

Pastagem.org: um portal de dados e informações georeferenciadas para uma pecuária mais produtiva e ambientalmente sustentável

Wanessa Campos Silva¹
Leandro Leal Parente¹
Silvio Braz de Sousa¹
Daniela Pereira da Silva²
Laerte Guimarães Ferreira¹

¹Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG/UFG)
Universidade Federal de Goiás - UFG
CEP: 74690-900 - Goiânia - GO, Brasil
wanessa.campossilva@gmail.com
leal.parente@gmail.com
sousasb@gmail.com
lapig.ufg@gmail.com

²Universidade Estadual de Goiás - UEG
Caixa Postal 459 - Anápolis - GO, Brasil
dannyblackstar@gmail.com

Abstract. In Brazil, cattle ranching contributes significantly to GNP, particularly concerning jobs creation and trading. On the other hand, the cultivated pastures are them a in land-use form in the country, occupying about 173 million hectares (with vast areas of degraded land). A more efficient use of cattle pastures is instrumental for Brazil to achieve its goals regarding reduction in GHG emission sand to become more prepared for the challenges posed by climate change. With in this context, the Secretariat of Strategic Affairs of the Presidency of Republic (SAE – PR), in collaboration with the Federal University of Goiás (UFG), developed the project “Radiografia das Pastagens do Brasil”. Among the many tangible results of this project is the pastagem.org website, through which, a variety of geographical and documental data sets of interest to cattle ranching have been made publically available. The structure and functionalities of this instrumental data gateway is presented in this paper, which also provides an overview of the massive data sets it already delivers.

Palavras-chave: Pastures, geographical databases, pasture intensification, live stock intensification, Web-GIS, Pastagem, dados geográficos, intensificação da pastagem.

1. Introdução

A importância da conservação e preservação dos recursos naturais vem ganhando grande repercussão nas últimas décadas. Vários são os estudos e as pesquisas visando embasar a importância desses recursos bem como pontuar os principais riscos à sua manutenção. Dados do IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas da ONU) trazem informações que descrevem como o mau uso dos recursos naturais podem interferir na qualidade e disponibilidade dos mesmos (IPCC, 2001; Nobre *et al.*, 2007).

A conversão da terra para atividades antrópicas, principalmente agropecuária, representa uma das principais ameaças a preservação e conservação dos biomas. A pecuária, uma das atividades mais importantes do agronegócio, tem participação considerável no produto interno bruto (PIB) além de contribuir significativamente para a geração de empregos. A pecuária de corte em sistema extensivo, a qual coloca o Brasil entre os líderes mundiais na produção de carne bovina (Andrade *et al.*, 2013), ocupa, com pastagens, cerca de 173 milhões de hectares (~ , 117 milhões de hectares de pastagens cultivadas), das quais, estima-se, mais de 70% estejam em algum estágio de degradação (Macedo *et al.*, 2013).

Nesse contexto, analisar a dinâmica das mudanças na cobertura e uso da terra é primordial para entender sua evolução e buscar meios de mitigar impactos ou mesmo restaurar, em parte, as condições naturais. As diversas esferas do governo vem demonstrando cada vez mais empenho em atuar significativamente nessa frente. O Ministério do Meio Ambiente (MMA), em parceria com outros órgãos, coordena os Planos de Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDam) e suas versões para o Cerrado e a Caatinga, visando propor e coordenar ações para reduzir o desmatamento (MMA, 2014). A Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE/PR) tem, entre suas iniciativas, o projeto Pecuária Sustentável, cujo objetivo é o de propor ações que possibilitem melhorar a distribuição dos rearranjos produtivos e a preservação dos recursos naturais por meio de uma pecuária sustentável (SAE, 2014).

Em parceria com a Universidade Federal de Goiás (UFG), a SAE/PR, tendo como interveniente o Laboratório de Processamento de Imagens e Geoprocessamento (LAPIG), desenvolveu o projeto Radiografia das Pastagens do Brasil. Essa iniciativa engloba análises do uso e cobertura da terra, com enfoque na localização e qualificação das áreas de pasto, utilizando ferramentas de sensoriamento remoto. Entre as várias iniciativas deste projeto, foi criado um portal WEB, onde diversos dados referentes ao assunto pastagens são disponibilizados dinamicamente, tornando público o resultado das análises e contribuindo para que outras instituições e pesquisadores possam acompanhar e colaborar com o norteamento das políticas públicas no setor agropecuário. Este trabalho descreve a estruturação desse portal, intitulado *pastagem.org*, sua interface e disponibilização dos dados.

