

INFORMAÇÕES GEOESPACIAIS DA AMAZÔNIA LEGAL NA INTERNET

Edson Antonio Mengatto Junior¹, João dos Santos Vila da Silva², Daniel Dias de Andrade³, João Luis dos Santos⁴, Vera Aparecida Figueiredo⁵

¹Doutorando em Geografia. Embrapa Informática Agropecuária. mengattogeo@gmail.com

²Doutor em Engenharia Agrícola. Embrapa Informática Agropecuária. joão.vila@embrapa.br

³Mestre em Geografia. Embrapa Informática Agropecuária. diasandrade.daniel@gmail.com

⁴Analista de Sistemas. Embrapa Informática Agropecuária. jluis_santos@terra.com

⁵Mestranda em Eng. Elétrica. Embrapa Informática Agropecuária.vera.aparecida@gmail.com

RESUMO

O Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) é um recurso técnico de planejamento estratégico direcionado ao ordenamento territorial. Tem a responsabilidade de estabelecer medidas e padrões que possibilitem a proteção ambiental, a conservação da biodiversidade, o uso integrado e sustentado dos recursos naturais e a melhoria das condições de vida das populações, através da realização de políticas públicas adequadas. O ZEE se baseia em diferentes estudos, considerando o meio biótico, o meio físico e a socioeconomia de determinada região. A grande quantidade de informações produzidas pode ser melhor organizada utilizando Sistemas de Informação Geográfica (SIG) para a construção do banco de dados local, sendo posteriormente replicado na internet. O Sistema Interativo de Análise Geoespacial para a Amazônia Legal (SIAGEO Amazônia) foi criado com a intenção de disponibilizar o conjunto de mapeamentos utilizados na elaboração do ZEE de cada Estado. O SIAGEO é um sistema que permite a divulgação de mapeamentos e também a elaboração de relatórios de análises espaciais. Para tanto, está estruturado em dois conjuntos principais: o primeiro espacial, contendo informações da Amazônia Legal no Macrozoneamento, e de todos os Estados inseridos nesta região e o segundo contendo informações temáticas, como meio físico, meio biológico, entre outros. O portal do SIAGEO abriga ainda as publicações oficiais referentes aos Estados da região. Este *WebGIS* efetua análises espaciais com emissão de relatório que permite elaborar estudos visando a sustentabilidade da Amazônia Legal. No entanto, faz-se necessário mantê-lo constantemente atualizado, para que a sociedade civil, instituições de pesquisas, universidades, agências de financiamentos, entre outros possam fazer uso adequado de suas informações para a elaboração de políticas públicas que estejam adequadas à região. O sistema é de fácil manuseio, com interface amigável e não necessita de grande experiência em geotecnologias para seu uso.

Palavras-chave: SIAGEO Amazônia. Banco de Dados. Políticas Públicas.

Área de Interesse do Simpósio: Políticas Públicas

1. INTRODUÇÃO

Como grande desafio atual as políticas públicas de planejamentos ambientais são propostas considerando-se o discurso de sustentabilidade e que permita o uso seus recursos naturais sem prejuízo para o meio ambiente e garantindo a existência destes recursos para gerações futuras.

Neste contexto surge o Zoneamento Ecológico-Econômico (ZEE), um instrumento de planejamento e organização do território, definido como um instrumento político e técnico do planejamento, cuja finalidade última é aperfeiçoar o uso do espaço e as políticas públicas (MMA & SAE, 1997).

De acordo com Souza (2006), “as últimas décadas registraram o ressurgimento da importância do campo de conhecimento denominado políticas públicas, assim como das instituições, regras e modelos que regem sua decisão, elaboração, implementação e avaliação” (SOUZA, 2006 pg. 20). Maiores informações acerca das políticas públicas podem ser encontradas nos trabalhos (NASCIMENTO et al., 2013, SOUZA, 2006).

As proposições de zoneamento devem refletir a integração das disciplinas técnico-científicas, adequando os programas de desenvolvimento propostos pelo governo federal 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.

A elaboração de estudos que considerem a natureza e sociedade de forma integrada permitem um planejamento e gestão ambiental para um determinado espaço territorial e que tenha como finalidade conservar, preservar e recuperar a natureza, ao mesmo tempo em que visa promover o desenvolvimento econômico e social, em bases sustentáveis (ROSS, 2006, p 672).

