Código corrigido:

```
...
else if (attrType == 'S') {
    queryPartToAdd += "[" + attrName + "];";
    var attrOperator = $('#queryeditor-attributeCriteriaComparisonTxt').val();
    if (attrOperator) {
        var caseSensitiveOperator = $('#queryeditor-attributeCriteriaComparisonTxtCS').attr('checked') ? '~' : '';
        queryPartToAdd += caseSensitiveOperator;
        if (attrOperator == 'equal') {
            queryPartToAdd += "" + attrVal + "";
        } else if (attrOperator == 'different') {
            queryPartToAdd = 'NOT' + queryPartToAdd;
            queryPartToAdd += "" + attrVal + "";
        } else if (attrOperator == 'contain') {
            queryPartToAdd += "" + attrVal + "";
        } else if (attrOperator == 'notcontain') {
            queryPartToAdd = 'NOT' + queryPartToAdd;
            queryPartToAdd += "" + attrVal + "";
        } else {
            bContinue = false;
        }
    }
}
}
...
```

As Figuras 6 e 7 mostram as pesquisas com dados do tipo numérico e *String* funcionando.



Figura 6. Utilização do *plugin Query Editor* para a busca de dados do tipo numérico. Foram pesquisados os Estados brasileiros com área maior ou igual a 50.000.000 km².



Figura 7. Utilização do *plugin Query Editor* para a busca de dados do tipo *String*. Foi solicitada a identificação dos Estados brasileiros que contém a letra "M" no nome.

Um detalhe interessante, principalmente se as bases de dados contêm tabelas de atributos muito extensas, é a possibilidade de definir limites máximos para as pesquisas nessas bases. O *p.mapper*, em sua configuração padrão, tem um limite de pesquisa de dados nas tabelas de atributos de 300 dados, ou seja, se for feita uma busca, por exemplo, em todos os municípios do Brasil (mais de 5.000 municípios), como resultado seriam mostrados apenas 300 destes municípios. Para contornar este problema modificamos, a tag `<limitResult>` do arquivo `config_default.xml` (no servidor de mapas da Embrapa: `config_EMBRAPA.xml`) das configurações de pesquisa do *p.mapper*. Este arquivo pode ser encontrado no diretório do *p.mapper* (`p.mapper-4.2.0/config/config.default.xml`) ou, no caso da Embrapa, em `/EMBRAPA/config/config_EMBRAPA.xml`. No caso, o limite máximo de registros selecionados como resultado de uma pesquisa foi alterado para 100.000, como apresentado a seguir:

Código anterior (original):

```

...
<query>
  <limitResult>300</limitResult>
  <highlightColor>0 255 255</highlightColor>
  <highlightSelected>1</highlightSelected>
  <autoZoom>nquery</autoZoom>
  <autoZoom>search</autoZoom>
  <zoomAll>search</zoomAll>
  <zoomAll>nquery</zoomAll>
  <infoWin>dynwin</infoWin>
  <alignQueryResults>1</alignQueryResults>
  <pointBuffer>10000</pointBuffer>
  <shapeQueryBuffer>0.02</shapeQueryBuffer>
</query>
...

```

Código modificado:

```

...
<query>
  <limitResult>100000</limitResult>
  <highlightColor>0 255 255</highlightColor>
  <highlightSelected>1</highlightSelected>
  <autoZoom>nquery</autoZoom>
  <autoZoom>search</autoZoom>
  <zoomAll>search</zoomAll>
  <zoomAll>nquery</zoomAll>
  <infoWin>dynwin</infoWin>
  <alignQueryResults>1</alignQueryResults>
  <pointBuffer>10000</pointBuffer>
  <shapeQueryBuffer>0.02</shapeQueryBuffer>
</query>

```

b) Acesso à Bases de Dados Externas

A possibilidade de visualização de bases de dados disponíveis em outros servidores de mapas é importante porque possibilita o acesso a bases de dados atualizadas pelos responsáveis por cada uma. Também evita a necessidade de solicitação de permissão específica para cópia dela e permite economia considerável de espaço em disco no servidor local. Por outro lado, a velocidade de acesso a ela depende da velocidade de acesso à rede local, o que, ao longo do tempo, tende a ser ampliada.

Foram implementados modelos digitais de elevação (MDE) e de sombreamento do relevo provenientes de *WMS (Web Map Services)* (**Figuras 8 a 11**) e um mapa de solos do Brasil disponível pela *OGC (Open Geospatial Consortium)*, através do site da *GeoBank (geobank.sa.cprm.gov.br)*.

Mapas WMS podem ser acessados pelo MapServer através de um mapfile com a requisição da base de dados (**Apêndice A**).



Figura 8. Modelo Digital de Elevação (MDE) gerado a partir de imagem do satélite SRTM ((*Shuttle Radar Topography Mission*), acessada no servidor de mapas via *WMS (Web Map Services)*).



Figura 9. Relevo sombreado acessado no servidor de mapas via *WMS*.



Figura 10. Composição com as imagens MDE e relevo sombreado para gerar um falso 3D (2.5D) no servidor de mapas.



