

Informações e dados geográficos : compartilhamento e disponibilização

*Vanessa Cristina Oliveira de Souza*¹

*Tatiana Grossi Chiquloff Vieira*²

*Helena Maria Ramos Alves*³

*Tiago Gonçalves Botelho*⁴

Resumo – Desde a antiguidade, quando os homens geravam mapas apenas em suas mentes, para não se perderem, até os dias atuais, as informações geográficas estão presentes na vida do ser humano. O advento e popularização dos computadores, sistemas de informações geográficas e da Internet, revolucionou a maneira como as pessoas acessam e compartilham informações e dados geográficos. Atualmente, novas tecnologias e estudos estão surgindo para permitirem uma maior interação entre o usuário e esse tipo de informação, além de facilitar a busca e compartilhamento das mesmas. O maior intuito e vantagem de disponibilizar dados e informações geográficas é evitar o trabalho e o tempo gasto por pesquisadores em gerar dados já gerados anteriormente. A importância da Internet se dá no sentido de prover, a um baixo custo, maior visibilidade para o dado, rapidez na consulta e diferentes formas de interação com o usuário.

Palavras-chave: Informação geográfica, internet, mapas, Web.

INTRODUÇÃO

¹ Cientista da Computação, Mestranda em Sensoriamento Remoto, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, Avenida dos Astronautas, 1758, Caixa Postal 515. CEP: 12.227-010 São José dos Campos, SP. Correio eletrônico: vanessa@dpi.inpe.br

² Eng^o Agr^l, M.Sc., Pesq. EPAMIG-CTSM, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: tatiana@epamig.ufla.br

³ Eng^o Agr^o, D.Sc., Pesq. EMBRAPA CAFÉ, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: helena@ufla.br

⁴ Cientista da Computação, bolsista do CBP&D/Café, Caixa Postal 176, CEP 37200-000 Lavras-MG. Correio eletrônico: tiago.botelho@epamig.ufla.br

A observação e a representação da superfície da terra têm sido importantes na organização das sociedades. Desde a mais remota antiguidade até os tempos atuais, as informações espaciais têm sido descritas na forma de mapas. Os mapas mais antigos que se conhecem foram encontrados na antiqüíssima cidade de Çatal Hüyük, na Turquia e datam de cerca de 6200 a.C., estando pintados numa parede (BRAUDEL, 1987). Pode-se dizer então, que a primeira forma de compartilhar informação espacial foi por meio de pinturas na parede.

Com a invenção do papel, há cerca de dois mil anos atrás, os mapas passaram a ser representados de forma gráfica, desenhados em folhas pelos antigos cartógrafos e utilizadas por guerreiros, navegadores, geógrafos e pesquisadores. Atualmente os cartógrafos contam com informações gráficas enviadas por satélites e super computadores. Segundo Dodge e Kitchen (2001), os mapas permitem a compreensão das complexidades do ambiente, reduzem o tempo de procura e revelam relações espaciais que de outra forma não seriam notadas.

"Mapear" tem sido assunto de extrema relevância no mundo atual marcado pela sociedade do conhecimento. Novos dados surgem rapidamente, tanto em publicações tradicionais e reais, como livros, revistas, jornais, trabalhos e pesquisas, quanto em publicações virtuais, como Internet e Intranets (OKADA, 2002).

A realização de novos estudos, principalmente relacionados aos recursos naturais, levou ao surgimento de mapeamentos específicos, como os de distribuição de tipos de solo, de uso do solo e de vegetação entre outros. Estes mapas passaram a ser denominados mapas temáticos, devido ao fato de conterem somente informações de um determinado assunto ou tema.

DISPONIBILIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES E DADOS GEOGRÁFICOS ANTES DA POPULARIZAÇÃO DA INTERNET

No século XX a confecção de mapas topográficos e temáticos foi intensificada. A fotogrametria e o sensoriamento remoto permitiram o mapeamento de amplas áreas, com elevado grau de exatidão. Também

surgiram os métodos matemáticos e estatísticos para o tratamento das informações geográficas contidas nos mapas.

Os programas de computador que permitem o processamento de dados espaciais e auxiliam na confecção dos mapas são os sistemas de informação geográfica (SIGs). Os SIGs são ferramentas de geotecnologia que facilitam a integração de dados coletados de fontes heterogêneas, de forma transparente ao usuário final, além de agregarem a cartografia automatizada, o sensoriamento remoto e fotogrametria digital, associando-os a banco de dados cadastrais (CÂMARA, et.al., 1996).

Antes do advento e popularização dos SIGs os mapas eram feitos e disponibilizados em formato analógico, ou seja em papel. O compartilhamento desses mapas era dificultado por dois fatores:

- Dificuldade de ter conhecimento sobre a existência de informações relevantes sobre áreas de interesse e localizar as informações disponíveis;
- Dificuldade em compartilhar as informações disponíveis, sendo necessário muitas vezes o contato pessoal e o envio de cópias analógicas via correio.

