

Qualidade de metadados na elaboração de banco de dados em ambiente SIG para disponibilização via web

Edson Antonio Mengatto Junior¹

Francisco Anaruma Filho¹

João Luís dos Santos¹

João dos Santos Vila da Silva¹

Luisa Helena Junqueira Possan¹

¹Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMBRAPA CNPTIA - Informática Agropecuária

Av. André Tosello, 209 - Barão Geraldo, Campinas, SP.

[edson.junior; francisco.filho; joao.santos; luisa.possan@colaborador.embrapa.br]

[joao.vila@embrapa.br]

Abstract. The ecological-economic zoning (ZEE) has as an attribution to give subsidies to territory management. It is related with the planning of land use and occupation considering the potentialities and limitations of the physical, biotic and socio-economic environment and they are guided by the principles of sustainable development. Due to the huge quantity of products derived from the ZEE and for better management of their availability on the web, it become useful a database development organized into a SIG environment. One of the most important advantages in the use of internet technologies is the possibility of the dynamic and updated information publication. The cartographic process incorporated to the computer is making possible the growth of the number of spatial data producers and users. Thereby with the spread of data through the internet, also come up the need to produce standards and laws that establish patterns to rule its availability. The main authorities responsible to analyze the quality of metadata according the standard ISO 19115 are the National Spatial Data Infrastructure (INDE) and National Commission of Cartography (CONCAR). To elaborate metadata with a good level of quality, it is necessary a clear understanding of the data type that will be mapped. Thus for this work, it was used the i3Geo and GeoNetwork platforms established by the Ministry of the Environment (MMA) and 114 metadata were analyzed where 71 were considered compatible, 10 slightly compatible and 33 not suited for the current standards. The method proved to be efficient for the proposed work.

Palavras-chave: Amazônia Legal, spatial data, personal computers, standards, internet, Amazônia Legal, dados espaciais, microcomputadores, normas; internet.

Introdução

O zoneamento ecológico-econômico (ZEE) tem como atribuição fornecer subsídios para a gestão do território entre as várias esferas de poder, sejam elas no setor público, privado ou na sociedade civil. Está relacionado com o planejamento de uso e ocupação da terra, considerando as potencialidades e limitações dos meios físico, biótico e socioeconômico, tendo como eixo norteador os princípios do desenvolvimento sustentável. As proposições de zoneamento devem refletir a integração das disciplinas técnico-científicas, adequando os programas de desenvolvimento a uma relação harmônica entre sociedade e natureza. Propõe, dessa forma, uma inter-relação entre as potencialidades e fragilidades do meio natural e as possibilidades de desenvolvimento social e econômico, cabendo, para tanto, conhecer o ambiente em que interagem homem e natureza.

Sendo assim, a elaboração da proposta do ZEE deve ser capaz de manifestar a resultante de dois processos dinâmicos que interagem no território. De um lado, os processos naturais, cuja lógica pode ser sintetizada nos princípios da ecodinâmica. De outro os processos sociais, que respondem à dinâmica econômica e a objetivos políticos. Assim, a metodologia a ser adotada pelo ZEE deve enfrentar o desafio de manter as especificidades destas lógicas distintas, ao mesmo tempo em que promove sua integração. A implantação harmônica de políticas de gestão territorial e ordenamento do uso e ocupação da terra é uma necessidade premente no Brasil. A Amazônia Legal, foco de amplas preocupações ambientais,

geopolíticas e de desenvolvimento do país é um destes casos necessários de zoneamento ecológico-econômico. Isso porque torna-se um importante instrumento de planejamento territorial, que possui coordenação geral do Ministério do Meio Ambiente.

Devido à complexidade e quantidade dos temas relacionados e necessários para a elaboração de ZEE, é premente a necessidade de organização de banco de dados, apoiado por sistemas de informação geográfica (SIG). O mapeamento constitui uma das principais fontes de dados utilizados para a implementação de um SIG. Assim, para que a implementação de um sistema seja bem-sucedida, é primordial que o produto cartográfico tenha qualidade suficiente para não permitir a ocorrência de proposições errôneas sobre as ações que serão efetuadas a partir dele. Uma base cartográfica sem qualidade é seguramente o primeiro fator para o insucesso na implantação de um SIG (Santos e Segantine, 2006).

