

Metadados geoespaciais do Estado de Mato Grosso do Sul

Eduardo Antonio Speranza ¹
João dos Santos Vila da Silva ¹
Marina Lima Boschini ¹
Leticia Azevedo de Souza ²

¹Embrapa Informática Agropecuária
Av. André Toselo, 209 - Caixa Postal 6041
13083-886 - Campinas, SP, Brasil
{speranza,jvilla,marina}@cnptia.embrapa.br

² Instituto de Meio Ambiente do Mato Grosso do Sul
R. Desembargador Leão Neto do Carmo, s/nº - Parque dos Poderes
79.031-902 – Campo Grande, MS, Brasil
ugeo.imasul@gmail.com

Resumo: Este artigo descreve as metodologias, padrões e softwares utilizados para a catalogação dos metadados geoespaciais de dados temáticos de Mato Grosso do Sul, no intuito de atender aos pré-requisitos estabelecidos pela Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – Inde. Os dados catalogados nesse trabalho foram obtidos durante o projeto GeoMS, entre 2007 e 2011, e estão disponíveis para acesso e download no Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento ambiental – SISLA. Diversas são as vantagens em se catalogar metadados, destacando-se, dentre elas a melhor organização e qualidade dos dados, evitando duplicidade, e a possibilidade de interoperabilidade entre sistemas.

Palavras-chaves: metadados, licenciamento ambiental, geotecnologias.

Abstract: This paper describes methodologies, standards and software used for cataloging of metadata for geospatial thematic Mato Grosso do Sul data, in order to meet the prerequisites established by the National Spatial Data Infrastructure - Inde. The data listed in this work were obtained during the GeoMS project between 2007 and 2011, and are available to access and download in the Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental - SISLA. There are several advantages to metadata cataloging, highlighting, among them the better quality and organization of data, avoiding duplication, and the possibility of interoperability between systems.

Key Words: metadata, environmental licencing, geotechnologies

1. Introdução

Em 2007, o governo brasileiro, por meio do decreto no. 6.666, criou a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (Inde). A Inde foi criada com o propósito de catalogar, integrar e harmonizar dados geoespaciais existentes nas instituições do governo brasileiro produtoras e mantenedoras desse tipo de dado, para que estes possam ser facilmente localizados e acessados para os mais diversos usos pela internet por intermédio de metadados catalogados por seus produtores. O Plano de Implantação da Inde no Brasil, Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (2011), elaborado pelo Comitê de Planejamento da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (Cinde), foi publicado em janeiro de 2010. Esse comitê foi formado por diversas instituições vinculadas ao governo federal, dentre elas a Embrapa. No contexto deste Plano de Ação, foi criada a figura do Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG), definido como a estrutura tecnológica e informacional da Inde. Essa instrutura inclui dados, metadados e serviços de busca e acesso aos dados.

O cronograma de implantação do Plano de Ação da Inde prevê três ciclos de execução muito bem definidos: o primeiro, encerrado em dezembro de 2010, previa a implantação do DBDG necessário para a publicação, busca e acesso aos dados por algumas instituições vinculadas ao governo federal; o segundo, que se encerrará no final de 2014, prevê a consolidação do DBDG no governo federal e sua extensão para os demais níveis de governo, fortalecendo a componente Institucional e de Pessoas, além da sedimentação de normas e padrões; e o terceiro, que se encerrará no final de 2020, prevê permear todos os setores produtivos da sociedade, tornando a Inde uma referência de busca, exploração e acesso a dados geoespaciais do Brasil.

Um dos produtos gerados pelo governo federal e que contribuiu para a criação da Inde foi o Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (MGB) (Comissão Nacional de Cartografia, 2012). Esse perfil - que contempla uma especialização da norma internacional ISO 19115 para dados espaciais no contexto brasileiro - foi elaborado pela Comissão Nacional de Cartográfica (Concar) e contou com a participação de diversas instituições ligadas ao governo federal.