Figura 11. Mapa de classes de solos do Brasil acessado via WMS.

c) Metadados

Para cada mapa temático disponibilizado no servidor de mapas foi criada uma página de metadados com informações sobre:

autoria, metodologia de elaboração, resolução e data dos dados, projeção cartográfica, variáveis incluídas no banco de dados relacional associado ao mapa, restrições de uso, etc. O acesso aos metadados foi organizado de duas formas: uma vinculada apenas ao mapa temático selecionado no menu do servidor de mapas e outra permitindo a visualização dos metadados de todos os mapas temáticos disponibilizados. Para acesso aos metadados do mapa temático selecionado, basta clicar sobre o título da camada com o botão direito do mouse e, depois, com o botão esquerdo, em “informação da camada” (**Figuras 12 a 14**). Para a programação desse acesso foram consideradas as configurações do *plugin layerinfo*, como apresentado no **Apêndice B** (ver arquivo *pmapper-4.2.0/plugins/layerinfo/README.txt*).

A página permitindo o acesso aos metadados de todos os mapas disponibilizados por projeto foi criada no formato *html*, em que os mapas temáticos foram agrupados por assunto e listados considerando o tema abordado (**Figura 15 e 16**). Ao clicar sobre um tema o usuário pode visualizar os metadados relativos àquele tema. O acesso à página com a relação dos mapas temáticos do projeto pode ser feito clicando-se num botão situado na margem direita inferior da tela, denominado “metadados”. Para programação da página com a relação dos mapas do projeto, na interface do *p.mapper*, foi criada uma página incluindo a relação de mapas disponíveis, a que foram associados os arquivos relativos aos metadados de cada mapa temático. Os procedimentos para a implementação da página de metadados encontram-se no **Apêndice C**. A página de metadados de cada mapa foi criada no formato *html*, incluindo informações sobre: autoria, metodologia de elaboração, resolução e data dos dados, projeção cartográfica, variáveis

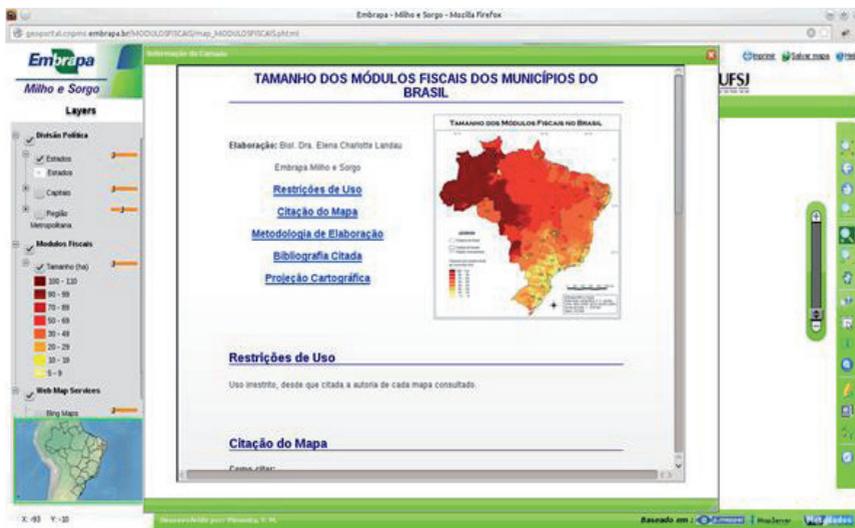


Figura 13. Janela com os metadados da camada de informação selecionada.

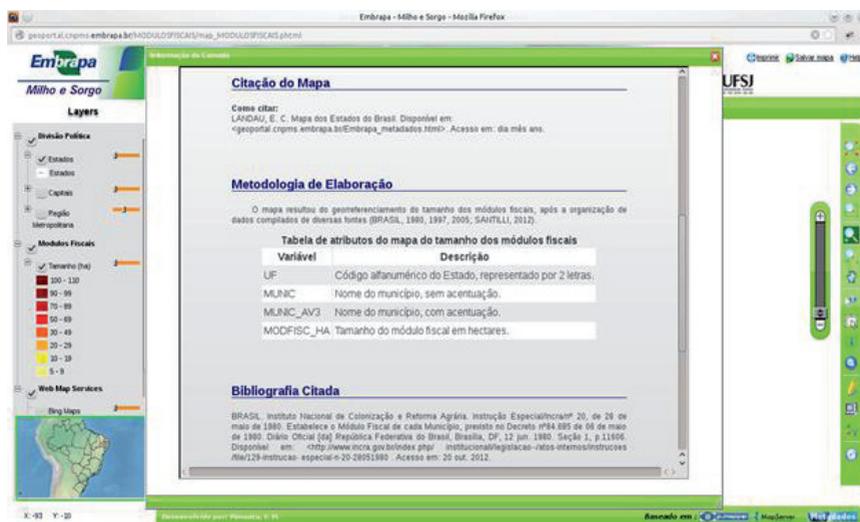


Figura 14. Opções adicionais encontradas na página de metadados da camada pesquisada.



Figura 15. Página de metadados do servidor de mapas.