O ZEE tem a intenção de ser um produto técnico, porém dinâmico, de caráter político e com o objetivo principal de suprir o setor público e privado de informações nas ações de planejamento estratégico de um ordenamento territorial. E para isso, o desenvolvimento de ferramentas que se utilizem de geotecnologias (como o geoprocessamento de dados operacionalizados em SIG) representam possibilidade de disseminação de informação de maneira ágil e versátil através da internet, demonstrando o “grande avanço técnico-científico para produção, tratamento e transferência de dados, agilizando e dinamizando os processos analíticos de informações de interesse social, econômico e ambiental” (ROSS, 2006, p 673).

Desta forma, originou-se o SIAGEO Amazônia¹¹, que reúne de forma sistematizada as informações geoespaciais utilizadas e produzidas nas diversas iniciativas de ZEE da região. Fornece assim uma base de informações territoriais integradas que permite maior conhecimento do seu território, subsidiando a formulação e a espacialização de planos, programas e políticas, e que pode contribuir para a superação da desarticulação e da sobreposição de ações que incidem sobre a região, como a exploração indevida de seus recursos e elevados graus de desmatamentos.

O objetivo deste trabalho é apresentar o SIAGEO Amazônia, um sistema *WebGIS* que disponibiliza dados geoespaciais da Amazônia Legal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados foram obtidos de cada um dos 9 estados que formam a Amazônia Legal, via Ministério do Meio Ambiente (MMA), por meio de um projeto institucional. Além disso, dados integrados para a Amazônia Legal foram fornecidos pelo MMA.

Esses dados foram inseridos em um banco de dados utilizando o *software* livre Quantum GIS (QGIS), versão 1.8 (Lisboa), e efetuada uma triagem para avaliar a consistência e integridade dos mesmos. A escolha deve-se ao fato de este SIG ser robusto para a manipulação de dados geográficos e com boa capacidade de desempenho. Foi utilizado o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) PostgreSQL + PostGIS, atendendo os pré-requisitos necessários para o trabalho proposto.

Na triagem foram avaliados dados repetidos, qualidade do dado mapeado, o sistema de projeção cartográfica e o georreferenciamento, bem como a codificação de caracteres, definida para o projeto como UTF-8. Todos os dados validados, foram convertidos para o Sistema de Coordenadas Geográficas, *datum* SIRGAS 2000. Também foi definido o sistema de representação dos dados temáticos (RGB) e efetuado o ajuste da sistemática de nomes e a estrutura de diretórios, conforme premissas estabelecidas pelo projeto.

Posteriormente, foi elaborada ferramenta de publicação de banco de dados espaciais para a alimentação de forma automatizada do banco PostgreSQL e da plataforma i3Geo. Foram efetuadas algumas adaptações de software e mecanismos tecnológicos, principalmente pela automatização de rotinas e integração de recursos dos ambientes de desenvolvimento com o

¹¹Sistema Interativo de Análise Geoespacial da Amazônia Legal – SIAGEO Amazônia, disponível em: <http://www.amazonia.cnptia.embrapa.br/>. Acesso em 30 de Setembro de 2015.

ambiente de publicação das informações. Sua integração às etapas de manipulação dos dados do projeto permitiu a superação de algumas restrições inerentes aos processos manuais de alimentação da plataforma i3Geo (SANTOS *et al.*, 2014).

O Quadro 1 permite a identificação dos Estados avaliados, a denominação do projeto, sua escala de elaboração e o órgão coordenador do projeto associado.

Quadro 1: Estados considerados na avaliação dos dados disponíveis no SIAGEO Amazônia

Estado	Projeto	Escala de Elaboração	Órgão coordenador
Amazônia Legal	MacroZEE da Amazônia Legal	1:2.500.000	Ministério do Meio Ambiente
Acre	ZEE do Estado do Acre – Fase I	1:1.000.000	Secretaria de Estado de Meio Ambiente (Sema)
	ZEE do Estado do Acre – Fase II	1:250.000	
Amapá	ZEE da Área Sul do Estado do Amapá	1:250.000	Instituto de Estudos e Pesquisas do Estado do Amapá (Iepa)
	ZEE do Estado do Amapá	1:250.000	
Amazonas	MacroZEE do Estado do Amazonas	1:1.000.000	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SDS)
	ZEE da sub-região do Purus	1:250.000	
Maranhão	MacroZEE do Estado do Maranhão	1:1.000.000	Secretaria de Estado do Planejamento e Orçamento (Seplan)
	ZEE do Estado do Maranhão	1:1.000.000	
Mato Grosso	MacroZEE do Estado do Mato Grosso	1:1.500.000	Seplan e Secretaria de Estado do Meio Ambiente (Sema)
	ZEE do Estado do Mato Grosso	1:1.000.000	
Continuação Quadro 1			
Pará	MacroZEE do Estado do Pará	1:1.000.000	Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente (Sectam)