O projeto GeoMS – Sistema de Informação Georreferenciada com Apoio à Tomada de Decisão – Estudo de Caso: Estado de Mato Grosso do Sul, Silva et al. (2011); Silva et al. (2011) – uma parceria entre a Embrapa Informática Agropecuária e o estado de Mato Grosso do Sul, teve como objetivo a obtenção de uma nova base de dados temática georreferenciada capaz de auxiliar o governo estadual na tomada de decisão quanto ao licenciamento ambiental. De forma a atender os requisitos especificados pela Inde, os temas obtidos nesse projeto a partir de dados matriciais, como declividade e índice de vegetação (NDVI); e de dados vetoriais, como bacias hidrográficas, vegetação e unidades

de conservação, foram catalogados e disponibilizados para download e visualização na interface *WebGIS* do SISLA – Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental, Vendrusculo et al. (2009); Speranza, et al. (2011), principal produto gerado pelo projeto GeoMS.

As seções seguintes deste trabalho descrevem as metodologias, padrões e softwares utilizados pelo projeto GeoMS no sentido de disponibilizar os seus dados para acesso pela Inde, tornando o SISLA um sistema capaz de prover interoperabilidade para dados geoespaciais.

2. Objetivo

O objetivo desse trabalho foi descrever a metodologia, padrões e softwares utilizados para a catalogação dos metadados geoespaciais de dados temáticos de Mato Grosso do Sul, no intuito de atender aos pré-requisitos estabelecidos pela Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais – INDE.

3. Material e Métodos

A falta de modelos conceituais comuns para dados geográficos acarreta problemas no momento em que organizações utilizando sistemas de informações geográficas distintos decidem compartilhar esses dados. A tarefa de compartilhamento de dados geográficos deve envolver processos para garantir que a informação não seja corrompida na transferência e ferramentas para prevenir inconsistências resultantes de conjuntos de dados redundantes, Casanova et al. (2005).

Atualmente, uma das ferramentas mais utilizadas para facilitar o compartilhamento de dados geográficos e a interoperabilidade entre sistemas de informações geográficas em diferentes organizações é a catalogação de metadados.

De uma maneira geral, metadados podem ser considerados como “dados sobre os dados”, e descrevem o conteúdo, histórico, localização e outras características do dado, FGDC (2012). O objetivo do seu uso é possuir um mecanismo para identificar qual dado existe, a sua qualidade, como acessá-lo e utilizá-lo. Assim, os metadados tratam a interoperabilidade em nível de gerenciamento da informação, facilitando a recuperação de uma informação contida em um banco de dados, Casanova et al. (2005).

Os dados geoespaciais obtidos pelo projeto GeoMS para o estado de Mato Grosso do Sul estão disponíveis na interface *WebGIS* do SISLA, que utiliza como base o software i3Geo. O i3Geo é uma ferramenta de código livre voltada para o acesso e integração de dados geográficos pela Web, desenvolvida pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA). Com a incorporação de diversas ferramentas computacionais livres em uma interface única, como MapServer, PostgreSQL/PostGIS, PHP e JavaScript, o i3Geo permite a visualização e análise de dados geográficos de forma interativa.

Uma das ferramentas disponíveis no i3Geo é a possibilidade de se agregar na configuração de cada um dos temas disponíveis o acesso aos metadados catalogados para o mesmo. Assim, possibilita a utilização de qualquer ferramenta para catalogação de metadados, ou até mesmo a construção de uma ferramenta específica.

A ferramenta escolhida para a catalogação dos metadados geoespaciais para utilização nesse trabalho foi o *Geonetwork*, Geonetwork (2012). O *Geonetwork* é baseado em padrões, e foi projetado para permitir o acesso a base de dados georreferenciadas e a produtos cartográficos disponíveis em diversos provedores através de metadados descritivos, de forma a potencializar o compartilhamento de informação entre as organizações e

seus usuários utilizando os recursos da internet. O objetivo principal deste aplicativo é aumentar a colaboração entre as organizações, reduzindo a duplicação e aumentando a qualidade e a consistência da informação georreferenciada.

O protótipo inicial do *Geonetwork* foi desenvolvido pela FAO – *United Nations* – no ano de 2001, com o objetivo de arquivar e publicar de maneira sistemática os conjuntos de dados produzidos. Posteriormente, em 2003, a WFP (*World Food Programme*) juntou-se ao projeto, e a parceria resultou na primeira versão do sistema, lançada em 2003, agregando a aplicação cliente *InterMap* e com aderência às especificações da OGC com relação a serviços de mapas Web. A partir dessa primeira versão, decidiu-se então desenvolver e oferecer o software de forma aberta e livre, para permitir que toda comunidade de dados geoespaciais pudesse se beneficiar dos resultados e contribuir para seu aprimoramento.