Figura 16. Algumas opções da página de metadados do servidor de mapas.

d) *p.mapper* com Múltiplas Interfaces

Em algumas situações, há a necessidade da instalação de mais de uma aplicação do *p.mapper*. Um problema corriqueiro observado é o que ocorre por causa da armazenagem de *cookies* do servidor que guarda a última tarefa realizada pelo usuário na interface do mapa interativo de uma aplicação para a outra. Este problema pode ser resolvido alterando-se os arquivos *phpini.php*, nos seguintes diretórios:

/etc/php5/apache2/phpini.php

/etc/php5/cgi/phpini.php

/etc/php5/cli/phpini.php

Código anterior (original):

```
...  
seseion.use_cookies = 1  
seseion.use_only_cookies = 1
```

...
Código modificado:

```
...  
seseion.use_cookies = 0  
seseion.use_only_cookies = 0
```

Considerações Finais

Servidores de Mapas via *Internet (IMS)* representam a interface entre os usuários e os dados geoespaciais armazenados em um ou vários servidores de banco de dados. Isso possibilita uma interação ampla ou restrita, paga ou gratuita, dependendo do tipo de informação a ser disponibilizada ao usuário e das suas funcionalidades interativas (MARISCO et al., 2004). Atualmente, grande parte dos serviços de disseminação de dados geográficos está armazenada em páginas dispersas pela rede global de computadores, as quais estão hospedadas em servidores para acesso remoto online através de linguagens conhecidas (como *Java, C, C++,* etc.). Estas linguagens possuem grande compatibilidade com várias plataformas computacionais, como *Windows, Linux, Mac OS X,* sendo possível desenvolver *sites* e *softwares* sem problema de incompatibilidade com o equipamento do usuário (GAVLAK; GAVLAK, 2009). Existem várias tecnologias para disponibilização de mapas na *internet*. Algumas são comercializadas e têm alto custo, outras são gratuitas.

O desenvolvimento de aplicações visando a disponibilização de informações cartográficas para o acesso por parte de usuários não necessariamente familiarizados com o uso de geotecnologias geralmente demanda maior conhecimento técnico por parte do desenvolvedor. Neste trabalho foi utilizada a tecnologia *MapServer* com o *framework p.mapper*, eficiente no desenvolvimento de mapas interativos com interface simples e intuitiva para utilização por usuários com pouco conhecimento técnico. A apresentação da metodologia detalhada relativa à programação do servidor de mapas também facilitará o trabalho futuro de manutenção

e atualização deste, fornecendo, adicionalmente, subsídios importantes para interessados no desenvolvimento de servidores de mapas semelhantes.

Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) pelo financiamento deste Projeto de Pesquisa CAG-APQ-00387-10, à Embrapa Milho e Sorgo e à UFSJ/Campus Sete Lagoas pelo apoio logístico e de infraestrutura cedidos para a realização deste trabalho. Agradecemos também à Prof^a Dra. Daniela de Carvalho Lopes, da Universidade Federal de São João del-Rei/Campus Sete Lagoas, pela revisão e sugestões para a melhoria do trabalho.

Referências

BÖHNER, J.; McCLOY, K. R.; STROBL, J. (Ed.). **SAGA**: analysis and modeling applications. Göttingen: Goltze, 2006. 130 p. (Göttinger Geographische Abhandlungen, 115).

GAVLAK, A. A.; GAVLAK, N. F. **Serviços de disseminação de informações geográficas: uma análise de servidores de mapas online que disponibilizam dados sobre áreas localizadas no Pantanal**. In: SIMPÓSIO DE GEOTECNOLOGIAS NO PANTANAL, 2., 2009, Corumbá. Anais... Campinas: Embrapa Informática Agropecuária; São José dos Campos: INPE, 2009. p. 167-176.

GNU IMAGE MANIPULATING PROGRAM. **GIMP 2.8**. Disponível em: <<http://www.gimp.org>>. Acesso em: 10 ago. 2012.

GVSIG. **Portal gvSIG**. Disponível em: <<http://www.gvsig.org>>. Acesso em: 12 ago. 2012.

LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES, D. P.; MENDES, S. M.; OLIVEIRA, A. C.; DUARTE, J. O.; GARCIA, J. C.; CRUZ, J. C.; ALVES, J. D.; SILVA, A. B. e. **Indicadores ambientais e socioeconômicos de produtividade de milho no Estado de Minas Gerais**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 22 p. Projeto de Pesquisa aprovado no Edital Universal 01/2010, FAPEMIG.

MAPSERVER. **Open Source Web Mapping. MapServer 6.0.3 Documentation**. 2012. 933 p. Disponível em: <<http://www.mapserver.org>>. Acesso em: 18 set. 2012.

MARISCO, N.; PHILIPS, J.; PEREIRA, H. R. **Protótipo de Mapa para Web Interativo: uma abordagem utilizando Código Aberto**. Revista Brasileira de Cartografia, Rio de Janeiro, v. 56, n. 1, p. 75-87, 2004.