A sociedade civil já faz uso de informação espacial há vários séculos e o reconhecimento de seu valor ocorre devido a uma série de atividades importantes, tais como a navegação, a demarcação de territórios, a elaboração de estratégias militares e comerciais (Weber *et al.* 1999).

Segundo Nogueira Junior (2003), com o intuito de facilitar os cálculos geodésicos, a informática se permeia junto às técnicas cartográficas desde o final da década de 1950. A propagação do uso do SIG é um fenômeno recente, datada do começo da década de 1960 no Canadá, sendo parte de um programa governamental que objetivava criar um inventário de recursos naturais. Na década de 1970, o que se nota é o desenvolvimento de novos e mais acessíveis recursos de *hardware*, fato este que possibilitou e tornou viável o uso por sistemas comerciais, tornando-se conceituada a expressão *Geographic Information System* (GIS ou SIG, em português).

Contudo, é somente na década de 1980 que a tecnologia do SIG passa por um período de acelerado crescimento, beneficiado, em grande parte, pela massificação resultante dos avanços da microinformática e do estabelecimento de centros de estudos sobre o assunto, tais como os centros de pesquisas que integram o NCGIA (*National Centre of Geographical Information and Analysis*), nos EUA, e que marcam o estabelecimento do geoprocessamento como disciplina científica independente. Além disso, motivada pela grande popularização dos microcomputadores, ocorre ampla difusão do uso de SIG com a incorporação de muitas funções de análise espacial responsáveis pelo aumento das possibilidades de aplicações (Câmara *et. al.*, 2001).

Muitos têm caracterizado o SIG como uma das mais poderosas tecnologias de informação, porque é focada na integração de conhecimento de múltiplas fontes, gerando um ambiente propício para colaboração na tomada de decisão, para solucionar problemas, gerenciar recursos e bens, aumentar a eficiência dos trabalhos, promoverem a acessibilidade à informação e geralmente oferecer redução de custos para pequenas e grandes organizações (Santos Junior e Ribeiro, 2012).

Com a disseminação do uso do SIG, a internet tem se revelado como uma excelente ferramenta para divulgação de informações, inclusive as de natureza geográfica. Uma das principais vantagens do uso das tecnologias via internet é a possibilidade da publicação de informações de maneira dinâmica e atualizada. Com o avanço da tecnologia da informação, os recursos dos programas voltados para este fim, bem como a disseminação da internet no cotidiano, possibilitaram uma aliança técnica com a capacidade de disponibilizar "mapas inteligentes" em ambiente SIGWEB (Santos Junior e Ribeiro, 2012).

Dessa forma, o projeto "Uniformização do zoneamento ecológico-econômico da Amazônia Legal e integração com zoneamentos agroecológicos da região (Convênio 01.11.0013.00) têm como um dos objetivos avaliar as condições dos dados espaciais que serão consolidados em um sistema gerenciador de banco de dados (SBGD) e que serão

espelho para a criação de uma plataforma i3Geo para disponibilização via web (WebGIS) dos dados espaciais consolidados no banco de dados elaborado.

No entanto, para a disponibilização de dados via web, faz-se necessário a associação de metadados que deverão ser compatíveis com as normas e padrões para garantir uso de forma adequada dos dados mapeados e disponibilizados

Disseminação de uso pela internet e a necessidade de criação de leis e normas

Com o crescimento do número de usuários, têm-se também uma elevada demanda por uso dos dados espaciais. De início, cada órgão, instituição ou empresa produzia sua própria base de dados para solucionar suas próprias necessidades, específica para a aplicação pretendida. Com isso, uma grande quantidade de dados espaciais foi sendo armazenado em meio digital. A confecção da base de dados tornou-se a etapa mais crítica, longa e onerosa das aplicações de SIG. O elevado custo de estruturação de uma base de dados em meio digital tornou necessário evitar redundâncias. Para isso, vários países optaram pela criação de normas e regulamentaram a produção e distribuição de dados espaciais digitais (Weber et al, 1999).

No Brasil, essas normas e parâmetros foram definidos a partir da Lei 89.817 de 20 de Junho de 1984 (Brasil 1984), que estabelece as instruções reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional. Mais recentemente, tivemos o estabelecimento da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), instituída no âmbito do Poder Executivo Federal, através do Decreto Lei 6.666 (Brasil 2008).