2. Disponibilização de Dados

Todos os dados produzidos no escopo do projeto estão disponíveis, de forma pública, por meio do endereço *pastagem.org* (Figura 1). O portal foi desenvolvido a partir da estrutura de disponibilização de dados e das tecnologias já utilizadas no portal do LAPIG (www.lapig.iesa.ufg.br), baseada integralmente em *softwares* livres.

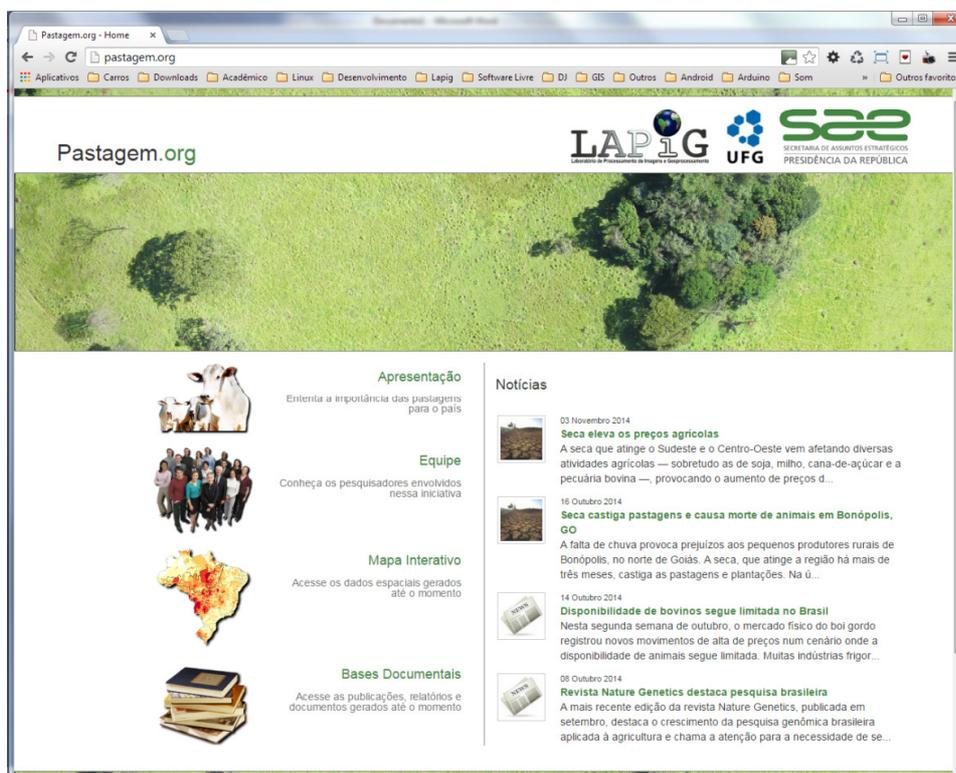


Figura 1: Interface da página inicial do portal *pastagem.org*.

O projeto produziu um grande volume de dados que podem ser classificados em três grupos: dados documentais, satelitários e vetoriais. Para a disponibilização adequada de cada um desses grupos, o portal dispõe de duas plataformas de pesquisas, responsáveis por organizá-los e prover mecanismos eficientes de busca, visualização e aquisição (*download*). O “Mapa Interativo” é a plataforma responsável pela disponibilização dos dados satelitários (*raster*) e vetoriais (*ESRI Shapefile*). Já a área “Bases Documentais” disponibiliza os dados textuais (artigos, relatórios, etc). Optou-se por dividir a disponibilização dos dados por meio dessas duas plataformas, pois dados satelitários e vetoriais possuem particularidades relacionadas à cartografia, geralmente com diversos formatos de armazenamento. Em contrapartida, dados textuais, na maioria das vezes são armazenados e disponibilizados no formato PDF (*portable document format*) e não possuem especificidades que inviabilizem sua leitura (Parente *et. al.*, 2013).