Outra desvantagem dos mapas em papel é que o que é compartilhado muitas vezes é apenas a informação geográfica, ou seja, os dados originais não são disponibilizados. O dado geográfico é aquele que pode ser processado de alguma maneira. A informação geográfica refere-se a dados que já foram processados para alguma finalidade e, portanto, pode ser apenas consultada, como, por exemplo, em um mapa que foi gerado.

Os SIGs “digitalizaram” os dados e as informações geográficas, facilitaram e agilizaram os processamentos, ocasionando um aumento significativo no volume de dados e informações produzidos globalmente. Essas informações são agora passíveis de serem compartilhadas em formato digital, por meio de mídias como CDs e DVDs e mais recentemente, via Internet.

DISPONIBILIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES E DADOS GEOGRÁFICOS NA INTERNET

A partir da década de 90, a internet popularizou-se e tornou-se uma importante fonte de difusão e compartilhamento de informações e dados geográficos, especialmente pelas vantagens a seguir:

- baixo custo;
- rápida atualização das informações;
- facilidade de acesso por qualquer pessoa, em qualquer parte do mundo;
- possibilidade de maior interação entre o dado e/ou informação e o usuário final.

Quando se deseja disponibilizar informações ou dados geográficos na web (World Wide Web), uma característica importante a ser considerada é a interação com o usuário. O ideal é que o usuário tenha o máximo de interação com a informação, ou seja, que ele possa consultá-la, alterando, por exemplo, a escala e os planos de informação visualizados.

Uma informação geográfica pode ser disponibilizada de forma estática ou dinâmica. Na informação disponibilizada estaticamente, a interação com o usuário é nula ou mínima. Informações disponibilizadas dinamicamente possuem alta interatividade com o usuário. Davis Jr. et. al. (2005) lista as várias formas de disponibilizar informações geográficas na web, desde as formas mais estáticas, como imagens em páginas web, até formas bastante dinâmicas, como os serviços web.

DISPONIBILIZAÇÃO DE INFORMAÇÕES E DADOS GEOGRÁFICOS PARA O SETOR AGRÍCOLA

A principal vantagem da disponibilização de informações geográficas na web para a agricultura é o fato de permitir que toda cadeia produtiva tenha acesso às informações. Um produtor pode acessar informações para conhecer as áreas de risco para seu plantio ou para verificar a área plantada em seu município com determinado cultivo. O gerente de uma cooperativa pode fazer as mesmas consultas do produtor, assim como pode disponibilizar os dados de seus cooperados, atualizando ou refinando a informação do município. Por sua vez, os dados disponibilizados pela cooperativa podem ser utilizados por algum pesquisador que deseja, não só saber a área plantada, mas também a produtividade da área. Essa produtividade pode ajudar governantes no

momento de realizar planejamentos, formular políticas públicas e tomar decisões.

A seguir serão apresentados alguns sites ou portais que disponibilizam informações geográficas ligadas à agricultura pela internet. Serão apresentados sistemas estáticos, em seus vários níveis, e sistemas dinâmicos.

GeoSolos - Portal Vertical do Laboratório de Geoprocessamento da EPAMIG -CTSM

O Laboratório de Geoprocessamento - GeoSolos, da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Centro Tecnológico Sul de Minas, criou um portal vertical para a divulgação de seus resultados de pesquisa (Figura 1). A equipe do GeoSolos desenvolve pesquisas para o mapeamento de áreas cafeeiras e caracterização do ambiente em que o café está plantado no estado de Minas Gerais utilizando técnicas de geoprocessamento e dados de sensoriamento remoto. Os resultados dessas pesquisas são publicados em congressos, revistas e periódicos. Nestes formatos, contudo, as publicações estão sempre condicionadas às limitações de tais mídias, que dificultam a inserção dos mapas gerados e alcançam um público restrito. Sendo assim, a equipe optou pela implementação do Portal GeoSolos para ampliar as possibilidades de divulgação desses resultados e possibilitar uma maior comunicação com a comunidade ligada à cadeia produtiva do café. O portal disponibiliza, de forma clara e interativa, as informações geradas como resultado das pesquisas realizadas pela equipe do GeoSolos com a utilização de geotecnologias, assim como informações relevantes ao processamento destes resultados. O portal pode ser acessado por meio do endereço eletrônico www.epamig.br/geosolos.