	ZEE da Zona Oeste do Estado do Pará (área de influência das rodovias BR-163 e BR-230)	1:250.000	Secretaria de Estado de Projetos Estratégicos (Sepe)
	ZEE da Zona Leste e Calha Norte do Estado do Pará	1:250.000	
Rondônia	ZEE do Estado de Rondônia - 1ª aproximação	1:1.000.000	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental (Sedam)
	ZEE do Estado de Rondônia - 2ª aproximação	1:250.000	
Roraima	ZEE do Estado de Roraima	1:250.000	Secretaria de Estado de Planejamento e Desenvolvimento (Seplan) e Instituto de Amparo à Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Roraima (Iacti)
Tocantins	ZEE do norte do Estado do Tocantins (Bico do Papagaio)	1:250.000	Secretaria de Estado do Planejamento e da Modernização da Gestão Pública (Seplan)
	ZEE do Estado do Tocantins	1:250.000	

Fonte: Adaptada de Anaruma *et al.*(2015).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Decorridos aproximadamente 30 meses de trabalho, o sistema SIAGEO Amazônia foi oficialmente lançado em setembro de 2015 em uma versão ainda em desenvolvimento. O lançamento ocorreu no município de Belém, PA e contou com a presença de representantes estaduais das áreas inseridas na região amazônica, além de técnicos e pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental e Embrapa Informática Agropecuária.

Foram recebidos inicialmente 2.500 geodados e após triagens, avaliação e aferição da consistência, foram definidos 634 dados geoespaciais que estão disponíveis para visualização no SIAGEO Amazônia. Estes dados deverão ser disponibilizados para *download* mas somente após a liberação por parte dos representantes Estaduais, responsáveis por toda as informações produzidas e que estão disponibilizadas no SIAGEO Amazônia.

Os dados são apresentados de duas formas. A primeira é a espacial, considerando

informações referentes a Amazônia Legal e aos Estados e a segunda, temática, armazenados e agrupados nos seguintes temas: Aspectos Institucionais; Meio Biológico; Meio Físico; Meio Socioeconômico e Estudos Integrados. Estes temas foram definidos norteados nas diretrizes do Zoneamento Ecológico-Econômico (MMA, 2001).

Ao acessar o SIAGEO verificam-se 5 “abas” principais, a saber: ZEE Estaduais, MacroZEE da Amazônia Legal, Dados Básicos Estaduais, Proposta de Integração dos ZEE e TerraClass. Isso devido a necessidade de melhor agrupamento de todos os dados existentes de forma padronizada para todos os Estados.

Sendo assim, esta organização final assumida considera a existência de características homogêneas que estão apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2: Organização dos temas no SIAGEO Amazônia

Tema	Definição	Exemplo
Aspectos Institucionais	Áreas que são instituídas de forma legal, portanto com existência de lei específica.	Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Área Militar
Meio Biológico	Dados que condicionam estudos derivados de processo biótico ou biológico.	Vegetação, Desmatamentos
Meio Físico	Dados derivados de estudos do meio físico de cada Estado.	Drenagem, Geomorfologia, Geologia
Meio Socioeconômico	Dados derivados de estudos de aspectos sociais e econômicos de determinada área.	Escolas, Esgotamento Sanitário, Rede de Atendimento de Saúde
Estudos Integrados	Estudos que integrem mais de uma informação para a geração de novo estudo ou dados.	Aptidão agrícola, potencial florestal não madeireiro

Fonte: Informações geradas no próprio trabalho (2015).

A aba “ZEE Estaduais” dispõe de informações derivadas das áreas de gestão dos Estados, como as zonas e subzonas. Sua construção visa destacar tais informações, bem como outros estudos fundamentais ao ZEE, como as potencialidades e vulnerabilidades dos Estados. Para os Estados do Acre, Pará e Rondônia, estão disponíveis também as áreas passíveis de redução da reserva legal conforme indicação do próprio ZEE.

A Figura 1 destaca a visualização da página inicial do SIAGEO Amazônia. Nesta página, é possível identificar a existência das publicações referentes aos ZEE de cada Estado e da Amazônia Legal. Estas informações já estão disponíveis para *download*.

Figura 2. Página inicial do SIAGEO Amazônia demonstrando as publicações oficiais disponíveis.



Fonte: SIAGEO Amazônia

A aba “MacroZEE da Amazônia Legal” apresenta informações derivadas do projeto de Macrozoneamento (MMA, 2010). Já a estrutura de “Dados Básicos Estaduais” referem-se às informações derivadas de estudos de ZEE para cada Estado de forma particular. Os dados básicos estaduais estão divididos ainda entre as escalas de elaboração do mapeamento no ZEE, considerando-se 1:1.000.000 e 1:250.000. Além destes, foi definida uma aba para dados gerados pelo projeto TerraClass¹², disponibilizando informações de uso da terra para os anos de 2010.

