

BASES DE DADOS GEOGRÁFICAS DIGITAIS NO BRASIL: formatos,
acessibilidade e aplicações

*DIGITAL GEOGRAPHIC DATABASE IN BRAZIL: formats, accessibility
and applications*

*BASE DE DATOS GEOGRÁFICAS DIGITALES EN BRASIL: los formatos,
accesibilidad y aplicaciones*

Wallas de Souza Castro

Bolsista do Laboratório de Processamento de Imagens e
Geoprocessamento (LAPIG) do IESA/UFG
Campus II, Cx. Postal 131 - CEP 74001-970, Goiânia - GO, Brasil.
E-mail: wallascastro@yahoo.com.br

Manuel Eduardo Ferreira

Professor Adjunto do Instituto de Estudos Socioambientais da UFG
Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG)
E-mail: manuel@iesa.ufg.br

Resumo

Este artigo objetiva destacar as principais bases de dados geográficas digitais para o Brasil (atualizadas até 2011), descrevendo-as quanto aos formatos, acessibilidade e aplicações. Através de incentivos públicos e/ou privados para a democratização da informação geográfica, aliado a um volume de dados sem precedentes na história, tais arquivos são hoje disponibilizados gratuitamente pela internet, todos georreferenciados. As informações são distribuídas em formatos tabulares, vetoriais e matriciais, ocasionalmente acompanhadas por metadados, *softwares* ou material textual (artigos científicos, dissertações, teses e relatórios). Na mesma dinâmica, cresce o desenvolvimento de sistemas operacionais e aplicativos voltados para a visualização e análise das informações geográficas em ambiente *online*, denominado de *nuvem*, no qual é permitida a criação de mapas temáticos, sem a necessidade de *softwares* específicos instalados no computador do usuário. Ressalta-se, por fim, que estes portais têm sido utilizados como fontes de pesquisa e mapeamento, essenciais para o desenvolvimento científico e socioeconômico do país, sobretudo na elaboração de políticas públicas em nível de municípios, estados, regiões, bacias hidrográficas e biomas.

Palavras-chave: Base de dados digitais, SIG-Online, análise ambiental.

Abstract

This study emphasizes the main digital geographic databases for Brazil (updated until 2011), describing them as formats, accessibility and applications. Through public and/or

private incentives to the democratization of geographic information, combined with an unprecedented volume of data, such files are now available free on the Internet, all georeferenced. This kind of information is distributed in tabular, vector and raster formats, occasionally accompanied by metadata, software or textual material (scientific articles, dissertations, theses and reports). In the same dynamic is growing the development of operational systems and applications focused on the visualization and analysis of spatial information in the online environment (also called as cloud), which allows the creation of thematic maps, without the need for specific software installed on the personal computers. It should be noted, finally, these portals have been used as sources of research and mapping, essential to the scientific and socioeconomic development of the country, especially in public policy development at the level of municipalities, states, regions, watersheds and biomes.

Keywords: Digital database, GIS-Online, environmental analysis.

Resume

Este artículo tiene como objetivo el estudio de las bases de datos geográficos digitales de Brasil, (actualizado a 2011), calificándolos como los formatos, accesibilidad y aplicaciones. A través de incentivos públicos y privadas para la democratización de la información geográfica, junto con un volumen de datos sin precedentes en la historia, estos archivos están disponibles gratuitamente en Internet, todo ello con referencia espacial. La información se distribuye en formato tabular, vectores y matrices, en ocasiones acompañadas de metadatos, software o material de texto (artículos de revistas, tesis doctorales, tesis e informes). En la misma dinámica, el crecimiento del desarrollo de los sistemas operativos y aplicaciones centradas en la visualización y análisis de información espacial en el entorno en línea (llamado la nube), que se le permite crear mapas temáticos, sin necesidad de software específico instalado en el ordenador personal. Cabe señalar, por último, estos portales se han utilizado como fuentes de la investigación y la cartografía, esencial para el desarrollo científico y socioeconómico del país, especialmente en el desarrollo de políticas públicas a nivel de municipios, estados, regiones, cuencas hidrográficas y biomas.

Palabras-clave: Base de datos digitales, SIG-Online, análisis del medio ambiente.

Introdução

É consenso que a internet é uma ferramenta usual de pesquisa, capaz de conectar pessoas e instituições às mais diversas categorias de informações no mundo. O advento e avanço de tal ambiente vem proporcionando o desenvolvimento de metodologias de armazenagem e disponibilização de bases de dados, dentre as quais aquelas com caráter geográfico, trazendo consigo as funcionalidades de um Sistema de Informações Geográficas (SIG) *online*. Por sua vez, o SIG é destinado à aquisição, armazenamento, manipulação, análise e apresentação de dados espaciais a cerca da superfície terrestre (ROSA & BRITO, 1996, p. 8).

Em se tratando de um SIG-Online, o acesso ocorre por meio de um *browser* de internet, onde a aquisição de informações, análise e manipulação de dados é feita de forma *online*, com a possibilidade de criação e edição de mapas temáticos na própria base de dados em ambiente identificado como *nuvem*, não havendo necessidade de um *software* de geoprocessamento instalado no computador do usuário para fazer uso dos dados na elaboração dos mapas temáticos. Tal tipo de sistema vem crescendo em número e em potencial de processamento, com acesso normalmente público e gratuito, atrelado a uma extensa lista de dados, opção de análises e formas de apresentação.

Por outro lado, vale destacar que a temática ambiental vem ganhando força com a tecnologia da informação, favorecida pelas abordagens multiescalas, por exemplo, e instrumentalizadas por meio dos mais diversos produtos cartográficos digitais, sejam estas imagens de satélite e/ou mapas físicos (solo, hidrografia, relevo, cobertura vegetal, focos de calor/queimadas, etc.). No estudo de monitoramento do desmatamento e queimadas conduzido por Borges *et al.* (2011) são utilizados, por exemplo, dados obtidos pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) para monitorar tais impactos.

“No que tange ao monitoramento dos alertas de desmatamento em âmbito municipal, os dados disponibilizados e produzidos pelo INPE, se constituem em valiosas ferramentas para monitorar o comportamento destes impactos nos municípios, orientando políticas e ações emergenciais, de médio e longo prazo que devem ser realizadas com a finalidade de efetivação da presença do Estado na região” (BORGES, *et al.*, 2011, p. 6012).

Atualmente, os principais portais de dados são desenvolvidos, em sua maioria, por esforços governamentais ou por parcerias público-privadas, onde a criação e manutenção destes serviços dependem de razoável infraestrutura computacional e acompanhamento quase que permanente. Os portais de informações geográficas promovem a disponibilização de informações cartográficas via dados em diferentes formatos e escalas cartográficas, via *softwares* livres de geoprocessamento e através de publicações científicas. Atualmente, pode-se dizer que o Brasil se destaca quanto ao provimento destas bases de dados, sobretudo as relacionadas aos biomas brasileiros, muitas das quais, inclusive, reconhecidas e acessadas internacionalmente, dinamizando a divulgação de informações e promovendo o incentivo quanto à ampliação e atualização do banco de dados nacional devido ao crescente número de usuários.

Entretanto, por mais populares que tenham se tornado alguns destes *softwares* ou

portais de dados *online*, como o caso do Google Earth, um caso de sucesso em todo o mundo, ou dos dados de satélite disponibilizados pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), ainda é grande o desconhecimento por boa parte da comunidade técnico-acadêmica acerca das bases de dados geográficas, muitas das quais com um rico acervo de mapas temáticos e dados de SIG (Sistema de Informação Geográfica) de múltiplas categorias na área física, biológica e socioeconômica sobre o território brasileiro. Não é raro tal desconhecimento provocar a realização de levantamentos cartográficos já existentes para uma mesma localidade, às vezes por grupos com atuação e responsabilidades semelhantes.