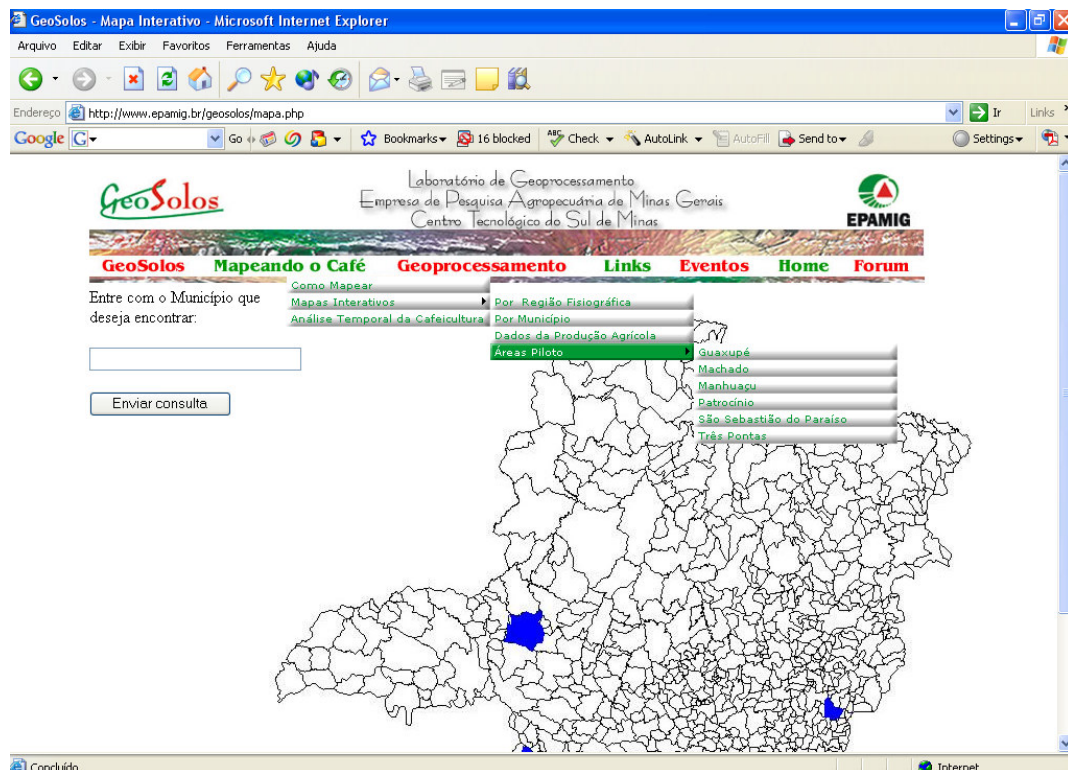


Figura 1 – Portal GeoSolos: menu e opções disponibilizadas – mapa interativo da cafeicultura de Minas Gerais

FONTE: EPAMIG (2007).

O portal disponibiliza informações do mapeamento de áreas cafeeiras representativas das regiões produtoras de café do estado de Minas Gerais, assim como mapas que caracterizam o ambiente em que essas lavouras estão inseridas, tais como, mapa de solos, de relevo e altitude. O GeoSolos disponibiliza essas informações de maneira estática, ou seja, apenas o mapa como imagem na página web, e de uma forma mais dinâmica, por meio do SpringWeb (INPE, 2007b).

O SpringWeb é um aplicativo que permite a visualização interativa de dados geográficos armazenados em um servidor remoto. O aplicativo realiza essa tarefa enviando os dados, em formato vetorial, para o usuário, por meio da internet. O problema da metodologia utilizada pelo SpringWeb é que os navegadores atuais (*browser*) não estão preparados para ler esse formato vetorial. Sendo assim, são necessários “*plug-ins*” que traduzam esses dados para o *browser*.

No caso específico do SpringWeb, há uma outra desvantagem, além da necessidade do *plug-in*. Existindo dois planos de informação com os mesmos polígonos, um plano sobreporá o outro, ou seja, esse aplicativo não fornece nenhuma ferramenta que permita transparências entre os planos ou entre dois mapas.

As Figuras 2 e 3 apresentam o mesmo mapa, de maneira estática e dinâmica, respectivamente. Na Figura 3 o mapa é apresentado com um zoom apenas na região da cidade e sobreposto a uma imagem do satélite Landsat.