Os metadados catalogados com a utilização do *Geonetwork* são disponibilizados no padrão CSW (*Catalogue Service for the Web*) (OGC, 2012), recomendado pela OGC como padrão oficial para disponibilização de catálogos de metadados na internet. Desse modo, os dados disponibilizados no SISLA com a catalogação realizada por essa ferramenta possuem maior qualidade para utilização por qualquer sistema ou usuário.

As funções disponibilizadas pelo *Geonetwork* vêm de encontro à principal finalidade do uso de metadados, que é documentar e organizar de forma estruturada os dados das organizações, minimizando a duplicação de esforços e facilitando a manutenção desses dados. Atualmente, o interesse em metadados vem crescendo, porque os interessados nos dados necessitam de melhores formas de encontrar e avaliar informação disponível na rede. Além disso, os sistemas de gerenciamento de conhecimento que integram informações de fontes múltiplas e aplicações precisam oferecer maior facilidade para pesquisa e manutenção.

A principal funcionalidade disponibilizada pelo *Geonetwork*, além da própria catalogação de metadados, é a funcionalidade de busca, que pode ser básica ou avançada. No modo básico, a busca permite ao usuário informar um termo qualquer, que deverá ser buscado pelo *Geonetwork* em todos os campos de cada Conjunto de Dados Geoespacial (CDG) catalogado; ou selecionar uma região em um mapa pré-definido, caracterizando uma busca espacial por dados que estão contidos no menor retângulo envolvente da região selecionada.

A busca avançada (**Figura 1**), permite que o usuário busque por termos disponíveis nos campos mais comuns presentes em qualquer padrão de metadados, como Título, Resumo e Palavras-Chave. Permite também ao usuário escolher um retângulo envolvente para busca espacial de forma manual e o período (data) em que foi realizada a catalogação.

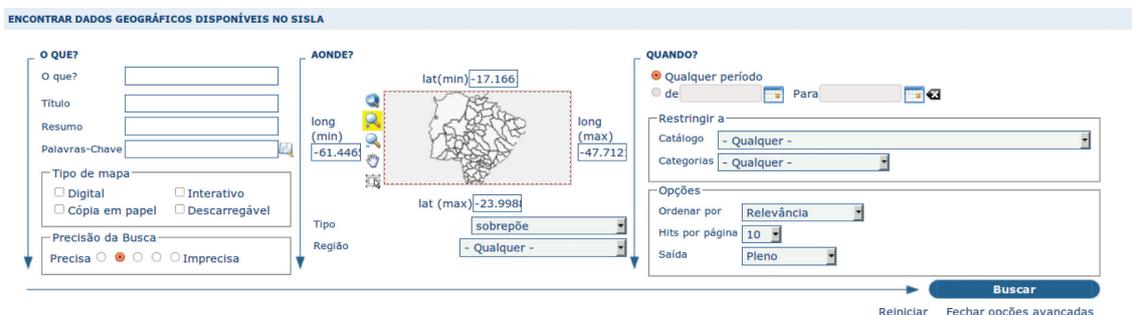


Figura 1. Busca avançada no *Geonetwork*.

Considerando-se dados geoespaciais, os padrões mais utilizados atualmente para catalogação de metadados são a norma ISO 19115 (ISO 19115, 2012) e o padrão

americano FGDC (*Federal Geographic Data Comitee*), FGDC, (2012). Atualmente, uma tendência mundial tem sido a definição de perfis de metadados geoespaciais baseados na norma ISO 19115. Entre as motivações para utilização dessa norma, estão a presença da mesma na família de padrões geoespaciais conhecida como série “19000”, com mais de 40 normas; a utilização de listas controladas de códigos sempre que possível, aumentando a possibilidade de interoperabilidade com a inserção de textos livres; e o suporte à outros idiomas além do inglês. Por esses e outros motivos, o governo brasileiro, por meio do plano da implantação da Inde, especificou o Perfil de Metadados Espaciais do Brasil (Perfil MGB), cuja primeira versão foi homologada pela Comissão Nacional de Cartografia (Concar) em 2009.