Desta forma, o presente artigo visa o levantamento das principais bases públicas e gratuitas de dados geográficos nacionais (com sistema SIG-Online) atualizadas até 2011, descrevendo-as quanto aos formatos de dados, acessibilidade e aplicações. Utilizadas principalmente na área de meio ambiente, tal levantamento possui o intuito de promover e ampliar o acesso público, cujas finalidades incluem o suporte à formulação de políticas públicas, o monitoramento de recursos naturais, acompanhamento de fenômenos climáticos, análises socioeconômicas, dentre outras atribuições.

Materiais e Métodos

Utilizou-se três métodos nesta pesquisa. O primeiro, baseado no método cientométrico (THELWALL, 2008, p. 606), diz respeito ao levantamento automático dos portais de dados geográficos no Brasil, por meio de buscador de páginas na internet (no caso, o Google – www.google.com.br), com o uso de três grupos de palavras-chave/expressões lógicas: [“base de dados” ou “SIG-Online”], [“mapeamento” ou “bioma”] e [“shapefile” ou “download”]. Num segundo momento, com a recuperação das bases de dados, foram escolhidas aquelas com maior volume de acesso e/ou relevância para os temas pesquisados, a partir de consulta a especialistas e/ou citações em periódicos especializados, buscando estudos que fizeram uso das bases de dados, tais como Borges *et al.* (2011), Padovani *et al.* (2011), Andrade *et al.* (2009), Caporusso *et al.* (2009), Guimarães *et al.* (2009), entre outros, cujo uso de informações geográficas está relacionado à temática ambiental no Brasil. Por fim, visando à comparação dos

portais recuperados, optou-se por um método descritivo, listando-se as categorias de informação (conteúdo), formas de acesso (nível de dificuldade), formatos dos dados e disponibilidade dos mesmos para o usuário final.

Bases de dados consultadas

A escolha das bases de dados consultadas foi feita por intermédio dos seguintes conteúdos: informações sobre o meio físico/biótico/social, publicações científicas, dados tabulares, vetoriais e matriciais. Com a seleção destas bases, foi verificada a abrangência e o conteúdo das informações disponíveis em âmbito nacional, regional, estadual, bem como a aplicabilidade das informações colocadas em disponibilidade. Ao todo, foram consultados 12 portais *online*: 1) Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento - LAPIG, vinculado à UFG (Universidade Federal de Goiás); 2) Divisão de Geração de Imagens - DGI do INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espacial); 3) CPTEC/Queimadas (Centro de Estudos do INPE); 4) Sistema Compartilhado de Informações Ambientais- SISCOM, pertencente ao IBAMA; 5) Secretária Executiva de Geoprocessamento do Ministério do Meio Ambiente - MMA; 6) Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, pertencente ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; 7) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, pertencente ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; 8) Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, órgão vinculado diretamente a Presidência da República Federativa do Brasil; 9) Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM, pertencente ao Ministério de Minas e Energia; 10) Agência Nacional das Águas - ANA, órgão pertencente ao MMA; 11) Sistema Estadual de Estatística e Informações Geográficas de Goiás- SIEG, que integra os órgãos da Administração Pública Estadual; 12) Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico - SIGEL, órgão ligado a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica).

Procedimentos de análise

A metodologia adotada no levantamento das bases de dados inclui o acesso aos portais públicos de informações geográficas na internet, que possuem acesso gratuito, com ferramentas de visualização, edição e produção de material *online*, verificando-se

as seguintes disponibilizações: acesso e requerimento de dados gratuitos, disponibilização de dados vetoriais, matriciais e tabulares, publicações científicas e SIG-Online, baseado em plataforma pública de desenvolvimento.

Resultados e Discussões

Atendendo à finalidade deste artigo, realizou-se uma análise das respectivas bases de dados *online*, atualizadas até 2011, verificando-se, principalmente, o seu suporte de dados para as pesquisas relacionadas à área de meio ambiente e recursos naturais. Seguem abaixo a descrição das respectivas bases/portais consultadas.

LAPIG

O Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG), vinculado à Universidade Federal de Goiás/Instituto de Estudos Sócio-Ambientais (UFG/IESA), possui uma base de dados geográfica disponível para *download* no endereço eletrônico <http://www.lapig.iesa.ufg.br> (Figura 1). Trata-se de uma base pública com disponibilidade de dados vetoriais, imagens de satélite, publicações científicas e um sistema do tipo SIG-Online. Os arquivos vetoriais estão em formato *shapefile* (shp), este tipo de arquivo contém informações cartográficas de uso pleno em ambiente GIS (Geographic Information System), englobam todos os estados inseridos no bioma Cerrado além de outras regiões do Brasil. Suas fontes de dados são, em parte, advindas de pesquisas realizadas no LAPIG e, de dados vinculados ao SIEG (Sistema de Informações Estatísticas e Geográficas do Estado de Goiás) e ao MMA (Ministério do Meio Ambiente).

Figura 1- Layout do portal de dados do LAPIG.
 Fonte: <http://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/>

Atualmente, o LAPIG oferece imagens de satélite providas pelas seguintes plataformas/sensores: 1) DMSP (Defense Meteorological Satellite Program), 2) TRMM (Tropical Rainfall Measuring Mission), 3) Landsat (Land Remote Sensing Satellite) -sensores ETM+ e TM, 4) CBERS (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres) -sensor CCD, e 5) sensor MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer); especificamente no caso do MODIS, no qual o LAPIG conta hoje com um grande acervo de dados, incluindo imagens RGB (bandas MIR, NIR e RED), imagens de Índices de Vegetação (Produto MOD13 Q1, EVI e NDVI), imagens de temperatura da superfície (Produto MOD11A1) e imagens de queimadas/cicatrizes de fogo (Produto MCD45A1), todas filtradas para nuvens, sombras e aerossóis, e organizadas em mosaicos para todo o bioma Cerrado e Mata Atlântica (BRASIL/UFG, 2011).

Através de seu SIG-Online, permite-se o acesso às bases de dados de forma completa e interativa, com base na plataforma I3geo (pública), onde é possível a manipulação dos dados no qual permitiu a criação de mapas temáticos (Figura 2). Esta base conta ainda com dados providos pelo projeto SIAD (Sistema Integrado de Alerta de Desmatamentos), com o qual é realizado o monitoramento dos alertas de desmatamentos no bioma Cerrado (FERREIRA et al., 2009, p. 5219).

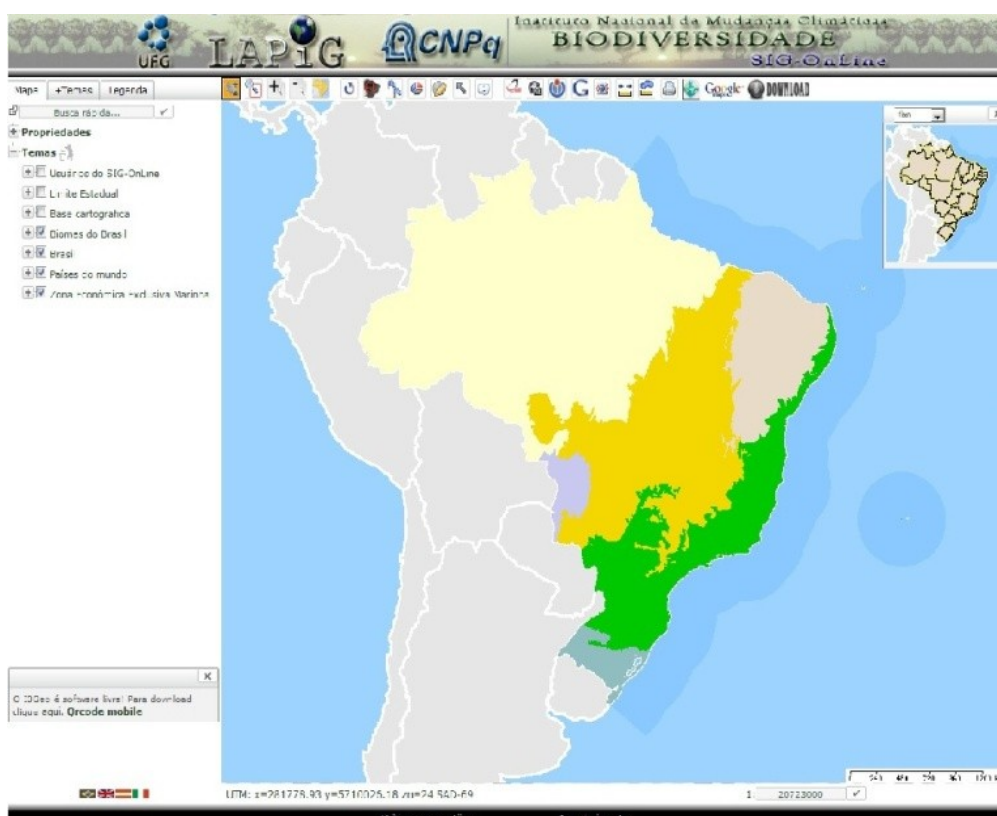


Figura 2 - Layout do SIG-Online (plataforma I3geo) oferecido pelo LAPIG.