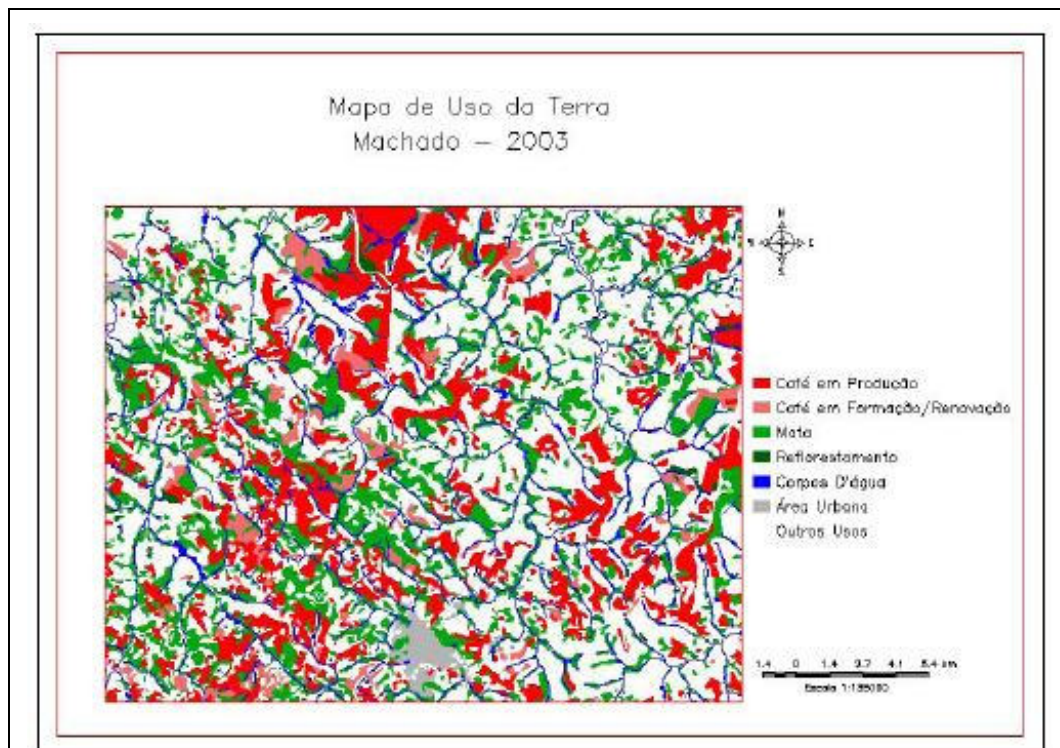
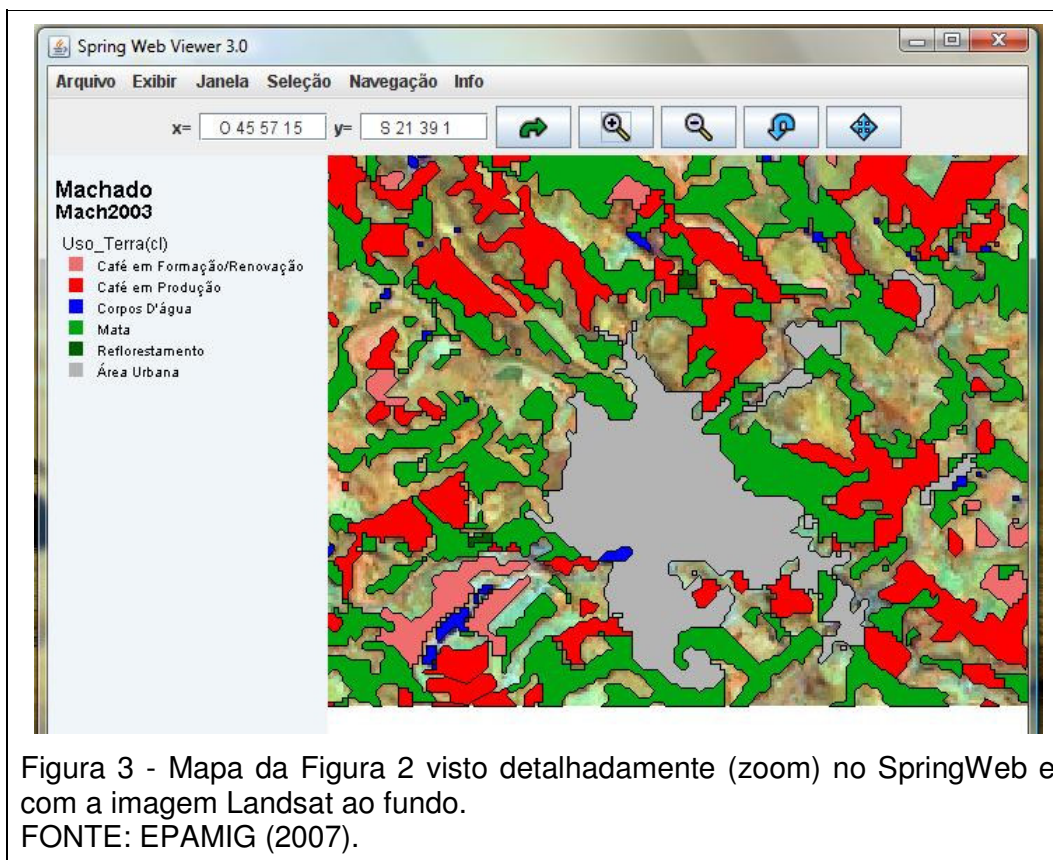


Figura 2 - Mapa estático disponibilizado como imagem

FONTE: EPAMIG (2007).



Sistema Integrado de Informações Ambientais – SEMAD

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais (SEMAD - <http://www.semad.mg.gov.br/>) criou o Sistema Integrado de Informações Ambientais (SIAM - <http://www.siam.mg.gov.br/>), visando, entre outros, minimizar a duplicidade de dados, esforços, recursos e investimentos. Atualmente, o SIAM conta com uma base de dados georeferenciada única para agilizar todos os processos de licenciamento ambiental em curso nas instituições vinculadas. Essa base está dividida em:

- Dados Georeferenciados: possui temas importantes para a agricultura como altimetria, unidades de conservação, cobertura vegetal dos anos 2003 e 2005, mapa geológico, hidrografia e modelo de elevação digital de 2003. Disponível em:
<http://www2.siam.mg.gov.br/webgis/semadmig/viewer.htm>.