OSGEO. **Quantum GIS v. 1.7.0 Wrocław**. Vancouver: Open Source Geospatial Foundation, 2012. Disponível em: <<http://qgis.org>>. Acesso em: 18 set. 2012.

P.MAPPER. **A MapServer PHP/MapScript Framework**. Disponível em: <<http://svn.pmapper.net/trac/wiki/PluginsQuery>>. Acesso em: 19 set. 2012.

PIMENTA, F. M.; LANDAU, E. C.; HIRSCH, A.; GUIMARÃES, D. P. **Servidores de mapas: programação para disponibilizar dados geográficos multidisciplinares através da internet utilizando**

tecnologias livres. Brasília, DF: Embrapa; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. 216 p.

SAGA - System for Automated Geoscientific Analyses.
Disponível em: <<http://www.sagagis.org>>. Acesso em: 18 set. 2012.

SOUSA NETO, W. P. Usando API do Google Maps para criar um mapa interativo: estudo de caso: Campus Viçosa. 2009. 42 p. Monografia (Graduação em Engenharia de Agrimensura) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

VIMThe Editor. Disponível em: <<http://www.vim.org>>. Acesso em: 18 set. 2012.

APÊNDICE A. Exemplo de uma requisição de base de dados via WMS (Web Map Service)

```
#
# Relevo SRTM 90m
#
LAYER
  NAME 'SRTM 90m'
  TYPE RASTER
  DUMP true
  TEMPLATE fooOnlyForWMSGetFeatureInfo
  EXTENT -93.187837 -34.722380 -9.648814 6.240177
  CONNECTIONTYPE WMS
  CONNECTION 'http://www.webservice-energy.org/mapserv/srtm?'
  METADATA
    'ows_name' 'srtmv4.1_s0_pyramidal_color'
    'ows_server_version' '1.1.1'
    'ows_srs' 'EPSG:4326'
    'ows_format' 'image/png'
    'ows_style' ''
  END
  METADATA
    'ows_title' 'SRTM 90m'
  END
  STATUS OFF
  TRANSPARENCY 100
  PROJECTION
    'proj=longlat'
    'datum=WGS84'
    'no_defs'
  END
END
```

APÊNDICE B. Configuração do *plugin layerinfo*

1- Criar uma pasta dentro do diretório de configuração do *p.mapper* (**Figura 1**).

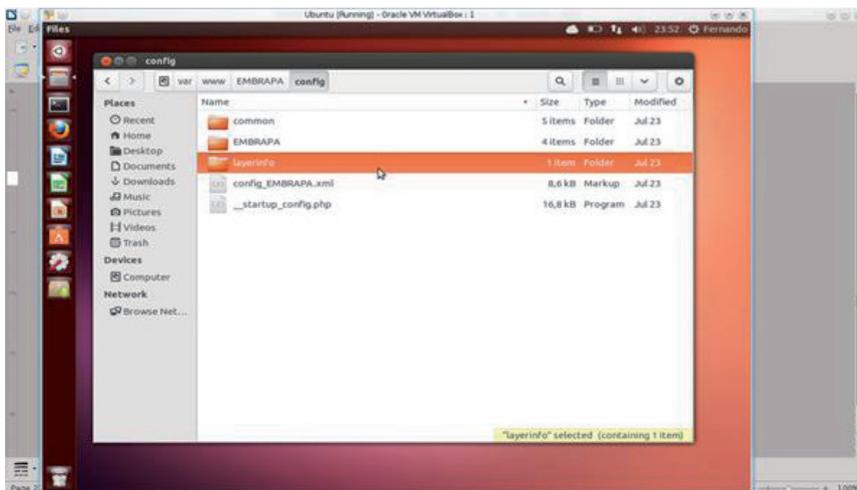


Figura 1. Pasta criada para armazenar arquivos de configurações do *plugin layerinfo*.

2 – Copiar o arquivo *layerinfo.xml* do diretório */plugins/layerinfo* para a pasta criada no diretório de configuração (**Figura 2**).

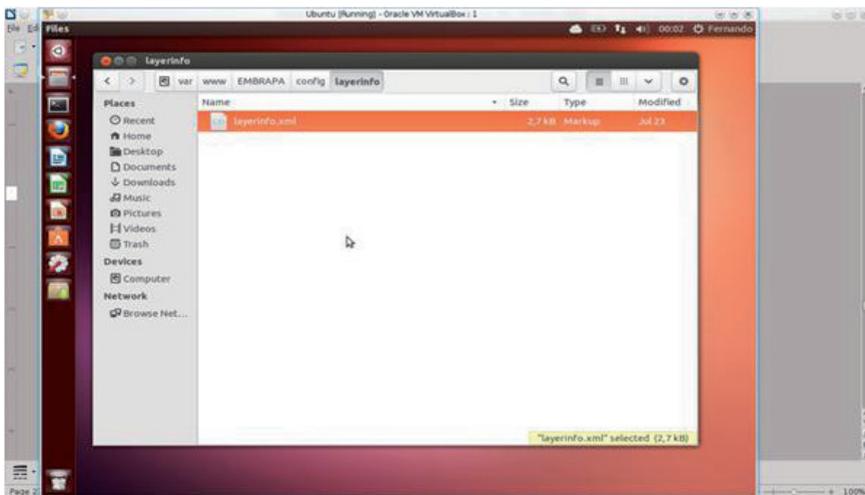


Figura 2. Arquivo layerinfo.xml.