O Perfil MGB inclui a maioria das seções de metadados presentes na norma ISO 19115, contemplando informações de identificação, restrições, qualidade, manutenção, representação espacial, sistema de referência, conteúdo e distribuição. Possui versões na forma completa e resumida, baseada nos objetos centrais da norma ISO 19115.

Várias razões foram determinantes para que o Perfil MGB fosse utilizado para a catalogação dos metadados do projeto GeoMS. Dentre elas, destacam-se a iniciativa desse perfil em se tornar uma adaptação da norma ISO 19115 para as necessidades de catalogação de dados geoespaciais obtidos em território brasileiro, e por ser considerado pela Inde como o perfil de metadados oficial a ser adotado pelas instituições brasileiras geradoras de dados com essas características. A **Figura 2**, abaixo, mostra um comparativo entre as classes de metadados utilizadas na norma ISO 19115 e sua adaptação para utilização no cenário Brasileiro, com a criação do Perfil MGB.

Por meio da **Figura 2**, observa-se que o Perfil MGB utilizou apenas um conjunto de classes e atributos de metadados disponíveis na norma ISO 19115. Esse conjunto limitado de campos de catalogação foi definido com base em estudos realizados pela Concar, considerando a realidade e necessidade de catalogação dos dados geoespaciais produzidos atualmente no Brasil.

De forma a adaptar o uso da ferramenta *Geonetwork* ao Perfil MGB, foi criada pela equipe de desenvolvedores do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) uma versão em português do *Geonetwork*. Essa versão possibilita a utilização das classes do Perfil MGB nas versões Sumarizada e Completa, IBGE (2012).

A criação de perfis ou novos padrões de metadados para a utilização pelo *Geonetwork* é uma tarefa bastante complexa, pois exige a criação e edição de diversos arquivos para que a ferramenta possa gerar os formulários para entrada de metadados de acordo com o que está especificado no padrão ou perfil. Por esse motivo, a versão do *Geonetwork* adaptada pelo IBGE foi utilizada para o trabalho em questão, além de atender às necessidades de catalogação dos metadados do projeto GeoMS.

Para que pudesse ser utilizada pelo SISLA, essa versão do *Geonetwork* sofreu pequenas customizações, principalmente em sua interface, onde foram incluídos logotipos referentes ao projeto e realizada a atualização da área de busca de metadados para o estado de Mato Grosso do Sul. Além disso, o modelo de base de dados padrão do *Geonetwork* foi implementado utilizando o Sistema de Gerenciamento de Bancos de Dados (SGBD) PostgreSQL, já utilizado pelo SISLA.