- Zoneamento Ecológico-Econômico: possui temas como áreas plantadas com cana em 2006, usinas de açúcar e álcool em 2006, risco ambiental, vulnerabilidade natural e vulnerabilidade ao plantio da cana, além do zoneamento ecológico-econômico de algumas mesoregiões do Estado. Encontra-se disponível em:
<http://www2.siam.mg.gov.br/webgis/zee/viewer.htm>.
- Focos de calor: possui temas como focos de calor diários fornecidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). Disponível em
<http://www2.siam.mg.gov.br/webgis/focos/viewer.htm>.

As Figura 4, 5 e 6 apresentam a base de Dados Georeferenciados do SIAM. Na Figura 5, pode-se ver, por meio do mosaico de imagens Landsat do ano de 2003, um maior detalhamento da cidade de Belo Horizonte. A Figura 6 apresenta o mapa de geologia do estado de Minas Gerais, sobreposto ao mesmo mosaico de imagens.



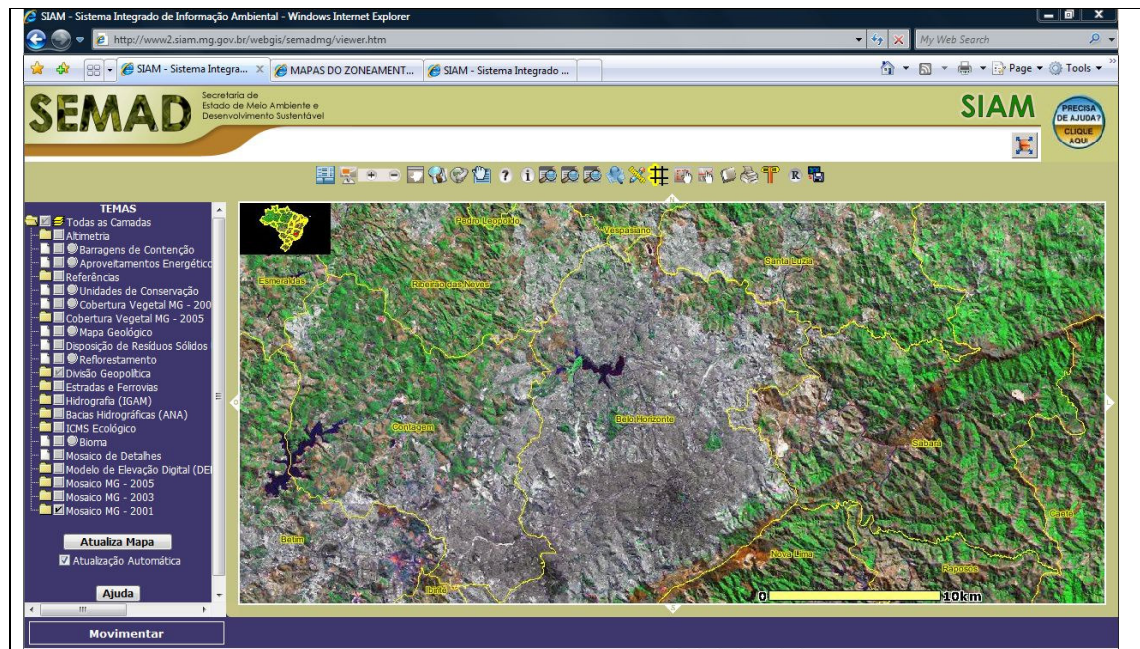


Figura 5: Detalhamento do mosaico Landsat para a cidade de Belo Horizonte no ano de 2003

FONTE: SIAM (2007).