2.1 Mapa Interativo

A arquitetura do Mapa Interativo é do tipo cliente-servidor, na qual uma aplicação cliente (*Web map client*) se comunica com um servidor HTTP (*HTTP Server*) (Figura 2). A aplicação cliente é responsável por visualizar e realizar o *download* dos dados. A visualização utiliza o padrão de interoperabilidade *WMS - Web Map Service*, definido pela Open Geospatial Consortium (OGC, 2014), um protocolo consolidado e utilizado há alguns anos em aplicações Web GIS (Boulos e Honda, 2006; Xu *et. al.*, 2003). As requisições *WMS* são enviadas ao servidor *HTTP*, que as redireciona para o servidor de padrões OGC (*OGC Server*), capaz de acessar a base de dados, convertendo o dado solicitado para o padrão *WMS*. A operação de *download* é processada pelo servidor *HTTP*, componente de *software* capaz de localizar, compactar e disponibilizar os dados para os usuários através de uma *URL*.

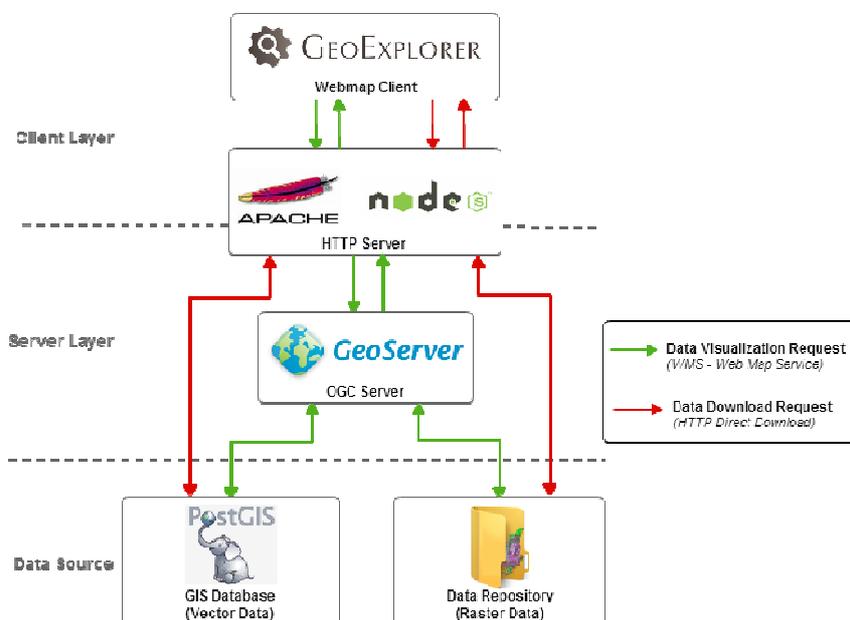


Figura 2: Arquitetura da plataforma Mapa Interativo do portal *pastagem.org* (Parente *et al.*, 2013).

Na aplicação cliente foi desenvolvida uma ferramenta de navegação para consulta aos dados satelitários e vetoriais (Figura 3), por meio de uma hierarquia de árvore. O conjunto de dados disponíveis para visualização e *download* é apresentado quando o último nível da hierarquia de navegação é atingido. Para visualizá-lo no mapa, basta que o mesmo seja selecionado. Após sua visualização, o usuário pode solicitar o *download* do mesmo.