Fonte: <http://www.lapig.iesa.ufg.br/lapig/>

SIEG

O Sistema de Informações Estatísticas e Geográficas do Estado de Goiás (SIEG) é uma base de dados pública, alimentada por todos os órgãos da administração pública estadual. Atualmente é gerenciado pela Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento – SEPLAN, através da Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação – SEPIN (GOIÁS, 2011). O acesso a este portal pode ser feito pelo endereço eletrônico

http://www.sieg.go.gov.br/ (Figura 3), onde é disponibilizado o *download* de dados do tipo vetorial (formato KMZ - para Google Earth - e *shapefile*), tabular (formato para Excel) e imagens de satélites dos sensores Landsat e CBERS (formato Geotiff¹) para todo o estado de Goiás. Todos os dados são georreferenciados, providos em diversas escalas cartográficas, relativas à base plani-altimétrica e com disponibilidade de mapas temáticos (GOIÁS, 2011).



Figura 3. Layout do portal de dados do SIEG.

Fonte: Goiás (2011)

O SIEG também disponibiliza *softwares* gratuitos para visualização de dados geográficos (ArcGIS Explorer) e para manipulação (SPRING / INPE), além de publicações científicas e mapas temáticos, estes prontos para impressão. Todas as bases podem ser visualizadas no próprio portal do SIEG, por meio de um SIG-Online

¹Geotiff: trata-se do formato de imagem **TIFF** (Tagged Image File Format), porém acrescido de referências cartográficas (prefixo **Geo**), como coordenadas e projeções.

(plataforma Mapserver) (Figura 4).

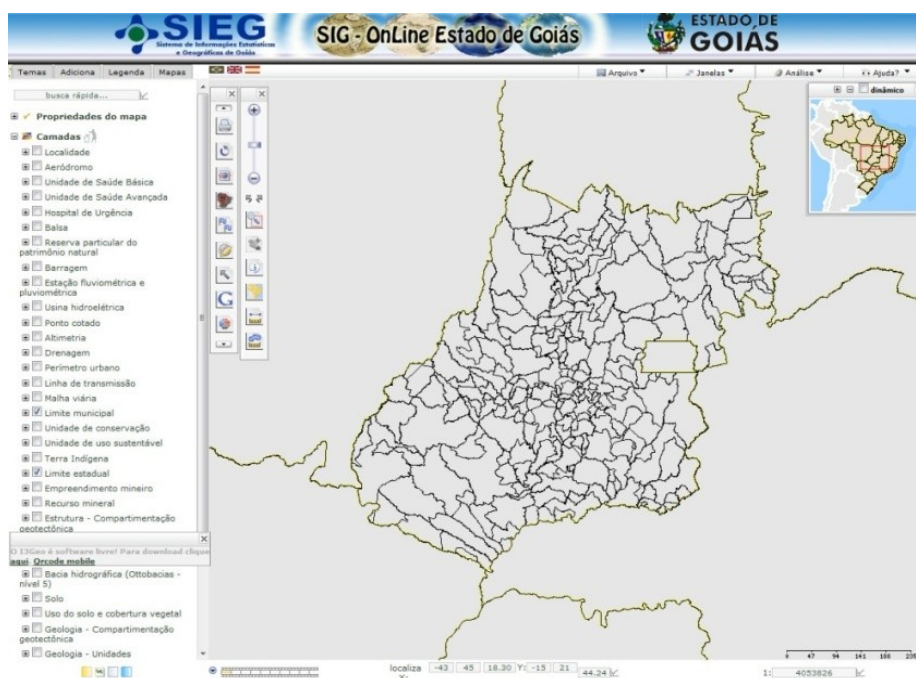


Figura 4 - Layout do SIG-Online (plataforma Mapserver) oferecido pelo SIEG. Fonte: Goiás (2011)

DGI/INPE

A Divisão de Geração de Imagens – DGI, da Coordenação Geral de Observação da Terra (OBT) vinculado ao INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), é responsável pela recepção, processamento e distribuição de imagens de sensoriamento remoto adquiridas por plataformas orbitais. O acervo de imagens da DGI/INPE pode ser acessado pelo endereço eletrônico http://www.dgi.inpe.br/siteDgi/index_pt.php (Figura 5) ou por meio do site www.inpe.br, com imagens georreferenciadas dos satélites Landsat (1, 2, 3, 5 e 7) e CBERS (2 e 2B). O *download* das imagens é gratuito, por meio de transferência de arquivos via FTP (mediante e-mail enviado ao usuário), com abrangência espacial para toda a América do Sul, China e África. São também disponibilizadas informações sobre os satélites MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) e IRS (Indian Resource Satellite), além de artigos científicos, livros e *softwares* livres de visualização e edição.



Figura 5 - Layout do portal de dados do DGI/INPE. Fonte: BRASIL/INPE (2011).

CPTEC/Queimadas

O Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC, também vinculado ao INPE (Instituto Nacional de Pesquisa Espacial), possui um portal de Monitoramento de Focos de Queimadas, com acesso através do endereço <http://sigma.cptec.inpe.br/queimadas> (Figura 6). Neste portal são disponibilizados dados vetoriais (pontos) referentes aos focos de queimadas em formato *shapefile*, histogramas, tabelas, gráficos e mapas-síntese (no formato de imagens). As informações sobre os focos de queimadas abrangem a América do Sul, África, sul da Europa e Oriente Médio

(BRASIL/INPE, 2011), com possibilidade de visualização na plataforma Google Earth.

Os focos de queimadas distribuídos pelo CPTEC são obtidos pelos satélites GOES 10, GOES 12, MSG, NOAA, MODIS/AQUA e MODIS/TERRA, fornecendo também estimativas referentes à emissão de gases antropogênicos (ex. CO₂ e CH₄) advindos das queimadas, de regiões industriais e de centros urbanos. Os dados disponíveis são atualizados a cada três horas, todos os dias do ano, com informações de livre acesso.

Na condição de portar dados diversos relacionados com o meio ambiente, clima, e sócio economia, o CPTEC / Queimadas coloca disponível em seu portal uma seção de publicações científicas, as quais tem servido como subsídio à formulação de políticas públicas nos países em que o monitoramento é realizado.



Figura 6 - Layout do portal de dados do CPTEC / Queimadas.
 Fonte: BRASIL/CPTEC (2011).

IBAMA/SISCOM

O Sistema Compartilhado de Informações Ambientais – SisCom, vinculado ao IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais), oferece acesso público e gratuito à sua base de dados, por meio do endereço eletrônico <http://siscom.ibama.gov.br> (Figura 7). Este portal disponibiliza arquivos do tipo vetorial (formato *shapefile*), em diversas categorias geográficas, além de imagens dos satélites CBERS (sensores CCD e HRC), Landsat, PALSAR e ALOS.