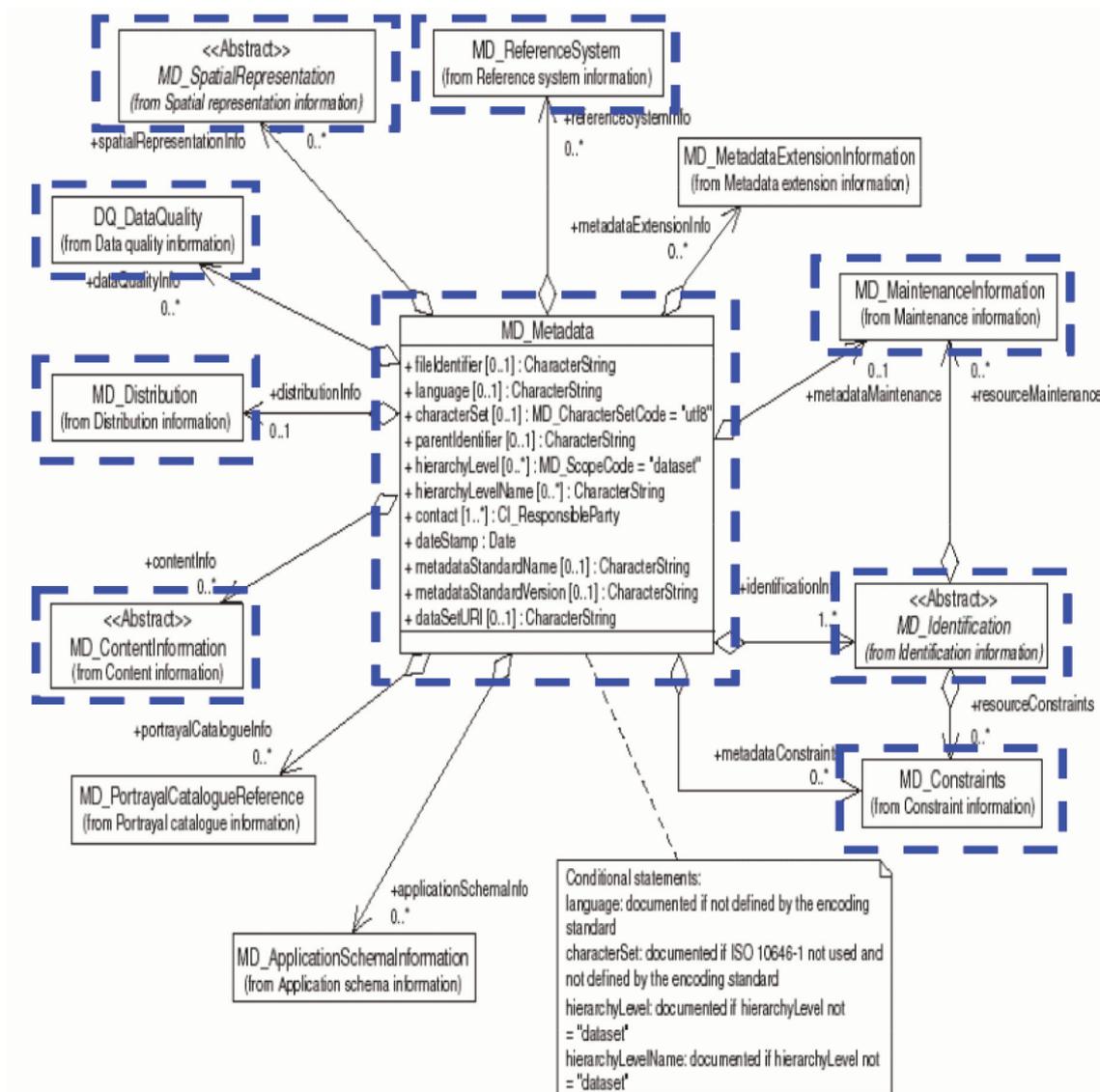


Figura 2. Norma ISO 19115 e as classes utilizadas no Perfil MGB (pontilhado em azul)

4. Resultados e Discussão

Foram realizadas a catalogações de metadados de diversos temas disponíveis no SISLA para o Mato Grosso do Sul. Esses temas correspondem a dados geoespaciais tanto na forma matricial (imagens) como vetorial.

Considerando-se os dados vetoriais, foram catalogados os temas:

1. Mosaico das área protegidas (unidades de conservação);
2. Municípios com unidades de conservação sem mapa;
3. Bacias hidrográficas do rio Paraná ou unidades de planejamento e gestão (UPG);
4. Bacias hidrográficas do Rio Paraguai ou unidades de planejamento e gestão (UPG);
5. Rios de domínio da União;
6. Rios de domínio do Estado;
7. Biomas;
8. Grade das cartas na escala 1:100.000;

9. Grade das cartas na escala 1:250.000;
10. Vegetação de 1984 na escala 1:250.000;
11. Terras indígenas homologadas;
12. Terras indígenas em estudo;
13. Solos e amostras de solo na escala 1:250.000 e;
14. Geologia na escala 1:1.000.000 (Plano estadual de recursos hídricos).

Considerando-se os dados matriciais, foram catalogados os temas:

1. Declividade na resolução espacial de 30 metros (34 cartas);
2. Modis NVDI, com dados de 01/01/2009 à 30/09/2011;
3. Imagens CBERS2 na resolução espacial de 20 metros, ano 2007 (34 cartas);
4. Imagens SRTM na resolução espacial de 30 metros, ano 2000 (34 cartas) e;
5. Imagens Landsat na resolução espacial de 30 metros, ano 2010 (34 cartas).