Esta iniciativa busca ordenar a geração, armazenamento, acesso, compartilhamento, divulgação e uso dos dados geoespaciais - aqueles que se distinguem pela componente espacial, que associa cada entidade ou fenômeno a uma localização na Terra.

Além desta, existe ainda a Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR), que foi instituída no Ministério do Planejamento, atualizada conforme decreto s/no de 1º de Agosto de 2008, descendente da antiga COCAR, que fora instituída pelo Decreto lei 243 de 28 de fevereiro de 1967. Entre outras atribuições, compete ao CONCAR coordenar a execução da política cartográfica nacional.

A elevada utilização de ambiente SIG se deve também a facilidade de interação destas plataformas para com a internet, o que propicia maior disseminação de geoinformações. Para Santos Junior e Ribeiro (2012) a integração de SIG e internet vem possibilitando usuários familiarizados ou não com SIG, interagir com geoinformação de forma que esta atenda mais prontamente as suas exigências.

A incorporação da internet nas soluções SIG foi fundamental para o sucesso de muitas implementações multiusuários, corporativas ou de integração institucional, pois possibilitou não apenas colaboração, mas também coprodução e a noção de base de dados repositória central, com um número de participantes distribuídos regionalmente. Dessa forma, é possível evitar problemas e maiores custos decorrentes de várias versões de um mesmo dado ou informação espacial espalhada por vários setores, departamentos ou organizações, o que dificulta o conhecimento de qual informação é a mais atual e o acesso para quem precisam dela para tomada de decisão (Santos Junior e Ribeiro, 2012).

Para Weber et al. (1999) além da redução de custos, a produção normatizada trouxe como vantagem adicional o fato de que todas as aplicações realizadas sobre uma determinada região utilizassem a mesma base de dados geográfica e pudessem, dessa forma, em qualquer momento ser confrontadas ou integradas. Resolve-se em parte os problemas decorrentes do uso de bases distintas por diferentes usuários, das características dos dados digitais disponíveis. Para que os dados pudessem ser utilizados com segurança pela diversificada comunidade de usuários tornou-se necessário prover algumas informações básicas sobre a qualidade desses dados.

De acordo com a INDE, os metadados visam descrever, localizar, facilitar a recuperação e gerência de um recurso de informação. O objetivo de 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.

Para Speranza et al (2012) 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 resultantes.

Para tanto, o presente trabalho visa a análise da qualidade dos metadados presentes no Geonetwork do MMA e que estejam inseridos na Amazônia Legal, foco do projeto em questão, considerando, portanto, os dados de Estados homologados, como Acre, Amazonas, Pará, Rondônia e Tocantins e dos Estados não homologados ou suspensos sob liminar, como os estados do Amapá, Maranhão, Mato Grosso e Roraima, quando existentes.

Metodologia de Trabalho

Para a elaboração de uma das etapas necessárias no projeto citado, foi necessário a construção de banco de dados contendo os dados espaciais que serviram de apoio para a elaboração de cada ZEE estadual. Sendo assim, o banco de dados conta com 712 temas, que foram agrupados em classes para melhor organização e facilidade de acesso aos dados. Destes temas, uma quantidade aproximada de 114 estão também disponibilizados no i3Geo do MMA, que disponibiliza não somente dados da Amazônia Legal, mas também para outras regiões de grande interesse nacional, como os diferentes biomas e áreas costeiras, por exemplo.

Para que os metadados, escritos segundo o perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (MGB), possam, efetivamente, alcançar esses propósitos, o perfil MGB foi implantado em um software chamado GeoNetwork, que é um catálogo de metadados livre, de código aberto, distribuído, inicialmente, pela FAO/ONU. Essas características (livre e de código aberto) permitiram que o mesmo fosse customizado para atender as necessidades brasileiras. Por estar aderente aos padrões adotados na INDE e por ser um software de livre distribuição, o GeoNetwork é a ferramenta recomendada no plano de ação para a implantação da INDE para carga e gestão de metadados geoespaciais (INDE, 2014.). Considerando-se dados espaciais, os padrões mais utilizados atualmente para catalogação de metadados são a norma ISO 19115 (ISO 19115, 2012) e o padrão americano FGDC.