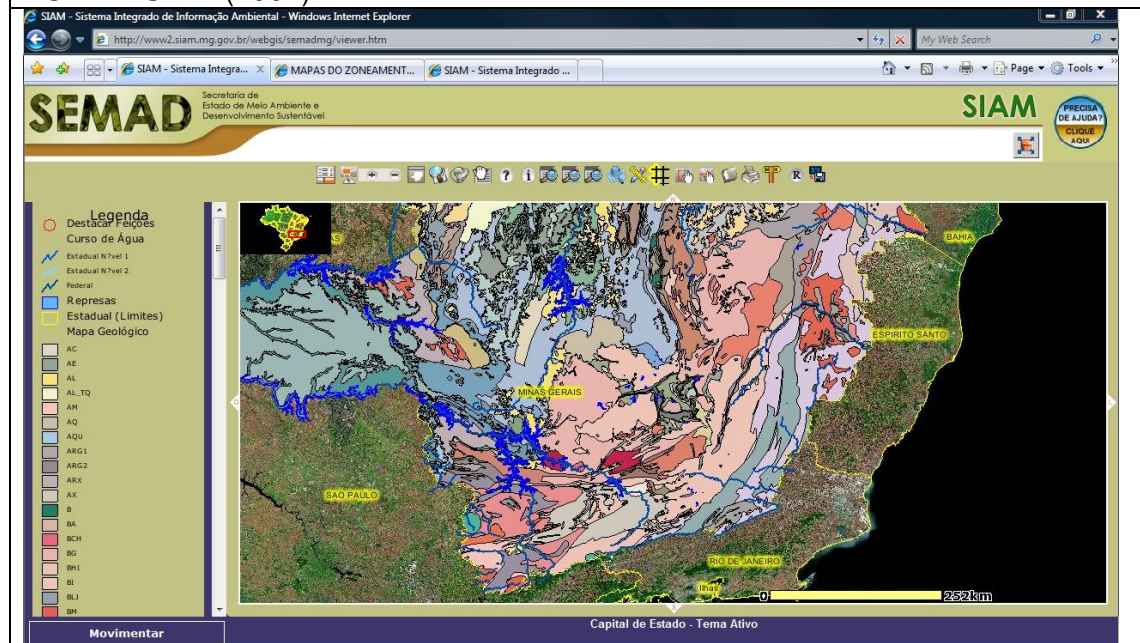


Figura 6: Mapa de Geologia do Estado de Minas Gerais, sobreposto ao mosaico de imagens Landsat

FONTE: SIAM (2007).

É importante ressaltar que, tanto o GeoSolos, quanto o SIAM, disponibilizam informações. O GeoMINAS, tema do próximo item, disponibiliza o dado. Outros sites que disponibilizam dados geográficos são catálogos de imagens de satélite, como o catálogo CBERS (<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>).

Imagens de satélite são a fonte de dados mais comum nos estudos agroambientais. Por meio desses dados é possível mapear as áreas plantadas com culturas diversas, assim como estimar produções e produtividades locais e regionais.

GeoMINAS - Geoprocessamento de Minas Gerais

O projeto GeoMINAS (Geoprocessamento de Minas Gerais - Órgão do Governo do Estado de Minas Gerais) existe desde 1995 e é fruto do desejo político e do consenso técnico na busca da minimização de esforços, recursos e investimentos para a produção sistemática de informações digitais geográficas e georeferenciadas sobre o estado de Minas Gerais. Disponibiliza informações primárias (sócio-econômico-político-culturais) sobre os vários aspectos do território geográfico do Estado.

A página do projeto na web (<<http://www.geominas.mg.gov.br/>>) disponibiliza dados geográficos em formatos comuns de SIG, como o *shapefile* (ESRI, 1998) e tabelas no formato DBF, que também podem ser integradas aos SIG's. Uma desvantagem observada no site é que os dados ainda são disponibilizados de forma estática. Na página do projeto está em fase de implementação um *link* para um catálogo, que aumentará a interatividade da consulta aos dados.

O GeoMINAS pretende integrar as bases de dados 'SIG' e 'Imagens' ao seu repositório. O SIAM também pretende integrar essas mesmas bases, juntamente com a base disponível atualmente no GeoMINAS. A base de dados SIG conterá dados alfanuméricos de interesse e mapas diversos voltados às aplicações SIG. A base de dados Imagens conterá imagens de satélite, fotografias aéreas e ortofotocartas para utilização em sensoriamento remoto, SIG's e outros.

A Figura 6 apresenta os *links* para os diferentes formatos de arquivos disponibilizados para o dado, como o *shape*, que contém as aptidões climáticas para a cultura do café. Além do pequeno *quicklook* do dado, o usuário tem acesso a algumas informações básicas sobre o mesmo, mas não pode visualizá-lo antes de fazer o *download*. Essa é uma desvantagem desse site, que poderá ser contornada, quando o catálogo estiver em funcionamento.



Figura 7 – Aptidão climática para a cultura do café no estado de Minas Gerais – 1980
 FONTE: Minas Gerais (1980).

INPE - Grupo de Geoprocessamento do CRN

O site do grupo de geoprocessamento do Centro Regional do INPE no Nordeste – CRN (<http://www.nctn.crn2.inpe.br/index.php>), localizado em Natal, disponibiliza imagens de satélites, mapas temáticos, banco de dados geográficos, entre outros materiais sobre a Região Nordeste do Brasil, gratuitamente.

O site disponibiliza opções para *downloads* de imagens dos satélites da família Landsat e do CBERS-2. O usuário tem acesso também ao Atlas Socio-Econômico-Ambiental do Nordeste. No caso específico da agricultura, os dados censitários foram espacializados e disponibilizados em forma de mapas nos formatos JPEG e TIFF. Disponibilizar os mapas no formato TIFF caracteriza a disponibilização plena dos dados. A Figura 7 apresenta um produto desse site, um mapa de evolução da cultura do abacate entre os anos de 2005 e 2007 no Estado do Rio Grande do Norte.

A grande novidade desse site é o Atlas Interativo do Nordeste (Figura 8) (<http://www.nctn.crn2.inpe.br/terraviewweb/>) implementado com base na tecnologia TerraLib/TerraPHP (INPE, 2007a), uma biblioteca de software livre

para SIG, associado a algumas outras tecnologias de programação para web. O ambiente do Atlas Interativo é bastante agradável ao usuário e de fácil navegação. Na Figura 9, um exemplo de consulta, apresentando a distribuição espacial da cultura do limão nos municípios do nordeste no ano de 1996.