3 – Adaptar o arquivo de acordo com as camadas de informação. Segue abaixo a adaptação elaborada para este projeto:

```

<?xml version='1.0' ?>
<layerinfo>
  <group name="Estados">
    <html>
<center><IFRAME src="metadados/Layers/ESTADOS.htm" width="800" height="600"
scrolling="yes" frameborder="1" align="center"></IFRAME></center>
    </html>
  </group>
  <group name="Municipios">
    <html>
      <center><IFRAME src="metadados/Layers/MUNICIPIOS.htm"
width="800" height="600" scrolling="yes" frameborder="1"
align="center"></IFRAME></center>
    </html>
  </group>
  <group name="Capitais">
    <html>
      <center><IFRAME src="metadados/Layers/CAPITAIS.htm"
width="800" height="600" scrolling="yes" frameborder="1"
align="center"></IFRAME></center>
    </html>
  </group>
  <group name="Reg_metropolitana">
    <html>
      <center><IFRAME
src="metadados/Layers/REG_METROPOLITANA.htm" width="800" height="600"
scrolling="yes" frameborder="1" align="center"></IFRAME></center>
    </html>
  </group>
  <group name="Tamanho">
    <html>
      <center><IFRAME src="metadados/Layers/TAMANHO.htm"
width="800" height="600" scrolling="yes" frameborder="1"
align="center"></IFRAME></center>
    </html>
  </group>
  <group name="Bing">
    <html>
      <center><IFRAME src="metadados/Layers/BING.htm"
width="800" height="600" scrolling="yes" frameborder="1"
align="center"></IFRAME></center>
    </html>
  </group>
  <group name="OSM">

```

```

    <html>
      <center><IFRAME          src="metadados/Layers/OSM.htm"
width="800"          height="600"          scrolling="yes"          frameborder="1"
align="center"></IFRAME></center>
    </html>
  </group>
</layerinfo>

```

4– Inserir a *tag* do *plugin* no arquivo de configuração do *p.mapper*.

```

<pmapper>
  ...
  <plugins>layerinfo</plugins>
  ...
</pmapper>
<pluginsConfig>
  ...
  <layerinfo>
<configfile>layerinfo/layerinfo.xml</configfile> <!-- path to your config
file -->
  </layerinfo>
  ...
</pluginsConfig>

```

APÊNDICE C. Código fonte da página de metadados de todos os mapas disponibilizados no servidor de mapas. Os arquivos *.htm representam os metadados de cada mapa temático incluído.

```

<!doctype html>
<html lang="us">
<head>
  <meta http-equiv="Content-Type" content="text/html;
  charset=windows-1252">
  <title>Metadados</title>
  <link href="css/custom-theme/jquery-ui-1.10.1.custom.css"
rel="stylesheet">
  <script src="js/jquery-1.9.1.js"></script>
  <script src="js/jquery-ui-1.10.1.custom.js"></script>
  <script>
    $(function() {
      $( "#accordion" ).accordion({
        collapsible: true, autoHeight: false, active: false });
    });
    $(function() {
      $( "#accordion2" ).accordion({
        collapsible: true, autoHeight: false, active: false });
    });
    $(function() {
      $( "#accordion3" ).accordion({
        collapsible: true, autoHeight: false, active: false });
    });
    $(function() {
      $( "#accordion4" ).accordion({
        collapsible: true, autoHeight: false, active: false });
    });
    $(function() {
      $( "#accordion5" ).accordion({
        collapsible: true, autoHeight: false, active: false });
    });
  </script>
  <style>
  body{
    font: 62.5% "Trebuchet MS", sans-serif;
    margin: 10px;
  }
  .demoHeaders {
    margin-top: 2em;
  }
  #dialog-link {
    padding: .4em 1em .4em 20px;
    text-decoration: none;
    position: relative;
  }
  #dialog-link span.ui-icon {
    margin: 0 5px 0 0;
    position: absolute;
    left: .2em;
    top: 50%;
    margin-top: -8px;
  }
  #icons {
    margin: 0;
    padding: 0;
  }