Cada um desses temas constitui um CDG e está disponível na interface *WebGIS* do SISLA para visualização e download. Para permitir o acesso aos metadados catalogados no *Geonetwork*, o link para acesso aos mesmos foi especificado na configuração de cada tema, por meio da ferramenta “Fonte”. Ao clicar no link disponibilizado por essa ferramenta, conforme pode ser visualizado na **Figura 3**, o usuário deverá visualizar uma nova janela com os metadados catalogados para o referido tema.

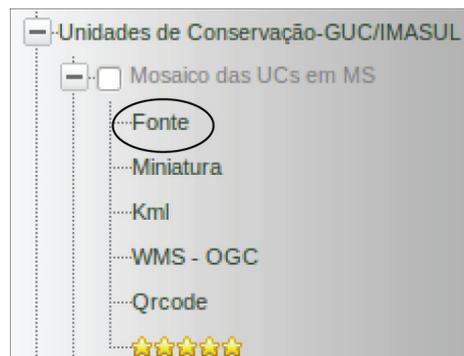


Figura 3. Link para acesso aos metadados de um tema – SISLA.

Para novos temas a serem disponibilizados em sua interface, o SISLA já possui um campo na sua ferramenta de “Edição de Temas”, possibilitando ao usuário informar o link para acesso aos metadados e realizando com isso a configuração automática da ferramenta “Fonte”.

A **Figura 4**, abaixo, mostra parte dos metadados catalogados para o tema “Mosaico das Unidades de Conservação em MS”.

A **Figura 5**, acima, mostra parte dos metadados catalogados para um dos temas referentes à imagens MODIS-NDVI.

Além da visualização dos metadados de cada um dos CDGs de forma individual, o *Geonetwork* adaptado para o SISLA permite a busca de metadados catalogados de diferentes formas, como: busca por título (texto livre), por localização, seleção de municípios no mapa e categorias. A busca avançada permite que outros campos também sejam especificados, como período da catalogação, resumo e palavras-chave.

UNIDADES DE CONSERVAÇÃO-GUC/IMASUL

Resumo: Unidades de Conservação do Estado de Mato Grosso do Sul conferidas pela Gerência de Unidades de Conservação do IMASUL e atualizadas no SISLA pela UGEO/IMASUL

Palavras-Chave: Pantanal, Mato Grosso do Sul, Projeto GEOMS, unidades de conservação, ucs

Metadados

Informações de Identificação

Título: Unidades de Conservação-GUC/IMASUL
 Data: 2011-07-27T10:18:00
 Tipo De Data: Publicação
 Presentation Form: Mapa Digital
 Resumo: Unidades de Conservação do Estado de Mato Grosso do Sul conferidas pela Gerência de Unidades de Conservação do IMASUL e atualizadas no SISLA pela UGEO/IMASUL
 Status: Completo

Responsável pelo Recurso

Nome De Organização: GUC/IMASUL
 Telefone: (67) 3319-5600
 Cidade: Campo Grande
 País: Brasil
 Cargo: Processador

Frequência De Manutenção E Atualização: Como necessário
 Palavras-chave Descritivas: Pantanal, Mato Grosso do Sul, Projeto GEOMS, unidades de conservação, ucs (theme).
 Tipo De Representação Espacial: Vetorial

Escala Equivalente

Denominador: 1:100.000

Informação de Distribuição

Nome Formato: Geotiff
 Off-line

Responsável

Nome: Júlio César Della Mora Esquerdo
 Organização: Embrapa Informática Agropecuária
 Função: Investigador Principal
 Telefone: (19)3211-5820
 Fax: (19)3211-5754
 Endereço: Av. André Tosello, 209 - Barão Geraldo
 Cidade: Campinas
 UF: SP
 CEP: 13083-886
 País: BR
 E-mail: julio@cnptia.embrapa.br

Informação de Sistema de Referência

Sistema De Referência: SAD69
 Elipsóide: WGS-84
 Parâmetros: Raio Equatorial 6.378.137,00m; Raio Polar 6.356.752,3124m; f 1/29,257223563.
 Sistema De Projeção: Geográfica