Em virtude do grande número de instituições que, na atualidade, estão envolvidas na cadeia de produção e distribuição de dados geoespaciais, é necessário a aderência a um conjunto de normas e padrões comuns que irão garantir a interoperabilidade entre sistemas diversos, facilitando o compartilhamento dos dados entre as diferentes instituições e organizações (Brasil, 2010). De acordo com a CONCAR (2009), é necessária a existência de padrões de metadados consolidados e estruturados, com seções específicas visando a:

- Identificar o produtor e a responsabilidade técnica de produção;
- Padronizar a terminologia utilizada;
- Garantir a transferência de dados;
- Viabilizar a integração de informações;
- Identificar a qualidade da informação geográfica e subsidiar a análise do usuário quanto à adequação a suas aplicações;
- Garantir os requisitos mínimos de divulgação e uso dos dados geoespaciais.

Estas informações devem permitir portanto a clara noção do tipo de dado mapeado, descrevendo entre outras necessidades, o título e descrição dos dados, sua extensão geográfica, a data de criação e possíveis períodos de atualização, o modo de obtenção da informação, o formato do dado e também o responsável pela criação do produto.

Tendo definidos a quantidade de temas que se associavam a ambos os bancos de dados, foram qualificados cerca de 114 metadados associados, definindo como critério de qualificação a adequação às normas e padrões caracterizados acima. Sendo assim, foram qualificados entre compatíveis (quando o metadado apresenta todas as condições necessárias para bom entendimento e uso do dado espacial associado); moderadamente compatíveis (quando os dados apresentam informações com qualidade mínima para uso de forma adequada do dado espacial mapeado) e não compatíveis (para o caso em que os metadados não apresentavam se quer qualidade mínima para sua divulgação e disponibilização).

O banco de dados elaborado para o projeto foi construído em ambiente SIG com o objetivo de servir como espelho para o estabelecimento de um ambiente SIGWEB a partir da plataforma i3Geo (Interface Integrada para Internet de Ferramentas de Geoprocessamento), desenvolvida pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), que permite o acesso remoto e seja possível também o manuseio dos temas inseridos, através de download destes temas. Para isso, foi utilizado o software livre Quantum GIS, versão 1.8. Isso porque este SIG é robusto e apresenta bom desempenho, utilizando-se do sistema de gerenciador de dados (SBGD) PostGreSQL + PostGIS.

Para a elaboração da análise dos metadados realizada neste estudo, foi utilizado como base o banco de dados espaciais do i3Geo do Ministério do Meio Ambiente, (<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/>), onde foram analisados todos os temas que estão inseridos na Amazônia Legal, objeto de estudos deste trabalho. Nessa plataforma, os dados são disponibilizados através de um catálogo de temas seguindo as premissas inerentes à ferramenta i3Geo, onde as informações são agrupadas de acordo com sua categoria em menus, grupos e subgrupos. Nesse sentido, vale ressaltar que esse banco de dados se estabelece como um portal de acesso a dados geográficos e metadados, conforme estrutura geral de acesso proposto pelo modelo em GSDI (2009).

A figura 1 ilustra essa condição, sendo o usuário o ator principal que através de uma interface realiza sua consulta, cabendo ao portal obter a partir dos servidores de catálogos registrados os dados e metadados relativos à consulta solicitada pelo usuário.