Por fim, a aba definida por “Proposta de Integração” disponibiliza informações referentes à elaboração de uma das atividades do projeto em questão, ao qual tem por objetivo o estabelecimento de uma legenda amazônica unificada, considerando-se para isso os estudos elaborados em cada ZEE e comparando seus produtos de forma sistematizada a partir das publicações oficiais.

O portal SIAGEO Amazônia possui ainda ferramenta de análise espacial, que permite o usuário identificar rapidamente uma interseção ou proximidade de determinada área de interesse em relação a qualquer mapeamento contido no sistema.

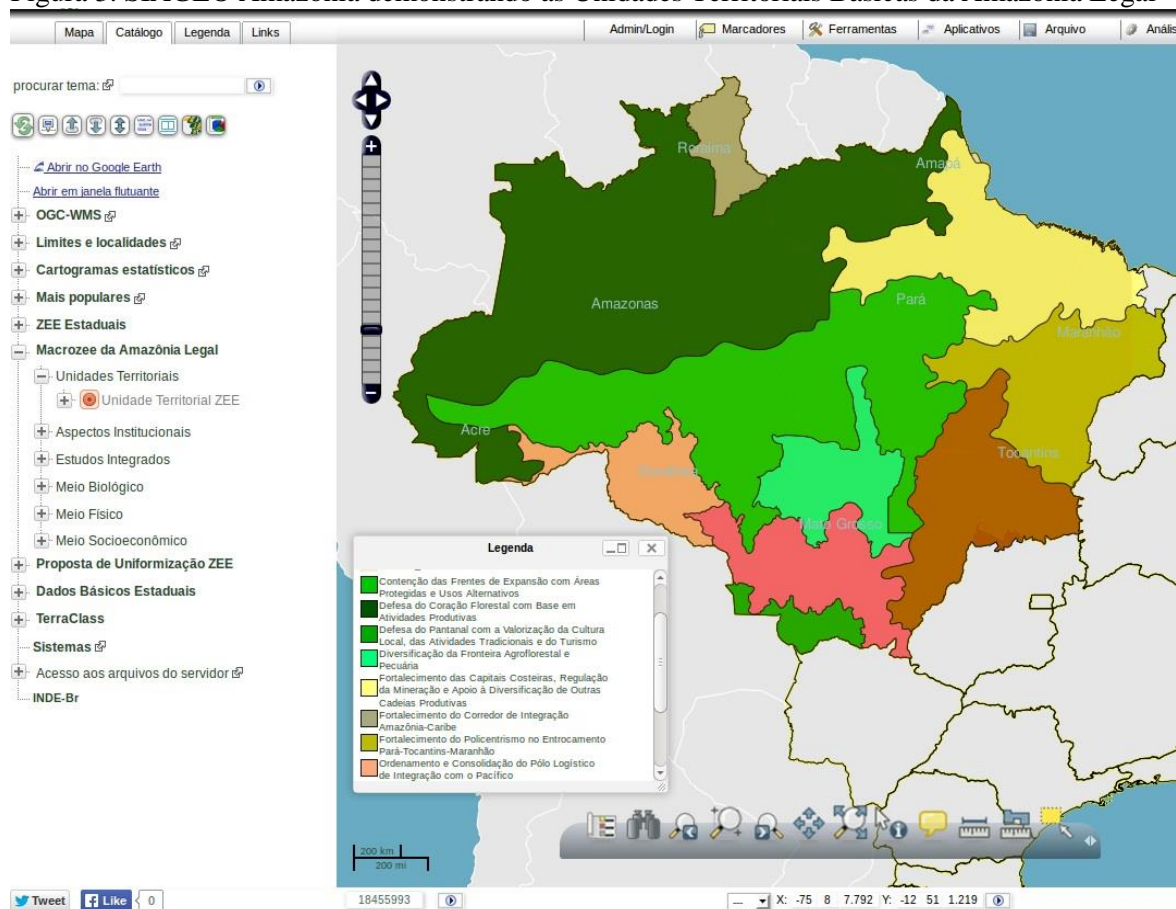
¹²Levantamento de informações de uso e cobertura da terra na Amazônia – 2010. Disponível em <http://www.inpe.br/cra/projetos_pesquisas/terraclass2010.php>. Acesso em Setembro de 2015.