Os dados fornecidos são de fácil manuseio em *softwares* de Geoprocessamento, e abrangem todo o território nacional. Atualmente, o monitoramento dos biomas brasileiros é feito por este órgão, o qual obtém dados sobre áreas desmatadas, remanescentes e corpos d'água. Um sistema de SIG-Online (Figura 8) também está disponível aos usuários, com algumas destas bases de dados com acesso público (ex. monitoramento dos biomas brasileiros, áreas embargadas e dados cartográficos em geral).



Figura 7. Layout do portal de dados do IBAMA/SISCOM.
 Fonte: BRASIL/IBAMA (2011).

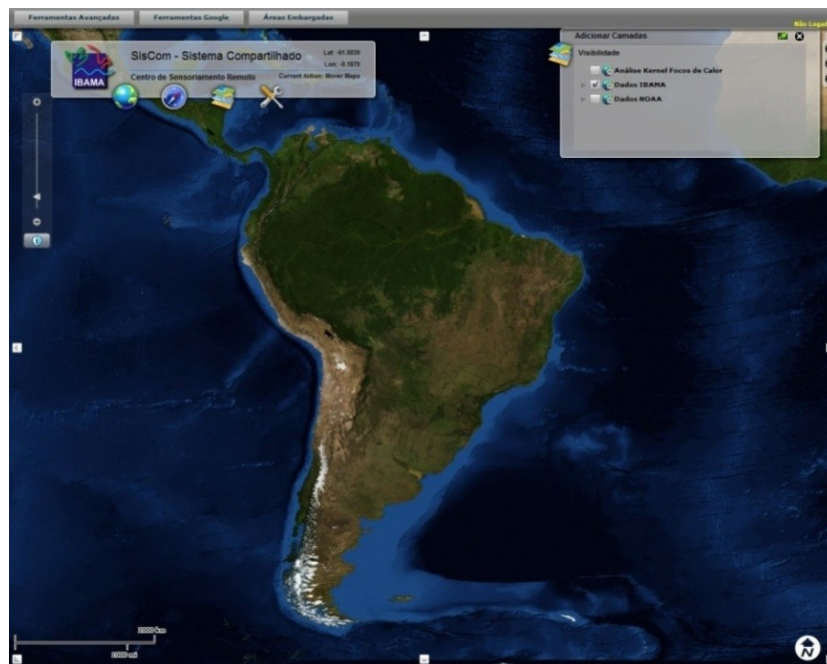


Figura 8. Layout do SIG-Online oferecido pelo IBAMA/SISCOM. Fonte: BRASIL/IBAMA (2011)

MMA

O Ministério do Meio Ambiente – MMA possui uma secretaria de Geoprocessamento, com base de dados *online* no endereço eletrônico <http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=41> (Figura 9). Neste portal são disponibilizados para *download*, de forma pública e gratuita, dados vetoriais no formato *shapefile*, com abrangência nacional, nas seguintes categorias: setor elétrico, ambiente físico, biodiversidade, bacias hidrográficas, Zoneamento Ecológico Econômico, mapas históricos, entre outros. O portal ainda fornece imagens do satélite Landsat, as quais, juntamente com os mapas vetoriais, podem ser visualizados e manipulados no SIG-Online (plataforma I3geo) (Figura 10).



Figura 9. Layout do portal de dados do MMA.
 Fonte: BRASIL/MMA (2011)

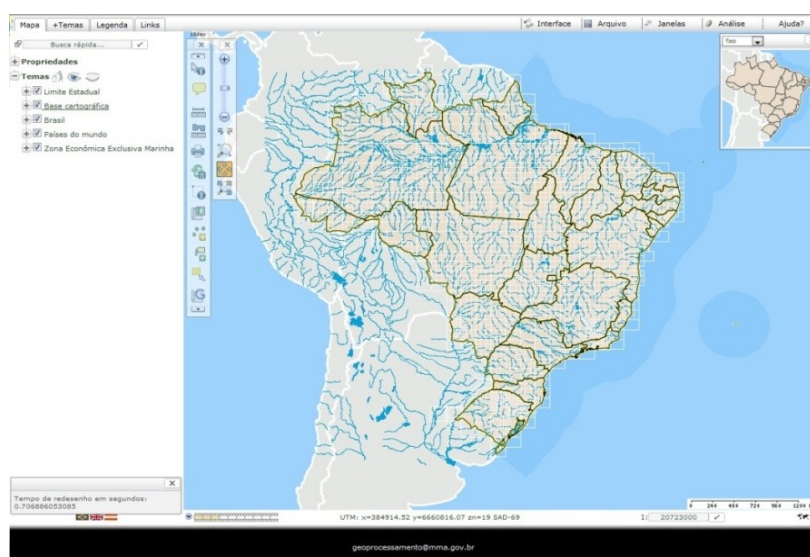


Figura 10. Layout do SIG-Online oferecido pelo MMA (plataforma I3geo).
 Fonte: BRASIL/MMA (2011)

EMBRAPA

Igualmente ao portal do MMA, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA possui uma ampla base de dados *online*, com acesso pelo endereço eletrônico http://www.embrapa.gov.br/kw_storage/keyword.2007-06-04.5354811450 (Figura 11). Neste portal são disponibilizadas imagens do satélite Landsat e informações sobre o relevo (topografia), em formato Geotiff, de todos os estados brasileiros e organizadas segundo uma articulação de folhas nas escalas entre 1:250.000 e 1:25.000.

Outras informações disponíveis referem-se aos dados climáticos, organizados segundo os estados e municípios brasileiros, provenientes das estações meteorológicas da EMBRAPA, além de um banco de dados contendo o monitoramento orbital de queimadas em todo o Brasil desde 1991, com opção para *download* de mapas e tabelas relativas aos focos de calor nos estados e regiões brasileiras.



Figura 11. Layout do portal de dados da EMBRAPA.

Fonte: BRASIL/EMBRAPA (2011)

Sobre o projeto “Brasil em Relevo” (Figura 12), um subportal fornece informações sobre o relevo brasileiro, baseado em modelos digitais de elevação, com aproximadamente 90 metros de resolução espacial, originários da missão de mapeamento do relevo terrestre SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), desenvolvido pela NASA (National Aeronautics and Space Administration) e NGA (National Geospatial-Intelligence Agency) dos Estados Unidos, no ano 2000 (BRASIL/EMBRAPA, 2011).



Figura 12. Layout do portal de dados da EMBRAPA-Pantanal.

Fonte: BRASIL/EMBRAPA (2011)

Por meio do portal de Geoprocessamento da EMBRAPA, é possível acessar o Embrapa Pantanal, o qual fornece imagens do satélite Landsat, além de mapas de localidades da região do Pantanal referente a geologia, geomorfologia, arqueologia, climatologia, recursos hídricos, pedologia, vegetação, fauna, sócio-economia, aptidão agrícola, potencial erosivo e de unidades ambientais (Figura 13).



Figura 13. Layout do portal de dados do Brasil em Relevo (EMBRAPA)
 Fonte: BRASIL/EMBRAPA (2011)

IBGE

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apresenta uma diversificada base de informações geográficas, com acesso por meio do endereço <http://www.ibge.gov.br> (Figura 14). Neste portal, o usuário pode efetuar o *download* de dados específicos, do tipo vetorial (*shapefile*), com variadas categorias temáticas de abrangência nacional. Além de dados cartográficos, o IBGE disponibiliza em seu diretório dados censitários (tabulares), artigos técnico-científicos, tutorias, metadados, atlas, ortofotos, carta-imagens e dados georreferenciados dos recursos naturais brasileiros. Grande parte dos dados são usuais à maioria dos *softwares* de geoprocessamento.



Figura 14. Layout do portal de dados do IBGE.