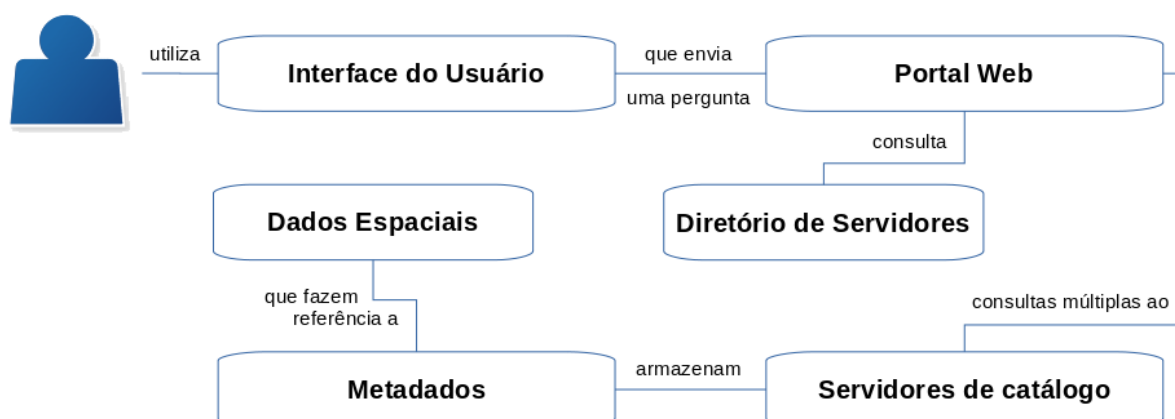


Figura 1. Diagrama de acesso aos dados geográficos

Para os casos em que os dados não forem qualificados como compatíveis, serão justificados a causa de não adequação e quais as necessidades para tornar tais metadados adequados aos padrões e normas existentes. Vale ressaltar que aqueles metadados qualificados como compatíveis serão utilizados para descrever os dados espaciais

disponibilizados via webGIS. Já aos dados moderadamente compatíveis, serão ajustados para torná-los adequados. Para o caso dos dados não compatíveis, serão criados novas fichas catalográficas de metadados que cumpram todas as normas e padrões existentes.

Resultados e Discussão

Os metadados são de extrema importância pois podem viabilizar a descoberta de um histórico e a localização correta de um objeto mapeado dentro de um sistema que permita a organização das informações por meio de um banco de dados, onde as descrições de boa qualidade possibilitam melhor adequabilidade e leitura dos dados utilizados, simplificando a tomada de decisões. Assim, essas informações básicas permitem contextualizar o usuário sobre as informações contidas nos dados mapeados.

A disponibilização elevada de dados espaciais a partir de plataformas da web só se tornou possível devido aos avanços das tecnologias de informação, que apresentam elevada disseminação dos dados espaciais. Fatores como estes permitem maior interação entre usuário e plataformas SIG, responsáveis pela organização do banco de dados elaborados a partir de estudos diversificados, garantindo elevada acessibilidade das informações disponibilizadas.

De acordo com a norma ISO 19115, caracterizadas acima, um metadado deve apresentar informações mínimas para garantir qualidade suficiente nas informações inerentes ao dado geoespacial. Sendo assim, a figura 2 são ilustradas as classes que representam o perfil MGB de metadados a respectiva cardinalidade entre elas, a qual determina a quantidade de objetos no sistema que podem ser criados em cada vértice da associação.