```

```

#icons li {
    margin: 2px;
    position: relative;
    padding: 4px 0;
    cursor: pointer;
    float: left;
    list-style: none;
}
#icons span.ui-icon {
    float: left;
    margin: 0 4px;
}
.fakewindowcontain .ui-widget-overlay {
    position: absolute;
}
</style>
</head>
<body>
<center><h1>Metadados da Base Cartográfica</h1></center>
<!-- Accordion -->
<h2 class="demoHeaders">Divisão Política</h2>
<div id="accordion">
    <h3>Estados</h3>
    <div>
<center><IFRAME src="Layers/ESTADOS.htm" width="800" height="600"
scrolling="yes" frameborder="1" align="center"></IFRAME>
</center>
</div>
        <h3>Municípios</h3>
        <div>
<center><IFRAME src="Layers/MUNICIPIOS.htm" width="800" height="600"
scrolling="yes" frameborder="1" align="center"></IFRAME></center>
</div>
</div>
<h2 class="demoHeaders">Dados - Milho</h2>
<div id="accordion2">
    <h3>Produção de Milho no Brasil</h3>
    <div><center><IFRAME src="Layers/MILHOPROD.htm" width="800"
height="600" scrolling="yes" frameborder="1"
align="center"></IFRAME></center>
</div>
        <h3>Produtividade de Milho no Brasil</h3>
        <div><center><IFRAME src="Layers/MILHOPRODUTIV.htm" width="800"
height="600" scrolling="yes" frameborder="1"
align="center"></IFRAME></center>
</div>
</div>
<h2 class="demoHeaders">Transporte</h2>
<div id="accordion4">
    <h3>Ferrovias do Brasil</h3>
    <div><center><IFRAME src="Layers/FERROVIAS.htm" width="800"
height="600" scrolling="yes" frameborder="1"
align="center"></IFRAME></center>
</div>
        <h3>Rodovias do Brasil</h3>

```

```
<div><center><IFRAME src="Layers/RODOVIAS.htm" width="800"
height="600" scrolling="yes" frameborder="1"
align="center"></IFRAME></center>
</div>
</div>
<h2 class="demoHeaders">Dados Raster</h2>
<div id="accordion5">
  <h3>Imagens do Satélite Landsat</h3>
  <div><center><IFRAME src="Layers/LANDSAT.htm" width="800"
height="600" scrolling="yes" frameborder="1"
align="center"></IFRAME></center>
</div>
</div>
<h2 class="demoHeaders">Web Map Services</h2>
<div id="accordion3">
  <h3>Imagens do Satélite QuickBird</h3>
  <div><center><IFRAME src="Layers/BING.htm" width="800" height="600"
scrolling="yes" frameborder="1" align="center"></IFRAME></center>
</div>
  <h3>Imagens da Missão SRTM</h3>
  <div><center><IFRAME src="Layers/SRTM90M.htm" width="800"
height="600" scrolling="yes" frameborder="1"
align="center"></IFRAME></center>
</div>
  <h3>Imagens Missão SRTM Sombreadas</h3>
  <div><center><IFRAME src="Layers/SRTMSOMB.htm" width="800"
height="600" scrolling="yes" frameborder="1"
align="center"></IFRAME></center>
</div>
  <h3>Mapa de Solos do Brasil</h3>
  <div><center><IFRAME src="Layers/GEOAMBIENTAL.htm" width="800"
height="600" scrolling="yes" frameborder="1"
align="center"></IFRAME></center>
</div>
</div>
</body>
</html>
```

APÊNDICE D. Código da página de metadados por mapa temático disponibilizado. No exemplo são apresentadas informações referentes à camada de “Produção de Milho no Brasil”. Corresponde ao formato padrão de apresentação dos metadados de todas as camadas disponibilizadas, mudando apenas no referente ao conteúdo específico relativo a cada mapa disponibilizado.

```
<html>
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=windows-1252">
<meta name="GENERATOR" content="Microsoft FrontPage 4.0">
<meta name="ProgId" content="FrontPage.Editor.Document">
<title>Metadados</title>
<style>
BODY{
    color: #333333;
    font-family: "Gill Sans MT", "Gill Sans", GillSans, Arial, Helvetica, sans-serif;
    line-height: 1.3;
    text-align: justify;
    scrollbar-3d-light-color:#7BA2E1;
    scrollbar-arrow-color:#B5CAE6;
    scrollbar-base-color:#7BA2E1;
    scrollbar-dark-shadow-color:#FFFFFF;
    scrollbar-face-color:#285CB0;
    scrollbar-highlight-color:##183D74;
    scrollbar-shadow-color:#18376B;
    background: #fefefe; /* Old browsers */
    background: -moz-linear-gradient(top, #fefefe 22%, #e2e2e2 76%, #dbbdbb 87%, #d1d1d1 100%); /* FF3.6+ */
    background: -webkit-gradient(linear, left top, left bottom, color-stop(22%,#fefefe), color-stop(76%,#e2e2e2), color-stop(87%,#dbbdbb), color-stop(100%,#d1d1d1)); /* Chrome,Safari4+ */
    background: -webkit-linear-gradient(top, #fefefe 22%,#e2e2e2 76%,#dbbdbb 87%,#d1d1d1 100%); /* Chrome10+,Safari5.1+ */
    background: -o-linear-gradient(top, #fefefe 22%,#e2e2e2 76%,#dbbdbb 87%,#d1d1d1 100%); /* Opera 11.10+ */
    background: -ms-linear-gradient(top, #fefefe 22%,#e2e2e2 76%,#dbbdbb 87%,#d1d1d1 100%); /* IE10+ */
    background: linear-gradient(to bottom, #fefefe 22%,#e2e2e2 76%,#dbbdbb 87%,#d1d1d1 100%); /* W3C */
    filter: progid:DXImageTransform.Microsoft.gradient( startColorstr='#fefefe', endColorstr='#d1d1d1',GradientType=0 ); /* IE6-9 */
}
p{
    text-indent: 2.5em;
    margin-top: 0
}
h1 {
    border-bottom: thin solid;
    clear: both;
    color: #00008B;
    font-weight: bold;
    line-height: 1;
    margin-top: 0em;
    padding: 0 0.5em 0.2em;
    text-align: center;
    text-transform: uppercase;
    font-size: 20px;
}
h2 {
```

```

clear: both;
color: #00008B;
font-weight: bold;
line-height: 1;
font-size: 16px;
margin-top: 1em;
text-align: center;
}
h3 {
border-bottom: thin solid;
clear: both;
color: #00008B;
font-weight: bold;
line-height: 1;
margin-top: 1em;
text-align: left;
}
</style>
</head>
<body link="#0033CC" vlink="#0033CC">
  <center>
    <table border="0" cellpadding="0" cellspacing="0"
height="10" width="623">
      <tr>
        <td colspan="2" width="621">
          <h1>Produção de Milho no Brasil por
Município</h1>
        </td>
      </tr>
      <tr>
        <td width="700">
          <p style="text-indent: 0; line-height:
100%; word-spacing: 0; margin: 0"><font size="2" face="Comic Sans
MSGill Sans MT,Gill Sans,GillSans,Arial,Helvetica,sans-
serif"><b>Elaboração:
          </b>Biol.
          Dra. Elena Charlotte Landau<br>
          </font>
        </p>
        <p style="text-indent: 0; line-height:
100%; word-spacing: 0; margin: 0" align="center"><font size="2"
face="Comic Sans MSGill Sans MT,Gill
Sans,GillSans,Arial,Helvetica,sans-serif"><br>
          Embrapa Milho e Sorgo<br>
          </font>
        </p>
        <p class="MsoNormal" style="text-align:
justify; tab-stops: 241.0pt 16.0cm; text-indent: 0; line-height:
100%; word-spacing: 0; margin: 0"><font size="2" face="Comic Sans
MS"><o:p>
          </o:p>
          <o:p>
          </o:p></font>
        </p>
      <h2> <a href="#Restrição">Restrições de
Uso</a></h2>