Fonte: BRASIL/IBGE (2011)

O portal também apresenta na seção *Mapas Interativos* um SIG-Online (Figura 15), no qual permite a consulta, visualização, impressão e *download* de mapas completos do país, fruto de levantamentos realizados por esta e por outras instituições em âmbito nacional, abrangendo as suas diversas áreas de atuação (BRASIL/IBGE, 2011). Os mapas correspondem, por exemplo, às áreas de conservação ambiental protegidas por lei, de localização da fauna ameaçada de extinção, dos biomas brasileiros, dados geodésicos, divisões territoriais, compartimentos de relevo, esboço geológico, potencial agrícola, vegetação, diagnóstico ambiental da Amazônia legal, climas, solos e de caracterização geral do Brasil.

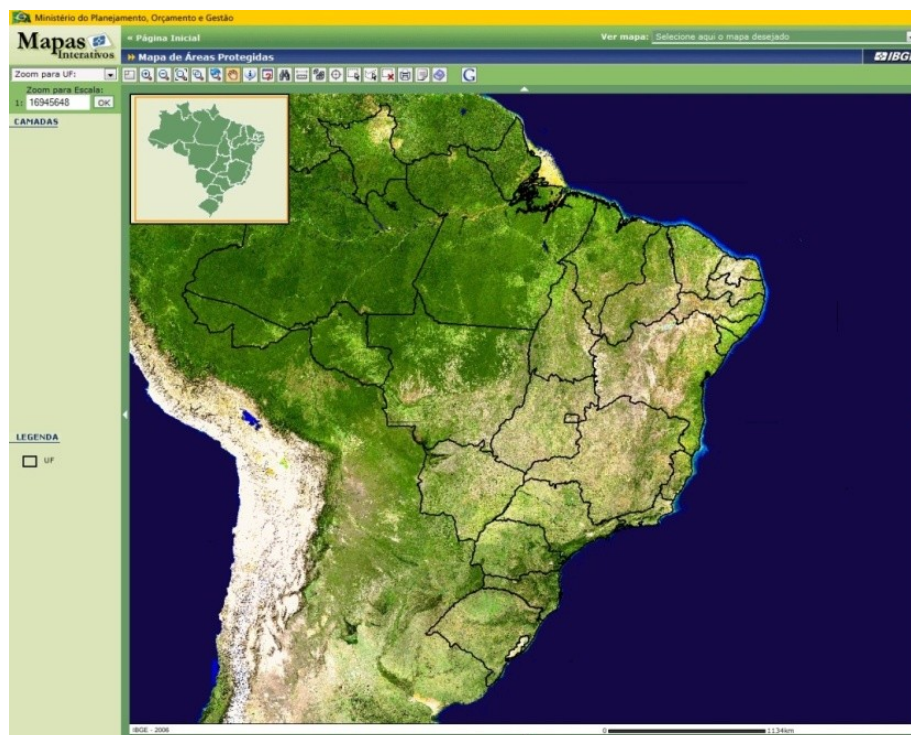


Figura 15. Layout do SIG-Online (categoria Mapas Interativos) oferecido pelo IBGE.
 Fonte: BRASIL/IBGE (2011)

IPEA

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada- IPEA, especializado na divulgação de dados estatísticos acerca de vários setores da economia brasileira, possui uma base de dados geográfica com acesso no endereço eletrônico <http://mapas.ipea.gov.br/i3geo/> (Figura 16), pública e gratuita, sem necessidade de informação cadastral. Este portal disponibiliza informações sobre o setor agrícola, infraestrutura, saúde, educação, assistência social, previdência social, segurança pública, cultura, entre outros. Os dados são ofertados em escala municipal, estadual e regional. O acesso a tais informações é realizado por meio de um SIG-Online, utilizando a plataforma I3geo (Figura 17).

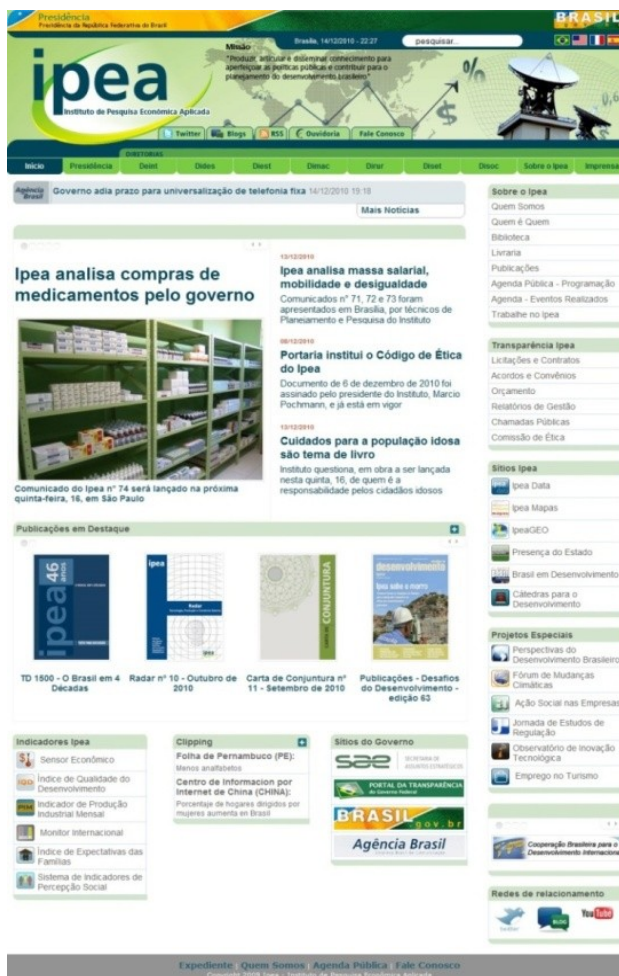


Figura 16. Layout do portal de dados do IPEA.

Fonte: BRASIL/IPEA (2011)

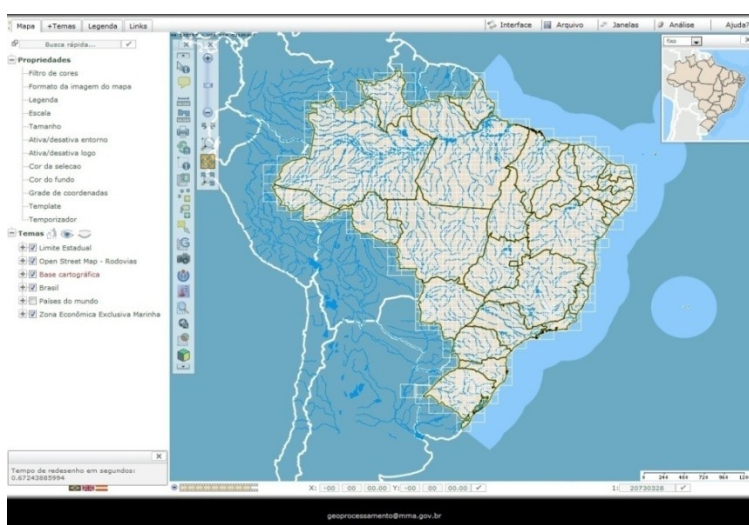


Figura 17. Layout do SIG-Online oferecido pelo IPEA.

Fonte: BRASIL/IPEA (2011)

Inserido no portal IPEA, o IPEADATA oferece para *download* uma base de dados dividida nas subseções Macroeconômico, Regional e Social, com dados e metadados na forma de tabelas e mapas, estes últimos em formato de imagem (jpeg), categorizados por municípios, estados ou regiões, os quais podem ser facilmente manipulados em um SIG.

O IPEADATA macroeconômico, por exemplo, fornece dados atualizados e séries estatísticas da economia brasileira, permitindo a manipulação matemática e a extração dos resultados em planilhas ou gráficos (BRASIL/IPEA, 2011).