Informação da Qualidade do Dado

Nível Hierárquico: Folha

Metadados

Identificador Metadados: 36935aac-90b2-44fa-e535-4f757e9b195
 Idioma: Português
 Codificação De Caracteres: UTF8
 Data Dos Metadados: 2012-01-10T10:21:29
 Norma E Perfil De Metadados: ISO 19115:2003/19139
 Versão Da Norma De Metadados: 1.0

Autor do Metadado

Nome: Marina Lima Boschini
 Organização: Embrapa Informática Agropecuária
 Função: Formecedor
 Telefone: (19)3211-5735
 Fax: (19)3211-5754
 Endereço: Av. André Tosello, 209 - Barão Geraldo
 Cidade: Campinas
 UF: SP
 CEP: 13083-886
 País: BR
 E-mail: marinalb@cnptia.embrapa.br

Figura 4. Metadados para o tema Unidades de Conservação e **Figura 5.** Metadados para imagem MODIS-NDVI.

A **Figura 6**, abaixo, mostra a janela de busca avançada do *Geonetwork*, e o resultado de uma busca por palavra-chave.

ENCONTRAR DADOS GEOGRÁFICOS DISPONÍVEIS NO SISLA

O QUE?
 O que? []
 Título: []
 Resumo: []
 Palavras-Chave: hidrografia []

AONDE?
 lat(min) -17.166
 long (min) -61.446
 lat (max) -23.998
 long (max) -47.712
 Tipo: sobreposição
 Região: - Qualquer -

QUANDO?
 Qualquer período
 de [] Para []
 Restringir a: [- Qualquer -]
 Categorias: BaciasHidrográficas-ANA
 Opções:
 Ordenar por: Relevância
 Hits por página: 10
 Saída: Pleno

Buscar
 Reiniciar Fechar opções avançadas

CATEGORIAS

- BaciasHidrográficas-ANA
- Biomias
- Cartografia
- Cobertura Vegetal
- Dados de Satélites
- Geologia
- Hidrografia
- Relevo
- Solos
- Terras Indígenas
- Unidades de Conservação
- Unidades de Planejamento
- ZEE-MS

Resultados agregados coincidentes com os critérios de busca: 1-1/1 (page 1/1),

HIDROGRAFIA OTTOCODIFICADA

Resumo: Palavras-Chave Pantanal, Mato Grosso do Sul, Projeto GEOMS, rios, hidrografia

Metadados

1

Figura 6. Busca avançada de metadados - *Geonetwork*.

Para que os metadados pudessem ser preenchidos corretamente, ocorreu um esforço por parte das pessoas envolvidas na realização de um estudo prévio da norma ISO 19115 e do Perfil MGB. Esse estudo é considerado de grande importância antes da execução dos trabalhos, devido a quantidade de campos que devem ser preenchidos para que seja realizada a catalogação. Além disso, boa parte dos campos a serem preenchidos permitem a utilização de texto livre, podendo acarretar na inclusão de informações equivocadas caso o responsável pela catalogação não tenha o conhecimento adequado sobre a norma ou padrão utilizado.

Alguns problemas com a interface do *Geonetwork* foram encontrados durante o preenchimento dos metadados. Esses problemas estão relacionados ao painel de manutenção de formulários de metadados já preenchidos, falta de eficiência em algumas buscas realizadas pela ferramenta de busca, além da falta de um recurso de preenchimento automático para cadastro de metadados comuns a vários CDGs, como cartas de imagens de sensoriamento remoto. No entanto, verifica-se, com o uso da ferramenta, que a mesma possui grande potencial para receber novas funcionalidades e para melhorias daquelas já existentes, principalmente relacionadas à questão de usabilidade e acesso aos metadados cadastrados.

5. Conclusões e Sugestões

A correta catalogação de metadados geoespaciais é de extrema importância para as instituições geradoras de dados dessa natureza. Metadados catalogados corretamente permitem que os dados referentes a eles sejam melhor organizados, evitando a duplicação desnecessária dos mesmos. Em ferramentas que possibilitam o download dos dados, como é o caso do SISLA, alguns metadados passam a ser de extrema importância, como por exemplo a projeção e *datum* utilizados, para que os dados possam ser utilizados de forma correta pelo público-alvo.