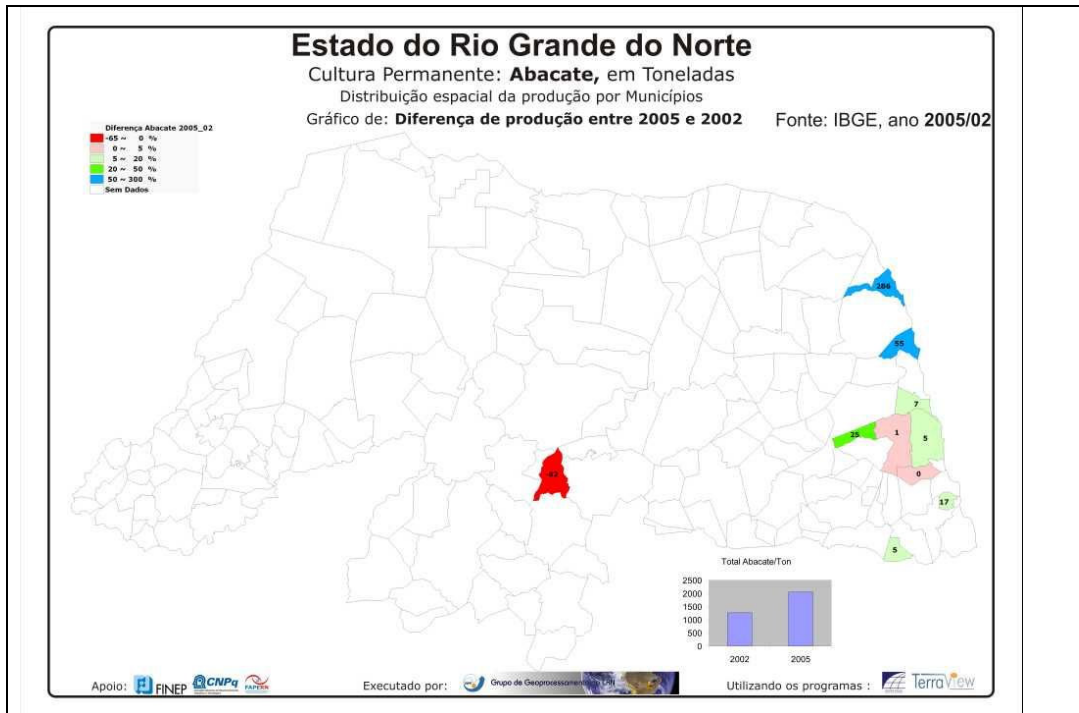


Figura 8 : Mapa da evolução da cultura do abacate no Estado do Rio Grande do Norte, entre os anos 2002 e 2005.

FORTE: INPE (2007c).

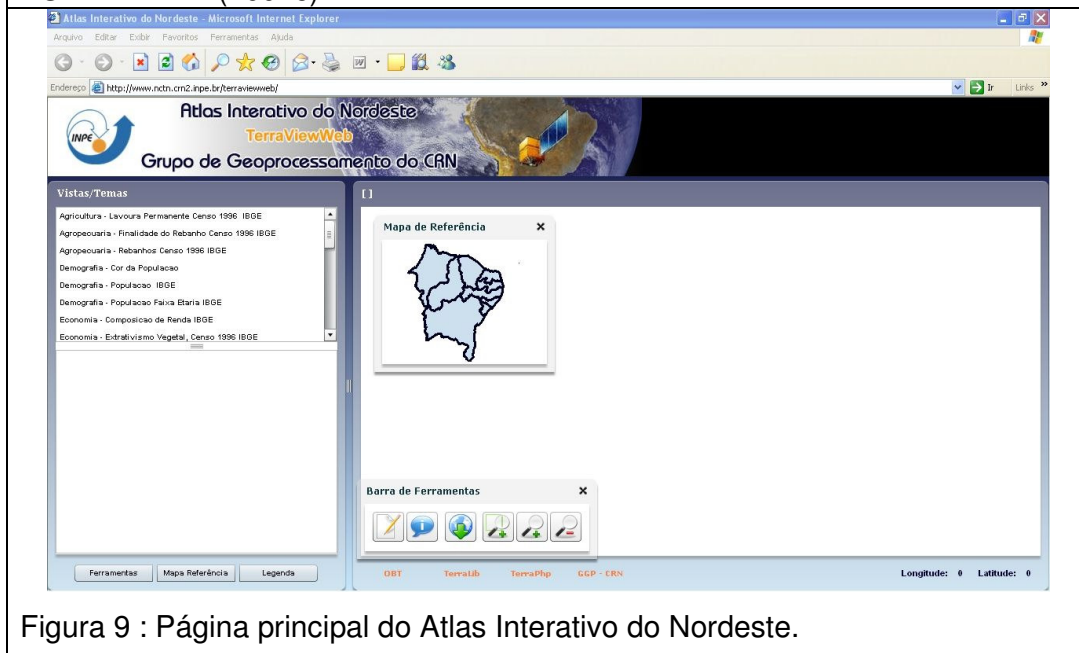


Figura 9 : Página principal do Atlas Interativo do Nordeste.