O IPEADATA regional refere-se a uma base de dados demográficos, econômicos e geográficos para as regiões, estados e municípios brasileiros, com disponibilização de dados desde o Censo Demográfico de 1872 (BRASIL/IPEA, 2011). Conforme o portal BRASIL/IPEA (2011) os dados geográficos são sobre município, área metropolitana, micro e mesorregião geográfica, estado, região administrativa (como Amazônia Legal, Sudene, Fome Zero, entre outras) e bacia e sub-bacia hidrográfica.

O IPEADATA social dispõe de uma base de dados e indicadores sociais abrangendo temas diversos, como nível de renda per capita, desigualdade na distribuição de renda dos indivíduos e domicílios, desempenho educacional, condições de saúde e habitação, inserção no mercado de trabalho, situação dos direitos humanos da população, entre outros. Como fontes de dados, destacam-se aqueles provenientes das várias pesquisas do IBGE (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios e Censos Demográficos) e dos vários ministérios (BRASIL/IPEA, 2011).

CPRM

A Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais- CPRM é uma empresa governamental que tem atribuições do Serviço Geológico do Brasil (BRASIL/CPRM, 2011). O serviço geológico brasileiro possui como áreas de atuação, em território nacional, o levantamento Geológico, Geofísico, Geoquímico, Hidrológico, Hidrogeológico além da gestão e divulgação de informações geológicas e hidrológicas. Tais informações são distribuídas por meio de uma base de dados virtual, com acesso público através do endereço eletrônico <http://www.cprm.gov.br> (Figura 18). O acesso à mesma possibilita uma série de pesquisas e *download* de informações por meio de mapas interativos, tais como o Mapa de Geodiversidade, Mapas de Domínios e Subdomínios Hidrogeológicos, além dos dados do projeto SAR-SIPAM (Imagens do Sistema de Proteção da Amazônia), resultado da parceria com CENSIPAM (Centro Gestor e Operacional do Sistema de Proteção da Amazônia), (BRASIL/CPRM, 2011).

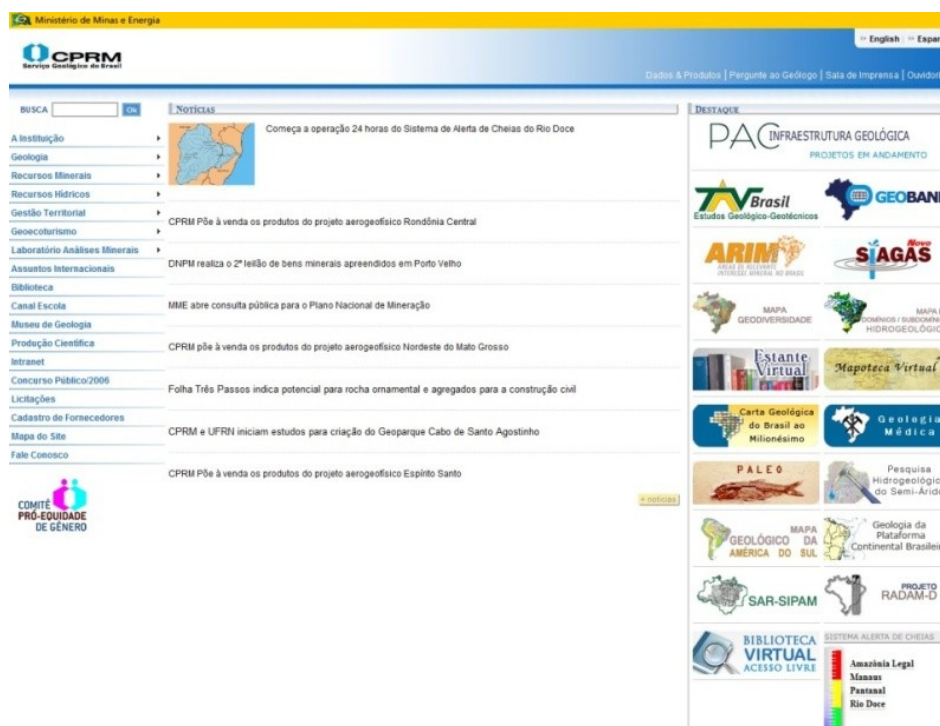


Figura 18 - Layout do portal de dados da CPRM.

Fonte: BRASIL/CPRM (2011)

Por meio de sua base geográfica (GEOBANK), a CPRM disponibiliza arquivos vetoriais (*shapefile*), arquivos KML (para Google Earth), mapas em PDF, manuais e programas de uso livre, sendo todos os dados e aplicativos com *download* gratuito, com a exceção de dados de alguns projetos que são restritos com acesso permitido apenas para usuários autorizados pela administração do portal. O portal conta também com um visualizador de mapas, o Geobank Webmap, com mapas elaborados por meio de informações levantadas da área de atuação da companhia (Figura 19).

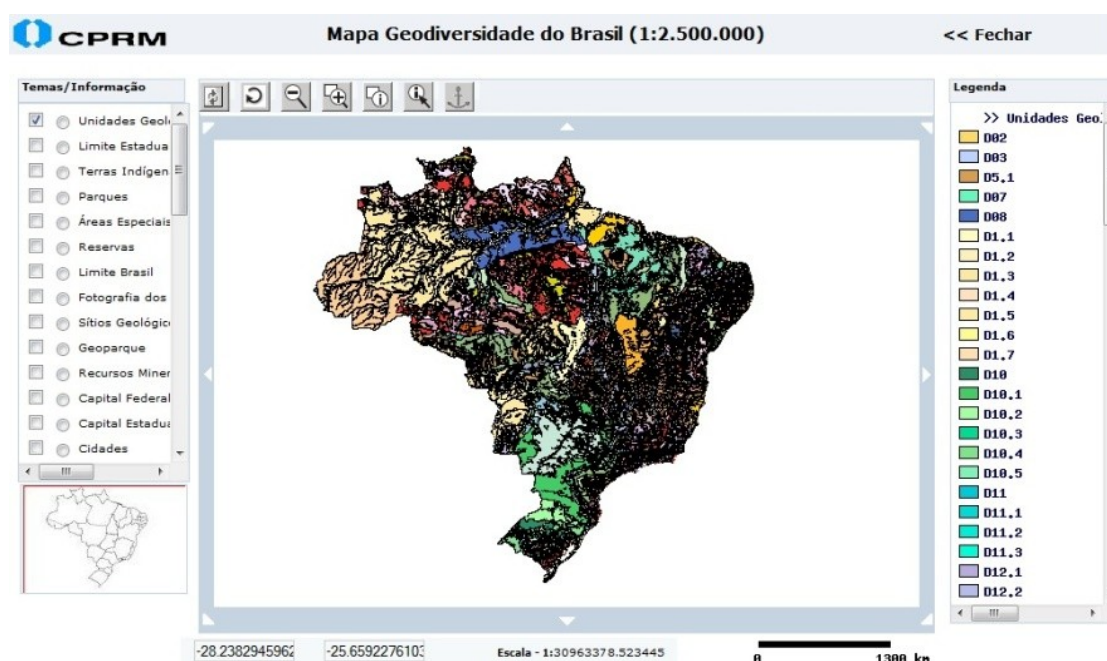


Figura 19 - Layout do mapa interativo (SIG-Online) oferecido pela CPRM.
 Fonte: BRASIL/CPRM (2011)

ANA

A Agência Nacional de Águas (ANA), órgão ligado ao Governo Federal, tem como missão “programar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e regular o acesso à água, promovendo o seu uso sustentável em benefício da atual e das futuras gerações” (BRASIL/ANA, 2011). A agência possui um portal de dados com acesso público, dividido nas seguintes categorias de informações: Hidrológica nacional, Atlas de abastecimento urbano de água, Conjuntura dos Recursos

Hídricos, Proágua Nacional, Portal da qualidade das Águas, Programa de Desenvolvimento do Setor Água-Inter águas e Hidroweb. Esta última categoria apresenta uma base de dados geográfica com todas as informações já coletadas pela rede hidro-meteorológica, reunindo dados sobre cotas, vazões, chuvas, evaporação, perfil do rio, qualidade da água e sedimentos (BRASIL/ANA, 2011).