Outro fator importante obtido com a catalogação de metadados é a facilidade de interoperabilidade entre sistemas de informação, fazendo com que temas já existentes sejam reaproveitados, sem que a mesma informação necessite de armazenamento local, evitando portanto a duplicação.

No âmbito de pesquisas científicas que utilizam dados geoespaciais, a catalogação de metadados e utilização de padrões de interoperabilidade vem se tornando um fator crucial para o seu melhor desenvolvimento, possibilitando aos pesquisadores a rápida obtenção de informações mais precisas sobre os dados que estão sendo utilizados.

Devido à grande importância do SISLA para o governo do Estado de Mato Grosso do Sul, é necessário que os novos dados que forem incluídos e disponibilizados pelo sistema continuem a ter seus metadados catalogados corretamente, garantido assim a qualidade da informação para seus usuários de acordo com as recomendações do governo brasileiro.

6. Referências

Casanova, M.; Câmara, G.; Davis, C.; Vinhas, L.; Queiroz, G. R. **Bancos de Dados Geográficos**. Curitiba: Editora Mundo Geo, 2005, ed.1, v. 1. 504 p.

Comissão Nacional de Cartografia. **Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB)**. Disponível em <http://www.concar.ibge.gov.br/arquivo/Perfil_MGB_Final_v1_homologado.pdf>. Acesso em 20 jun. 2012.

FGDC. **The Federal Geographic Data Committee**. Disponível em <<http://www.fgdc.gov>>. Acesso em

16 jun. 2012.

FGDC. **The Federal Geographic Data Committee – Geospatial Metadata**. Disponível em: <<http://www.fgdc.gov/metadata>>. Acesso em 03 ago. 2012.

Geonetwork. **Geonetwork Opensource**. Disponível em: <<http://Geonetwork-opensource.org/>>. Acesso em 01 jun. 2012.

IBGE. **Geonetwork – O portal para informações e dados espaciais**.

Disponível em <<http://www.metadados.geo.ibge.gov.br/Geonetwork/srv/br/ibgeSupport>>. Acesso em 29 jun. 2012.

ISO 19115. **Geographic Information – Metadata**. Disponível em <http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumber=26020>. Acesso em 15 jun. 2012.

Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Plano de Implantação da Inde – Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais**. Disponível em <www.concar.ibge.gov.br/arquivo/PlanoDeAcaoINDE.pdf>. Acesso em 01 jun. 2012.

OGC. **Open Gis Consortium – Catalogue Service**. Disponível em <<http://www.opengeospatial.org/standards/cat/>>. Acesso em 03 de ago. 2012.

Silva, J. S. V. ; Speranza, E. A. ; Vendrusculo, L. G. ; Esquerdo, J. C. D. M. ; Maruo, R. A.; Bianchini, S. L. ;Florence, R. O. Projeto GeoMS: Melhorando o Sistema de Licenciamento Ambiental do Estado do Mato Grosso do Sul. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011. 64 p. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011. 64 p.

Silva, J.S.V.; Pott, A; Abdon, M.M.; Pott, V.J.; Santos, K.R. **Projeto GeoMS**: Cobertura vegetal e uso da terra do Estado de Mato Grosso do Sul. Campinas: Embrapa Informática Agropecuária, 2011. 64p.

Speranza, E. A.; Esquerdo, J. C. D. M.; Silva, J. dos S. V. da; Antunes, J. F. G.; Lourenço, F. V.; Cezar, V. M. SISLA - Interactive system for environmental licensing support. **Geografia**, Rio Claro, v. 6, p. 57-72, jun. 2011. Número especial.

Vendrusculo, L. G.; Araujo, L. B.; Nagliati, M. de M.; Silva, J. dos S. V. da. Sistema de busca avançada de dados espaciais voltados ao licenciamento ambiental do Estado do Mato Grosso. **Geografia**, Rio Claro, v. 34, p. 769-782, dez. 2009. Speranza, E. A. ; Esquerdo, J. C. D. M. ; Silva, J. S. V. ; Antunes, J. F. G. ; Lourenço, F.V. ; Cezar, V.C. SISLA - Interactive System for Environmental Licensing Support. **Geografia**, Rio Claro, v. 36, p. 57-72, 2011