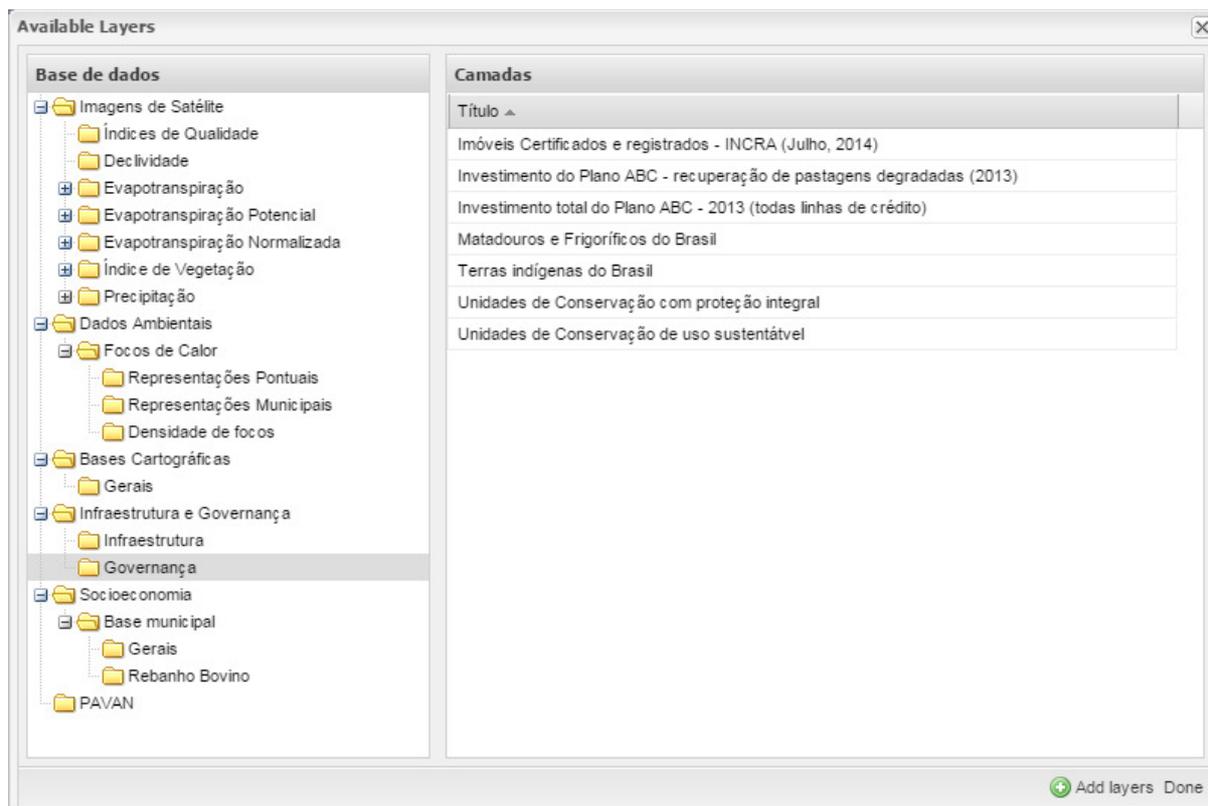


Figura 3: Hierarquia dos dados geográficos no Mapa Interativo do portal *pastagem.org*.

2.1.1 Base de Dados Geográficos

A base de dados geográficos do projeto Radiografia das Pastagens do Brasil é constituída por vetores e estruturas matriciais. Vetores são abstrações gráficas em forma de ponto, linha ou polígono e são usados para representar a forma, localização e distribuição de objetos no mundo real (FITZ, 2008). Por sua vez, a estrutura matricial, também chamada de *raster*, é a estrutura de um arquivo de imagem, que se constitui em uma matriz de células (*pixels*), as quais estão associadas a atributos (nível de cinza ou valores digitais) que permitem reconhecer os objetos e fenômenos na superfície terrestre.

Através do mapa interativo do portal *pastagem.org* é possível acessar o que está se tornando o maior banco de dados espacial sobre pecuária do Brasil. Os dados estão com o recorte espacial Brasil, abrangendo desde variáveis obtidas e estimadas por meio de técnicas de sensoriamento remoto (em geral, disponíveis para o período de 2000 a 2014, com frequência mensal ou anual) como índices de vegetação e evapotranspiração, até estatísticas georreferenciadas, como é o caso de planos de informação com dados censitários (IBGE) e de outras fontes, tais como o Banco do Brasil (que disponibiliza, periodicamente, os créditos subsidiados no âmbito do Programa Agricultura de Baixo Carbono / recuperação de pastagens). O quantitativo de dados e suas características podem ser conferidas no quadro 1.

Categoria	Quantidade de Arquivos	Descrição/principais dados
Imagens de Satélite	962	Índices de qualidade das pastagens brasileiras; Evapotranspiração estimada, potencial e normalizada; Índices de vegetação (EVI 2); Precipitação (TRMM)
Dados Ambientais	48	Focos de calor, sua densidade nas áreas de pastagens e quantidade de focos por município; Declividades das pastagens para os biomas brasileiros e para o Brasil
Bases Cartográficas	7	Arco do Desmatamento da Amazônia; Capitais estaduais do Brasil; Limite da Amazônia Legal; Limites Estaduais do Brasil; Terrenos Sujeitos a Inundação (IBGE) e Áreas ocupadas por pastagens no Brasil (PROBIO)
Infraestrutura e Governança	13	Aeroportos Internacionais do Brasil; Malha viária; Investimentos municipais do Programa ABC; Matadouros e frigoríficos; Terras indígenas; Unidades de conservação; Portos do Brasil; Usinas Hidrelétricas do Brasil e Imóveis Certificados e registrados (INCRA)
Socioeconomia	53	Rebanho bovino (1973 - 2012); número de abates de bovinos por município e área ocupada por pastagens (IBGE e PROBIO)
PAVAN (<i>Pasture Validation Network</i>)	2	Pontos coletados e polígonos das pastagens amostradas

Quadro 1: Características e quantitativo dos dados disponibilizados no mapa interativo do portal *pastagem.org*.