O acesso a estas bases é realizado pelo endereço <http://hidroweb.ana.gov.br> (Figura 20), com informações acerca da hidrografia do país em diferentes escalas, tais como bacias, sub-bacias, rios, estados, municípios, entidades, estações e séries históricas, em arquivos nos formatos “Acesses” e “txt”, e agregando diversas publicações científicas. A base também disponibiliza mapas digitais para o Brasil, por meio de um visualizador *online*, bem como *software* gratuito para visualização e edição (Figura 21).



Figura 20 - Layout do portal de dados da ANA/HidroWeb.

Fonte: BRASIL/ANA (2011)

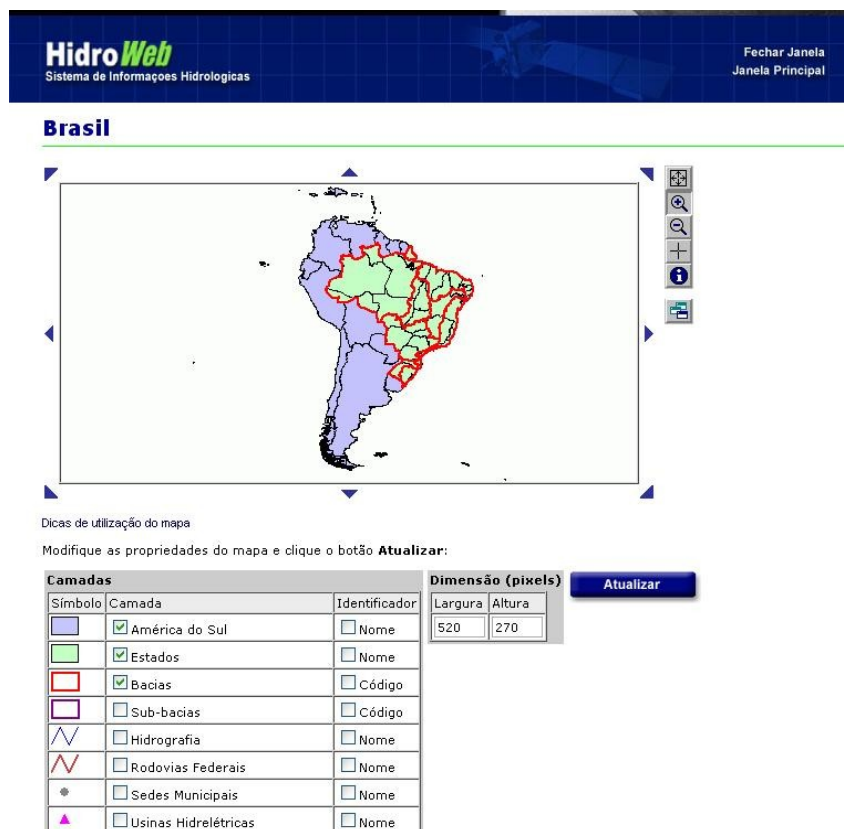


Figura 21 - Layout do mapa interativo (SIG-Online) oferecido pela ANA/HidroWeb.

Fonte: BRASIL/ANA (2011)

SIGEL

O Sistema de Energia Elétrica do Brasil possui como regulador e fiscalizador a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), uma autarquia vinculada ao Ministério de Minas e Energia (BRASIL/SIGEL, 2011). A agência adota em seu portal de dados o emprego de um sistema conhecido por SIGEL (Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico), cujas informações estão disponibilizadas no endereço eletrônico <http://sigel.aneel.gov.br/brasil/viewer.htm> (Figura 22). O acesso ao portal é público, sem restrições de uso e *download*, com informações georreferenciadas de todo o setor energético brasileiro, incluindo dados de usinas hidrelétricas (UHEs), pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), centrais geradoras hidrelétricas, centrais geradoras eólioelétricas, usinas termelétricas, usinas termonucleares, centrais geradoras undi-elétricas, central geradora solar fotovoltaica, dentre outras. Os dados estão disponíveis em formato vetorial (*shapefile* e KMZ) e imagem (para algumas bases),

amigáveis a maioria dos *softwares* de geoprocessamento. Todas as informações podem ser consultadas no SIG-Online contido no próprio portal (Figura 22).

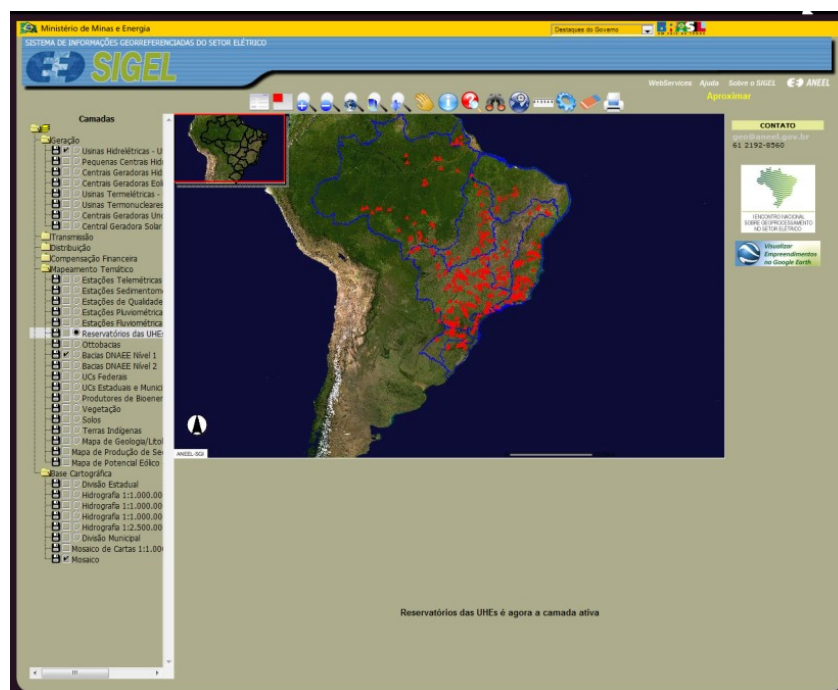


Figura 22 - Layout do portal de dados e SIG-Online da ANEEL/SIGEL.
 Fonte: BRASIL/SIGEL (2011)

No Quadro 1, as 12 bases de dados consultadas são listadas de acordo com o formato da informação (vetorial, matricial e tabular), acessibilidade por meio da plataforma de manipulação *online* (SIG-Online) e a disponibilidade de publicações técnico-científicas. Nos portais do LAPIG/UFG, SIEG/GO, SISCOM/IBAMA, IBGE e CPRM foram encontradas todas as formas de disponibilização das informações apresentadas, enquanto o DGI/INPE, ANA e SIGEL/ANEEL apresentam duas ou três formas de disponibilização. No DGI/INPE, por exemplo, não há uma manipulação dos dados matriciais por meio de SIG-Online, ainda que este portal possua como carro-chefe tal tipo de informação.

Quadro 1 - Portais de dados quanto aos formatos de informações disponibilizadas.

| PORTAIS DE DADOS ONLINE | CLASSE DE INFORMAÇÃO | | | | |
|-------------------------|----------------------|------------------|-----------------|--------------|-------------------------|
| | Dados Vetoriais | Dados Matriciais | Dados Tabulares | SIG - Online | Publicações Científicas |
| LAPIG/UFG | X | X | X | X | X |
| SIEG/GO | X | X | X | X | X |
| DGI/INPE | | X | | | X |
| CPETEC/QUEIMADAS | X | | X | X | X |
| SISCOM/IBAMA | X | X | X | X | X |
| MMA | X | X | | X | |
| EMBRAPA | X | X | X | X | |
| IBGE | X | X | X | X | X |
| IPEA | X | | X | X | X |
| CPRM | X | X | X | X | X |
| ANA | X | | X | X | |
| SIGEL/ANEEL | X | X | | X | |

Considerações Finais

Este artigo buscou levantar os atuais repositórios digitais de informações cartográficas para o território brasileiro, mantidos direta ou indiretamente com o apoio do governo federal.