```

```

                <h2> <a href="#Citação">Citação</a></h2>
                <h2> <a href="#Metodologia de
Elaboração">Metodologia de Elaboração</a></h2>
                <h2> <a href="#Bibliografia
Citada">Bibliografia Citada</a></h2>
                <h2> <a href="#Projeção Cartográfica">Projeção
Cartográfica</a></h2>
            </center>
            <td width="306">
                <p align="center" style="margin-top: 2"></td>
            </tr>
            <center> <!--Restrições de Uso-->
            <tr>
                <td width="66%" colspan="2" height="25">
                    <font color="#0033CC" face="Comic Sans MSGill
Sans MT,Gill Sans,GillSans,Arial,Helvetica,sans-serif"
size="3">&nbsp;</font></td>
                </tr>
                <tr>
                    <td width="66%" colspan="2" height="25">
                        <h3> <a name="Restrição">Restrições de
Uso</a></h3>
                    </tr>
                    <tr>
                        <td width="66%" colspan="2" height="21">
                            <font face="Comic Sans MSGill Sans
MT,Gill Sans,GillSans,Arial,Helvetica,sans-serif" size="2">Uso
irrestrito, desde que citada a autoria de cada mapa
consultado.&nbsp;</font>
                        </td>
                    </tr>
                    <tr>
                        <td width="66%" colspan="2" height="21">
                            &nbsp;</td>
                    </tr>
                </center>
            <center> <!--Citação-->
            <tr>
                <td width="66%" colspan="2" height="25">
                    <font color="#0033CC" face="Comic Sans MSGill
Sans MT,Gill Sans,GillSans,Arial,Helvetica,sans-serif"
size="3">&nbsp;</font></td>
                </tr>
                <tr>
                    <td width="66%" colspan="2" height="25">
                        <h3> <a name="Citação">Citação</a></h3>
                    </tr>
                    <tr>
                        <td width="66%" colspan="2" height="21"
style="text-align:left">
                            <font face="Comic Sans MSGill Sans
MT,Gill Sans,GillSans,Arial,Helvetica,sans-serif" size="2">
<b>Como citar:</b>
                        </td>
                    </tr>