2.1.2 Ferramenta de Séries Temporais

O Mapa Interativo, além de possibilitar a visualização e o *download* dos dados geográficos, traz uma ferramenta que permite analisar séries temporais satelitárias (índices de vegetação, precipitação, evapotranspiração, entre outros), para um ponto geográfico de interesse e períodos específicos. Intitulada *Análise de Séries Temporais*, esta ferramenta demonstra, por meio gráfico, os valores de cada pixel selecionado, conforme as características do parâmetro escolhido. Na figura 4 temos um gráfico representando dados de precipitação (em milímetro) para o período 2012 - 2013, analisado para um ponto PAVAN (pasture validation network: uma rede de propriedades espalhadas pelo Brasil, organizada no âmbito do projeto Radiografia das Pastagens do Brasil, com informações diversas, como área, características de manejo, etc), na região oeste de Minas Gerais.

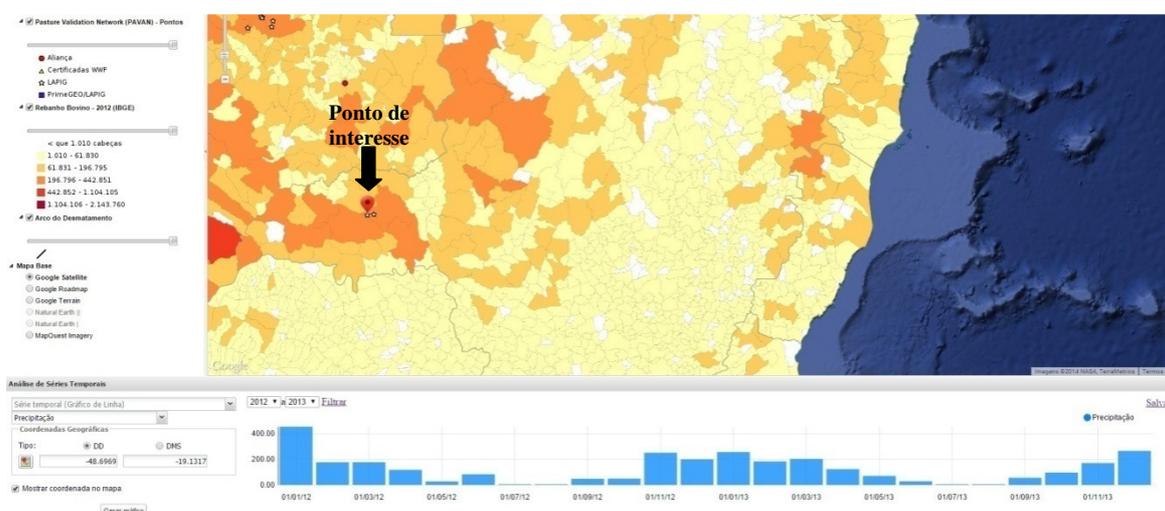


Figura 4: Exemplo de uso da ferramenta Análise de Séries Temporais do portal *pastagem.org*.

O período definido pode ser modificado conforme a disponibilização de cada série, e o gráfico gerado pode ser salvo no formato .csv (arquivo de valores separados por vírgulas, comum à várias planilhas eletrônicas), importando as coordenadas do ponto definido e os valores de pixel do dado analisado para essa região. Também é possível visualizar duas séries temporais simultaneamente, comparando diferentes parâmetros (ex. precipitação e evapotranspiração). Como o banco de dados do portal *pastagem.org* está em contínua expansão e atualização, através da ferramenta de análise de séries temporais será possível, em breve, acessar, entre outros, a tendência de produtividade das pastagens brasileiras.