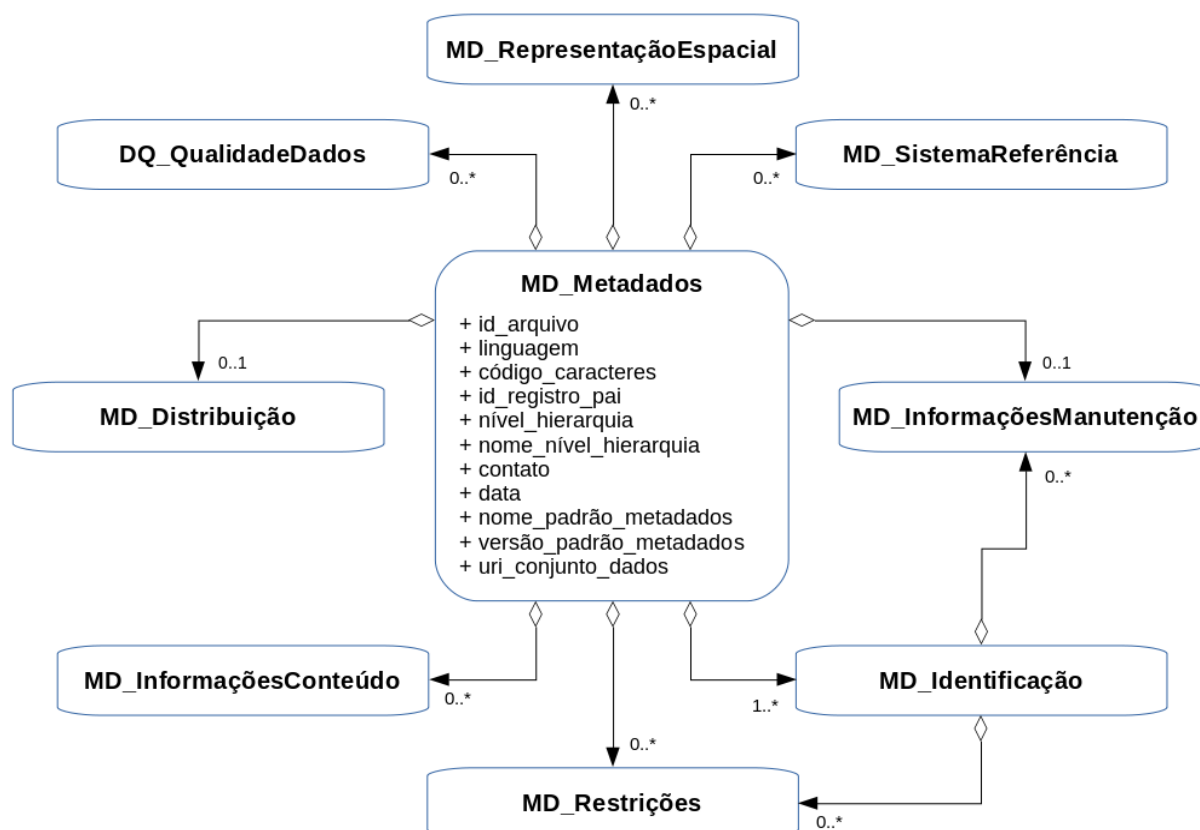


Figura 2. Diagrama de catalogação de metadado, segundo a ISO 19115

Foram analisados uma quantidade de 114 metadados que estavam associados aos dados geoespaciais que são semelhantes aos dados utilizados e disponibilizados no banco de dados desenvolvido para o projeto em questão. Sendo assim, foi possível a construção do quadro 1,

que demonstra a qualificação e quantificação dos temas dentro do método proposto para este trabalho.

Quadro 1. Compatibilização dos dados analisados no GeoNetwork e sua quantificação

Categoria	Quantidade
Compatíveis	71
Moderadamente compatíveis	10
Não compatíveis	33
Total	114

A partir deste quadro, nota-se que dentre os 114 metadados analisados mais de 60% aproximadamente do total de metadados foram qualificados como metadados compatíveis para o uso e que garantam a qualidade necessária para os dados geoespaciais associados.

Entre a qualificação de moderadamente compatíveis, foram definidos 10 metadados necessários de alguma adequação para melhoria da informação disponibilizada no metadado, garantindo qualidade para o uso. Dentre os problemas encontrados, enumera-se a baixa organização da ficha catalográfica em alguns casos, dificultando o acesso a informações de extrema utilidade quando do uso do dado geoespacial.

Outras dificuldades se deram devido à inexistência de escala de mapeamento, ano de mapeamento, responsável pela produção do dado mapeado. Isso porque, como já caracterizado acima, estes metadados têm como objetivo a possibilidade de uso de forma clara do dado mapeado, tornando o uso destes dados mais confiável.

Por fim, uma quantidade de 33 metadados, correspondente a menos de 30% do total de metadados analisados, foram classificados como não compatíveis. A ocorrência desta qualificação se dá, quase que exclusivamente porque ao invés da associação de cada tema com seu respectivo metadado, funcionalidade amplamente difundida com o GeoNetwork cuja arquitetura pressupõe a integração das fichas catalográficas, o encaminhamento para o metadado leva o usuário para outra página. Para estes casos, será necessário a construção de novos metadados e conseqüentemente a sua associação junto aos dados geoespaciais que estes descrevem, garantindo a qualidade necessária para a disponibilização e uso de dados geoespaciais.

Portanto, caso seja feita a adequação necessária aos 10 metadados apresentados como moderadamente compatíveis, e posteriormente classificando-os enquanto totalmente compatível, somados aos metadados que já se encontram classificados como compatíveis, serão considerados um número de 81 metadados compatibilizados, que correspondem por aproximadamente 71% do total de metadados analisados. Tal fato permite classificar a quantidade de amostras como suficientes para o trabalho proposto.