Pode se tornar uma importante ferramenta de planejamento ambiental e ordenamento territorial, desde que sua base de informações seja constantemente atualizada e amplamente disseminada em instituições de pesquisas, universidades, poder público federal e estadual, entre outros.

O uso adequado das informações disponibilizadas pode permitir a elaboração de políticas ambientais que consistam em conjunto de metas e instrumentos que visem diminuir os impactos negativos da ação do homem sobre o meio ambiente, servindo de base para os gestores nas tomadas de decisões para o ordenamento territorial.

A Figura 2 demonstra como exemplo o sistema SIAGEO Amazônia destacando o tema de Unidades Territoriais do Macrozoneamento da Amazônia Legal.

Figura 3. SIAGEO Amazônia demonstrando as Unidades Territoriais Básicas da Amazônia Legal



Fonte: SIAGEO Amazônia

As ferramentas de geotecnologias (como o geoprocessamento de dados operacionalizados em SIG) possibilitam uma elevada fluidez de informações através do uso da internet. Torna-se

instrumento técnico essencial para a elaboração de planejamentos e ordenamentos territoriais com alto rendimento e baixo custo financeiro.

A disponibilização destes mapeamentos condiciona uma possibilidade de maior transparência em relação aos dados estratégicos e permite a elaboração de novos planejamentos das áreas de forma integrada.

Há necessidade de modificar o modelo de ocupação tradicional da região, para que não seja explorada irracionalmente, o que condiciona o ordenamento territorial por meio do ZEE, para ser uma solução para subsidiar as decisões de planejamento social e ambiental e o desenvolvimento econômico da Amazônia Legal a partir de bases sustentáveis.

4. CONCLUSÕES

O SIAGEO Amazônia é um sistema construído utilizando tecnologia livre, sem custo e de fácil manipulação, indutivo e com interface amigável, sendo acessível até mesmo para usuários com pouca experiência em geotecnologias.

Não há necessidade de instalação para seu manuseio, sendo obrigatório somente um computador com acesso à internet para acessar, cadastrar e utilizar suas funcionalidades.

A disponibilização destes dados de forma transparente e acessível para todas as áreas da Amazônia estabelece um local de convergência para os dados geoespaciais e permite disseminar o conhecimento técnico sobre a região, além de subsidiar a formulação e a espacialização de planos, programas e políticas públicas para o desenvolvimento sustentável da região.

REFERÊNCIAS

ANARUMA FILHO, F.; MENGATTO JUNIOR, E. A.; SANTOS, Dos. J. L.; SILVA, da. J. S, V.; POSSAN, L. H. J. Importância do SIG no Zoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 17, João Pessoa, PB, 2015. **Anais**: São José dos Campos: INPE, 2015.

MMA & SAE. **Detalhamento da Metodologia para Execução do Zoneamento Ecológico-Econômico pelos Estados da Amazônia Legal**. Brasília. DF, Ministério do Meio Ambiente, dos recursos Hídricos e da Amazônia Legal – MMA, Secretaria de Coordenação da Amazônia – SCA, Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República – SAE/PR, Resp. Técnicos Dra. Bertha K. Becker e Dr Cláudio A. G. Egler, Laboratório de Gestão do Território da universidade Federal do Rio de Janeiro, 1997.

MMA. **Programa Zoneamento Ecológico-Econômico: diretrizes metodológicas para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil**. Brasília: MMA/SDS, 2001. 110 p.

MMA. **MACROZEE da Amazônia Legal: estratégias de transição para a sustentabilidade - Caracterização e estratégias das Unidades Territoriais.** Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2010. 62 p. Inclui 9 mapas.

NASCIMENTO, V. M. NASCIMENTO, M. BELLEN, H. M. V. Instrumentos de políticas públicas e seus impactos para a sustentabilidade. **Gestão & Regionalidade.** Vol 29. Nº 86. Maio-Agosto. 2013. p. 77-87.

ROSS; J. L. S. **PCBAP -Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai e o zoneamento ecológico-econômico para o Brasil.** In: Anais 1 Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande-MS. 2006. Embrapa Informática Agropecuária/INPE. P. 667-674.

SANTOS, J. L. dos; SILVA, J. dos S. V. da. Ferramenta de publicação de banco de dados espaciais e geração de *mapfiles*. In: MOSTRA DE ESTAGIÁRIOS E BOLSISTAS DA EMBRAPA INFORMÁTICA AGROPECUÁRIA: Campinas, p.146-149. 2014.

SOUZA, C. Políticas Públicas: uma revisão da literatura. **Sociologia,** Porto Alegre, ano 8, n. 16, jul/dez 2006, p. 20-45.