2.2 Bases Documentais

A plataforma Bases Documentais compreende todo o conteúdo de publicações e outros documentos gerados no âmbito do projeto Radiografia das Pastagens do Brasil, bem como documentos das mais variadas fontes (ex. artigos científicos de autores não vinculados ao projeto) de interesse ao tema pastagem / pecuária. Sua disponibilização se dá com o auxílio do *Jdownloads*, versão 1.9, um componente do framework *Joomla*, versão 2.5, utilizado para gerenciar o portal *pastagem.org*. Esse componente permite a disponibilização de qualquer formato de arquivo, associando ao mesmo uma breve descrição e uma categoria.

Os dados documentais foram organizados em uma hierarquia de categorias, na qual o usuário pode facilmente verificar, por exemplo, quais publicações ou apresentações estão disponíveis na base de dados (Figura 4). Cada documento possui uma descrição composta por um conjunto de campos específicos, como ano, autoria, tema e *abstract*, os quais podem variar de acordo com a categoria do documento. Existe também uma ferramenta de busca capaz de pesquisar, na descrição dos arquivos, por uma ou mais palavras-chave. Ao acessar um documento, é possível visualizar as informações relacionadas ao mesmo e realizar seu *download*.

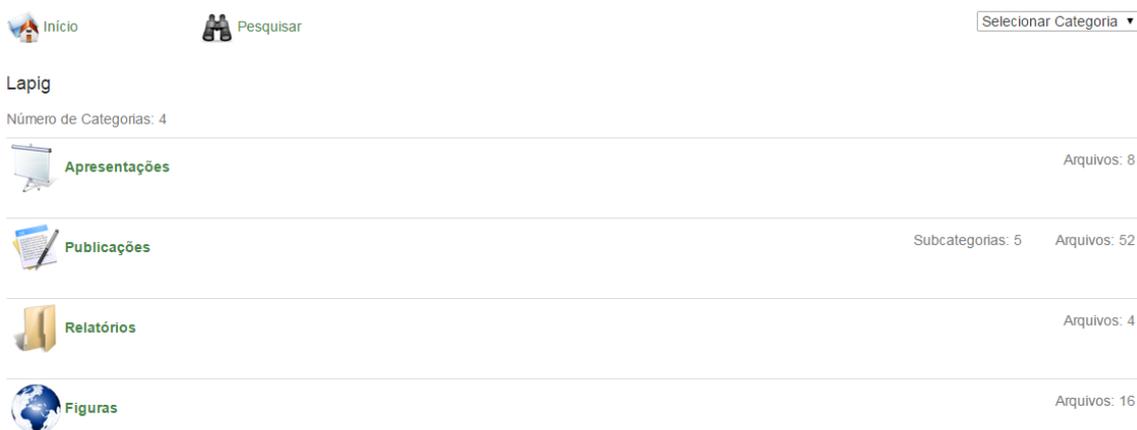


Figura 4: Interface da plataforma Bases Documentais do portal *pastagem.org*.

2.2.1 Base de Dados Documentais

A base de dados documentais é dividida em 4 categorias principais e 5 subcategorias conforme tabela 1:

Tabela 1: Quantitativo de documentos atualmente disponível através das Bases Documentais do portal *pastagem.org*.

Categoria	Subcategoria	Total	Total
Apresentações	-	8	8
Publicações	Anais	1	52
	Dissertação	1	
	Monografia	0	
	Periódicos	48	
	Tese	2	
Relatórios	-	4	4
Figuras	-	16	16
Total de arquivos			80

2.2. Demais Áreas do Portal

O portal Pastagem.org é composto ainda pelas seguintes áreas:

- Apresentação - Traz informações sobre a situação da pastagem no Brasil, ressaltando a questão dos impactos ambientais. Também apresenta uma breve descrição sobre o projeto Radiografia das Pastagens do Brasil.
- Equipe - É descrita a equipe do projeto, listando as responsabilidades de cada colaborador, o vínculo institucional e email para contato.
- Notícias - Atualizadas periodicamente, esta aba traz notícias pertinentes ao tema pastagem / pecuária e agronegócio em geral.

3. Considerações Finais

Apesar da notoriedade que a questão ambiental vem ganhando nos últimos anos, os sistemas tradicionais de produção agropecuária ainda vigoram no Brasil, tendo grande impacto no meio ambiente. Compreender essa relação, mensurar os impactos e criar alternativas é motivo de muitos projetos de pesquisa e gestão.