Conclusão

O método de trabalho adotado se mostrou eficiente, permitindo a qualificação dos metadados que estão disponíveis no catálogo GeoNetwork do MMA. Foram utilizadas quantidades de amostras suficientes para a elaboração do trabalho proposto, fato que permite a comparação da qualidade do metadado para as áreas inseridas na Amazônia Legal.

A correta catalogação de metadados torna-se algo de extrema importância para as instituições geradoras de dados. Metadados catalogados corretamente permitem que os dados referentes a eles sejam melhor organizadas, evitando a duplicação desnecessária dos mesmos. Em ferramentas que possibilitam o download de dados, como é o caso do projeto proposto, estes metadados tornam-se essenciais para que possa fazer uso dos dados geoespaciais pelo público alvo de forma correta.

De acordo com a possível homologação de novos zoneamentos e conseqüentemente da necessidade de incorporação de novos dados geoespaciais ao banco de dados elaborado, será

necessário a construção de novos metadados que estejam compatíveis com as normas e padrões existentes.

Agradecimentos

Agradecemos à Embrapa CNPTIA e ao Ministério do Meio Ambiente pelo fornecimento e disponibilização dos dados avaliados. Agradecemos ainda ao CNPq pelas bolsas concedidas neste projeto.

Referências

Brasil. Decreto Lei n° 89.817, de 20 de Junho de 1984. Estabelece as instruções reguladoras das Normas Técnicas da Cartografia Nacional. Diário Oficial da União: **DOU** de 22 de Julho de 1984.

Brasil. Plano de ação para implantação da INDE. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Comissão Nacional de Cartografia. Disponível em: <file:///C:/Users/labgeo/Downloads/PlanoDeAcaoINDE.pdf>. 2010.

Brasília. Decreto n° 243, de 28 de fevereiro de 1967. Fixa as diretrizes e bases da cartografia brasileira e dá outras providências. Disponível em: <http://www.concar.ibge.gov.br/arquivo/decreto243.pdf>. Acesso em: 22 de Outubro de 2014.

Câmara, G.; Davis, C.; Monteiro, A. M. V. **Introdução à ciência da geoinformação**. São José dos Campos: INPE. 345 p, 2001.

GSDI – Global Spatial Data Infrastructure Association: Spatial Data Infrastructure Cookbook 2009 (PDF). Disponível em: <http://www.gsdi.org/gsdicookbookindex>. Acesso em: 24 de Outubro de 2014.

GeoNetwork. Encontre mapas interativos, dados geográficos, imagens de satélite e serviços de acesso a dados. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/geonetwork/srv/br/main.home>. Acesso em: 15 de Outubro de 2014.

INDE. Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais. Disponível em: <http://www.inde.gov.br/geo-servicos/catalogo-de-metadados>. Acesso em: 30 de Setembro de 2014.

ISO 19115. Geographic Information – Metadata. Disponível em http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm?csnumebr=26020. Acesso em 25 de outubro de 2014.

MMA. Ministério do meio Ambiente. Mapas. Disponível em: <http://mapas.mma.gov.br/i3geo>. Acesso em: 22 de Outubro de 2014.

Nogueira Junior, J. B. **Controle de qualidade de produtos cartográficos: uma proposta metodológica**. 2003. 147 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Cartográficas). Faculdade de Ciências e Tecnologia de Presidente Prudente. Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente: 2003.

Santos Junior, W. M.; Ribeiro, G. P. Qualidade dos dados Geográficos disponibilizados em ambiente de sistema de informação geográfica na internet. In: Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação, 4, Recife, PE. **Anais**: UFPE, Recife, 2012.

Santos, A.G.; Segantine, P.C.L. **Avaliação da Qualidade das Coordenadas Geográficas de Mapas Digitais**. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário – UFSC Florianópolis, 15 a 19 de Outubro 2006.

Speranza, E. A.; Silva, J. S. V.; Boschini, M. L.; Souza, L. A de. Metadados geoespaciais do Estado do Mato Grosso do Sul. **Anais**. 4 Simposio de Geotecnologias no Pantanal. Embrapa Informática Agropecuária: Campinas, p.395-404. 2012.

Weber, E.; Anzolch, R.; Lisboa Filho, J.; Costa, A. C.; Iochpe, C. **Qualidade dos dados geoespaciais**. Porto Alegre: Instituto de Informática, UFRGS, 1999. (RPn°293).