Graças à popularização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), aliada a um acesso facilitado à internet, em termos de disponibilidade de serviços, preços e velocidade de conexão, o formato de manipulação de dados via “SIG-Online” tornou-se uma realidade no Brasil. Tal tecnologia vem subsidiando o avanço acadêmico e técnico-científico nos centros de pesquisas e universidades, incentivando a realização de projetos voltados para a gestão de recursos humanos e naturais, por meio de uma política de distribuição de dados geográficos de origem pública e privada.

Todos os portais e respectivas bases de dados listadas são do tipo “ready-to-use”, ou seja, prontos para o uso *online* ou em ambiente próprio de geoprocessamento, com interface amigável para profissionais e usuários iniciantes nas geotecnologias; a maior parte dos dados está disponível nos formatos vetorial, matricial e tabular, seguido pela oferta de mapas temáticos prontos para impressão, publicações científicas, tutoriais e

softwares livres de geoprocessamento.

Os portais consultados oferecem informações úteis e práticas quanto à temática de meio ambiente no país. Os dados vetoriais são padronizados no formato *shapefile* e matriciais, usados pela maioria dos softwares de geoprocessamento. Políticas públicas, programas de governo, projetos e estudos em geral podem ter como aparato técnico-científico os produtos advindos das bases destacadas no estudo, onde o acesso é fácil e gratuito, cuja manipulação dos dados pode ser realizada na própria plataforma *online*, sem a necessidade de software de geoprocessamento instalado.

O crescente aumento de bases de dados geográficas no Brasil e no mundo demonstra o quanto tornou-se essencial este tipo de sistema, ainda que o acesso aos mesmos dependa de uma maior divulgação e incentivos. Neste sentido, espera-se que a referida pesquisa possa orientar os estudantes, pesquisadores e agentes públicos municipais, estaduais e federais quanto à utilização das bases de dados geográficas, que por vezes são “engavetadas” ou subutilizadas, enquanto devem servir de aparato técnico-científico na elaboração de políticas públicas mais eficientes, voltadas para a gestão dos recursos naturais em nosso país.

Referências Bibliográficas

ANDRADE, Juliane Borralho; SILVA, Fabrício Brito; RABELO JÚNIOR, Francisco Xavier; OLIVEIRA SILVA, Sylvia Leticia; ROZÁRIO, Isis Lorena Medeiros; CONCEIÇÃO FILHO, João Firminiano. **Monitoramento dos focos de incêndios na Mesorregião Oeste do Estado do Maranhão.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, Natal – RN, 2009. Análise e Aplicação de Imagens Multitemporais. Maranhão: Universidade Estadual do Maranhão, 2009. p. 1223-1230.

BORGES, Raphael Oliveira; COSTA, Danielle Pereira; CAMPAGNOLI, Fernando; GALVÃO, Wougran Soares. **Monitoramento complementar de desmatamentos e queimadas no município de Marcelândia - MT a partir de imagens do sensor ResourceSat - 1.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, Curitiba - PR, 2011. Monitoramento e Modelagem Ambiental. Brasília - DF: Sistema de Proteção da Amazônia, 2011. p. 6012-6018.

BRASIL/ANA. Ministério do Meio Ambiente. **Agência Nacional das Águas.** Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br>>. Acesso em: 15 fev. 2011.

BRASIL/CPRM. Ministério de Minas e Energia. **Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais.** Disponível em: <<http://www.cprm.gov.br>>. Acesso em: 15 fev. 2011.

BRASIL/CPTEC. Ministério da Ciência e Tecnologia. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Centro de previsão de tempo e Estudos Climáticos**. Disponível em: <<http://sigma.cptec.inpe.br/queimadas>>. Acesso em: 10 fev. 2011.

BRASIL/EMBRAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Empresa Brasileira de pesquisa Agropecuária**. Disponível em: <<http://www.embrapa.gov.br>>. Acesso em: 15 fev. 2011.

BRASIL/IBAMA. Ministério do Meio Ambiente. **Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis**. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>>. Acesso em: 14 fev. 2011.

BRASIL/IBGE. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 15 fev. 2011.

BRASIL/INPE. Ministério da Ciência e Tecnologia. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Divisão de Geração de Imagens**. Disponível em: <http://www.dgi.inpe.br/siteDgi/index_pt.php>. Acesso em: 14 fev. 2011.

BRASIL/IPEA. Presidência da República Federativa do Brasil. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/portal>> Acesso em: 15 fev. 2011.

BRASIL/SISCOM. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Sistema Compartilhado de Informações Ambientais**. Disponível em: <<http://siscom.ibama.gov.br>>. Acesso em: 14 fev. 2011.

BRASIL/SIGEL. Ministério de Minas e Energia. **Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico**. Disponível em: <<http://sigel.aneel.gov.br>>. Acesso em: 12 fev. 2011.

BRASIL/UFG. Ministério da Educação. Universidade Federal de Goiás. **Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento**. Disponível em: <<http://www.lapig.iesa.ufg.br>>. Acesso em: 13 fev. 2011.

CAPORUSSO, Danúbia.; MATIAS, Lindon Fonseca; CRUZ, Joyce Rodrigues; CARVALHO, Joseane Carina Borges. **Avaliação de imagens sintéticas do satélite CBERS-2b (CCD/HRC) para mapeamento do uso da terra: estudo de caso do entorno da represa de salto grande no município de Americana (SP)**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, Natal – RN, 2009. **CBERS: Avaliação e Aplicações**. Campinas – SP: UNICAMP, 2011. p. 1959-1966.

FALAT, Denise Rodbard; DELAZARI, Luciene Stamato. **Avaliação de mapas na web: questões relativas à interface e à interatividade.** Revista Brasileira de Cartografia, Curitiba – PR, nº 62/2, p. 207-217, 2010.

FERREIRA, Manuel Eduardo; GARCIA, Fanuel Nogueira; ROCHA, Genival Fernandes. **Validação do sistema integrado de alerta de desmatamentos para a região de savanas no Brasil.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, Natal – RN, 2009. Monitoramento e Modelagem Ambiental. Goiânia - GO: Universidade Federal de Goiás, 2009. p. 5219-5226.

GOIÁS. Secretária do Planejamento do Estado de Goiás. **Sistema Estadual de Estatísticas e Informações Geográficas.** Disponível em: <<http://www.sieg.go.gov.br>>. Acesso em: 14 fev. 2011.

GUIMARÃES, Daniel Pereira; LANDAU, Elena Charolette; COSTA, Thomaz Correa e Castro. **Relevo Digital dos Municípios Brasileiros.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, Natal – RN, 2009. Radar: Pesquisa, Desenvolvimento e Aplicações. Sete Lagoas – MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. p. 7283-7290.

PADOVANI, Carlos Roberto; CAMOLESI JÚNIOR, Luiz; BONAFE, Paulo; VETTORAZZI, Carlos Alberto; PRADO DIAS, Rafael Antonio; SANTOS DIAS, Carlos Tadeu; SHIMABUKURO, Yosio Edemir; GIRARD, Pierre. **Sistema de Monitoramento e Alerta de Inundações e Secas no Pantanal.** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, Curitiba - PR, 2011. Hidrologia. Corumbá – MS: Embrapa Pantanal, 2011 p. 5140-5147.

ROSA, Rosa & BRITO, Jorge Luis Silva. **Introdução ao geoprocessamento: sistema de informação geográfica.** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, EDUFU. 1996. 104p.

THELWALL, M. **Bibliometrics to webometrics.** Journal of Information Science, University of Wolverhampton, v. 34, n. 4, p. 605–621, 2008.

Recebido para publicação em agosto de 2011.

Aprovado para publicação em janeiro de 2012.