FONTE: INPE (2007b).

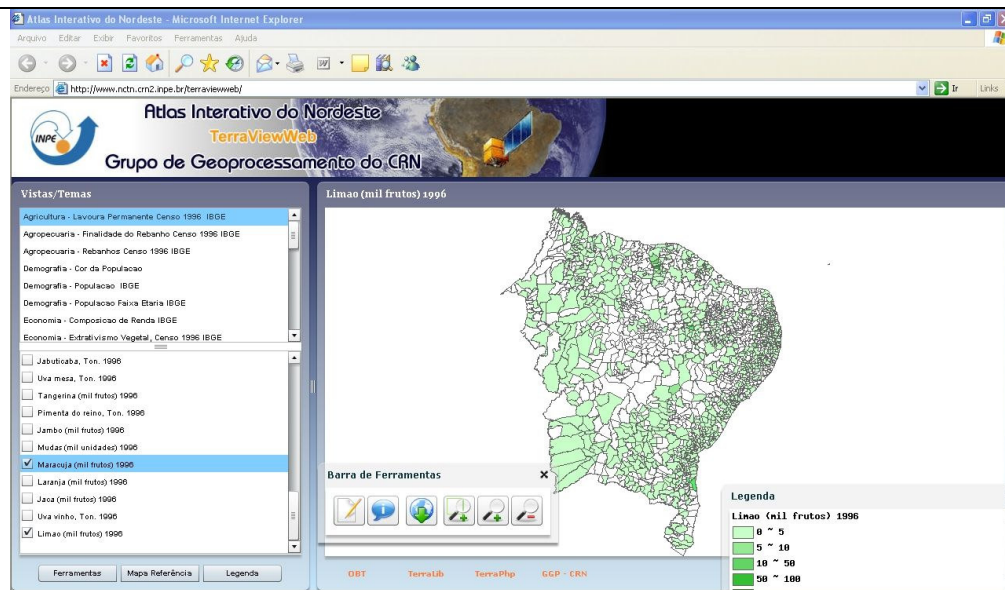


Figura 10: Mapa da espacialização da cultura do limão, em mil frutos por município - 1996.

FONTE: INPE (2007b).

Considerações finais

- Com a publicação de mapas pela rede, o objetivo do SIG pode ser alcançado: a disseminação de informação espacial para a sociedade. Desta maneira, o SIG estaria alcançando o *status* de mídia geográfica.
- Novos padrões estão surgindo para a disponibilização de informações e dados na internet, o que facilitará ainda mais o acesso aos mesmos.
- Iniciativas de disponibilização de dados, como as dos sites citados nesses trabalhos, são importantes para minimizar a duplicidade de dados, esforços, recursos e investimentos das várias instituições envolvidas.

Referências Bibliográficas

BRAUDEL, F. Grammaire des civilisations. Paris: Arthaud, 1987.

CÂMARA, G.; CASANOVA, M. A.; HEMERLY, A. S.; MAGALHÃES, G. C.; MEDEIROS, C. M. B. **Anatomia dos Sistemas de Informações Geográficas**. Campinas: Instituto de Computação/UNICAMP, 1996. 193p. Disponível em: <<http://mtc-m12.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/sergio/2004/10.07.13.36/doc/anatomia.pdf>> Acesso em: Agosto/2007.

DAVIS JUNIOR, C. A.; SOUZA, L. A.; BORGES, K. A. V. Disseminação de dados geográficos na Internet. In: CASANOVA, M.; CÂMARA, G.; DAVIS, C.; VINHAS, L.; QUEIROZ, G. R. D. (Ed.). **Banco de Dados Geográficos**. Curitiba: MundoGEO, 2005. cap.10, p.341-366. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/livros/bdados/cap10.pdf>>. Acesso em: Janeiro/2007.

DODGE, M.; KITCHEN, R. **Mapping cyberspace**. London: Routledge, 2001. 296p.

EPAMIG. Centro Tecnológico do Sul de Minas. Laboratório de Geoprocessamento. **GeoSolos**. Lavras, 2007. Disponível em: <<http://www.epamig.br/geosolos>>. Acesso em jul. 2007.

ESRI. **White Paper**. ESRI Shapefile Technical Description. United States of América, 1998. 28p. Disponível em: <<http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>>. Acesso em: Agosto/2007.

INPE. **Biblioteca TerraLib**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/terralib/index.php>> . Acesso em: 14 agosto 2007a.

INPE. **Manual de usuário: manual do SpringWeb 3.0.** São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2003. 32p. Disponível em <http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/spring_web/manual_springweb.pdf>. Acesso em: 14 agosto 2007b.

OKADA, A. L. P. Web Maps: um guia para construção do conhecimento em ambientes virtuais de aprendizagem. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, 9., 2002, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABED, 2002. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2002/trabalhos/texto01.htm>>. Acesso em: 17 agosto 2007.

SIAM. **Sistema Integrado de Informação Ambiental.** Belo Horizonte, [2007]. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/siam/processo>>