```

LANDAU, E. C. Mapa dos Estados do Brasil.
Disponível em: <http://geportal.cnpm.embrapa.br>. Acesso em: dia
mês ano.

```

        </font>
    </td>
</tr>
<tr>
    <td width="66%" colspan="2" height="21">
        &nbsp;
    </td>
</tr>
</center>
<center> <!-------Metodologia de Elaboração----->
    <tr>
        <td width="66%" colspan="2" height="25">
            <font color="#0033CC" face="Comic Sans MSGill
Sans MT,Gill Sans,GillSans,Arial,Helvetica,sans-serif"
size="3">&nbsp;</font></td>
        </tr>
        <tr>
            <td width="66%" colspan="2" height="25">
                <h3> <a name="Metodologia de
Elaboração">Metodologia de Elaboração</a></h3>
            </tr>
            <tr>
                <td width="66%" colspan="2" height="21"
style="text-align:justify">
                    <font face="Comic Sans MSGill Sans
MT,Gill Sans,GillSans,Arial,Helvetica,sans-serif" size="2">
                        <p>Organização, análise de consistência,
georreferenciamento
                            e cálculo de informações derivadas de
dados por município decorrentes do levantamento
sistemático anual realizado pelo IBGE,
referente às safras de milho de 2008, 2009 e 2010.</p>
                    </font>
                    <CENTER>
                    <div><b>Tabela de atributos do mapa da
produção de milho no Brasil</b>
                        <TABLE BORDER=0 cellpadding="3">
                            <TR>
                                <TD style="background-
color:#FFFFFF" align="center"><b>Variável</b></TD>
                                <TD style="background-
color:#FFFFFF" align="center"><b>Descrição</b></TD>
                            </TR>
                            <TR>
                                <TD>GEOCODIGO</TD>
                                <TD>Código do município
no IBGE, formado por 7 algarismos</TD>
                            </TR>
                            <TR>
                                <TD style="background-
color:#FFFFFF">MUNIC</TD>
                                <TD style="background-
color:#FFFFFF">Nome dos municípios, sem acentuação</TD>

```

```

</TR>
<TR>
<TD>MUNIC_AV3</TD>
<TD>Nome dos municípios,
com acentuação</TD>
</TR>
<TR>
<TD style="background-
color:#FFFFFF">APLTR0810</TD>
<TD style="background-
color:#FFFFFF">Proporção média da área do município plantada com
milho de 2008 a 2010 (%)</TD>
</TR>
<TR>
<TD>APL1R0810</TD>
<TD>Proporção média da
área do município plantada na 1<sup>a</sup> safra agrícola de milho
de 2008 a 2010 (%)</TD>
</TR>
<TR>
<TD style="background-
color:#FFFFFF">APL2R0810</TD>
<TD style="background-
color:#FFFFFF">Proporção média da área do município plantada na
2<sup>a</sup> safra agrícola de milho de 2008 a 2010 (%)</TD>
</TR>
<TR>
<TD>QPRTR0810</TD>
<TD>Produção relativa
média plantada com milho de 2008 a 2010 pela área do município
(kg/ha)</TD>
</TR>
<TR>
<TD style="background-
color:#FFFFFF">QPR1R0810</TD>
<TD style="background-
color:#FFFFFF">Produção relativa média plantada com milho nas
1<sup>as</sup> safras agrícolas de 2008 a 2010 pela área do
município (kg/ha)</TD>
</TR>
<TR>
<TD>QPR2R0810</TD>
<TD>Produção relativa
média plantada com milho nas 2<sup>as</sup> safras agrícolas de 2008
a 2010 pela área do município (kg/ha)</TD>
</TR>
<TR>
<TD style="background-
color:#FFFFFF">RME1R0810</TD>
<TD style="background-
color:#FFFFFF">Rendimento médio por município do milho plantado na
1<sup>a</sup> safra agrícola de milho de 2008 a 2010 (kg/ha)</TD>
</TR>
<TR>
<TD>RME2R0810</TD>

```

<TD>Rendimento médio por município do milho plantado na 2^a safra agrícola de milho de 2008 a 2010 (kg/ha)</TD>

</TR>

<TR>

color:#FFFFFF">VSCTR0810</TD>

<TD style="background-color:#FFFFFF">Valor médio anual por município da saca de milho de 60 kg entre 2008 e 2010 (R\$)</TD>

</TR>

</TABLE>

</div>

</CENTER>

</td>

</tr>

<tr>

<td width="66%" colspan="2" height="21">

</td>

</tr>

</center>

<center> <!--Bibliografia Citada-->

<tr>

<td width="66%" colspan="2" height="25">

</td>

</tr>

<tr>

<td width="66%" colspan="2" height="25">

<h3> Bibliografia

Citada</h3>

</tr>

<tr>

<td width="66%" colspan="2" height="21" style="text-align: justify">

IBGE - Malha Municipal Digital 2005. (Disponível em: www.ibge.gov.br, acessado em set/2007).

</td>

</tr>

<tr>

<td width="66%" colspan="2" height="21">

</td>

</tr>

</center>

<center> <!--Projeção Cartográfica-->

<tr>

<td width="66%" colspan="2" height="25">

</td>

```

        </tr>
        <tr>
            <td width="66%" colspan="2" height="25">
                <h3> <a name="Projeção Cartográfica">Projeção
Cartográfica</a></h3>
            </tr>
            <tr>
                <td width="66%" colspan="2" height="21"
style="text-align:justify">
                    <font face="Comic Sans MSGill Sans
MT,Gill Sans,GillSans,Arial,Helvetica,sans-serif" size="2">
                        <i>Datum</i> WGS84
                    </font>
                </td>
            </tr>
            <tr>
                <td width="66%" colspan="2" height="21">
                    &nbsp;
                </td>
            </tr>
        </center>
    </body>
</html>

```



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