O portal *pastagem.org*, com toda sua gama de dados sobre pastagens e agropecuária em geral, se constitui numa importante ferramenta de pesquisa e apoio à tomada de decisões. Seu conteúdo, periodicamente atualizado, é útil para instituições de pesquisa, gestão governamental e também para produtores rurais e pecuaristas que queiram se informar e acompanhar questões relevantes ao tema.

Ainda primordialmente vinculado ao projeto Radiografia das Pastagens do Brasil, objeto de parceria entre a Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE – PR) e a Universidade Federal de Goiás (UFG), a expectativa é de que este portal adquira, além de novos dados, funcionalidades e usuários, o interesse de outros grupos (ex. ONGs, entidades de classe, órgãos governamentais) interessados no tema intensificação das pastagens / pecuária sustentável, de tal forma que sua manutenção e expansão, inclusive em nível internacional, seja garantida por um consórcio multi-institucional. Especificamente sobre novas funcionalidades, teremos, em breve, opções para geração e impressão de mapas e a possibilidade de *upload* de áreas de interesse.

Agradecimentos

Este trabalho contou com o apoio da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República (SAE – PR), através do projeto Radiografia das Pastagens do Brasil, e da FAPEG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás / PRONEX, processo 201200766130154, chamada pública no 007/2012). Também reconhecemos o apoio do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão de bolsas DTI-C, DTI-B e doutorado para o primeiro, segundo e terceiro autores, respectivamente.

Referências Bibliográficas

IPCC. 2001. **Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change** [Houghton, J. T., Y. Ding, D. J. Griggs, M. Noguer, P. J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, and C. A. Johnson (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, 2001.881pp.

NOBRE, C. A. *et al.* **Mudanças Climáticas e possíveis alterações nos Biomas da América do Sul** (Relatório 6). In: Mudanças Climáticas Globais e Efeitos sobre a Biodiversidade. Sub-projeto: Caracterização do clima atual e definição das alterações climáticas para o território brasileiro ao longo do Século XXI. Brasília: MMA/SBF/DCbio, São Paulo: CPTEC/INPE/IAE/CTA, 2007. 29p.

Andrade, R.G.; *et al.* Indicativo de degradação de pastagens a partir de dados Spot Vegetation. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, **Anais**. Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE. Disponível em: < <http://marte2.sid.inpe.br/rep/dpi.inpe.br/marte2/2013/05.28.23.21.55> >. Acesso em: 23 out. 2014.

Macedo, M.C.M.; *et al.* Degradação de Pastagens, Alternativas de Recuperação e Renovação, e Formas de Mitigação. In: Encontro de Adubação de Pastagens da Scot Consultoria - TEC - Fértil, 1., 2013, Ribeirão Preto, SP. **Anais**... Bebedouro: Scot Consultoria, 2013. p. 158-181. Disponível em: < <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/976514> >. Acesso em: 23 out. 2014.

MMA, Ministério do Meio Ambiente, **PPCDAm**. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/florestas/controle-e-preven%C3%A7%C3%A3o-do-desmatamento/plano-de-a%C3%A7%C3%A3o-para-amaz%C3%B4nia-ppcdam> >. Acesso em: 24 out. 2014.

SAE, Secretaria de Assuntos Estratégicos, **Pecuária Sustentável**. Disponível em: < http://www.sae.gov.br/site/?page_id=11515 >. Acesso em: 24 out. 2014.

Boulos M.; Honda K. Web GIS in practice IV: publishing your health maps and connecting to remote WMS sources using the Open Source UMN MapServer and DM Solutions MapLab. **International Journal of Health Geographics**, v. 5, 2006.

OGC – Open Geospatial Consortium. **Standards and Specifications**. Disponível em: < <http://www.opengeospatial.org/standards> >. Acesso em: 31.out.2014

Parente, L.L., Medeiros, L.C., Ferreira, L.G., Ferreira, M.E. Uma Plataforma de Pesquisa para o Cerrado: Disseminando e Promovendo Dados e Conhecimento Científico sobre um Bioma Ameaçado. In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 2013, Foz do Iguaçu. **Anais XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR**, Foz do Iguaçu, PR, Brasil, 13 a 18 de abril de 2013, INPE. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2013, 2509-2516.

Xu C.J.; Zou L.J.; Shen X. H. Web Service Based WebGIS. **Bulletin of Surveying and Mapping**. v. 1, 2003

FITZ, P.R. **Geoprocessamento sem complicação**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.