

MAPEAMENTO DAS CLASSES DO CADASTRO AMBIENTAL RURAL (CAR) EM MUNICÍPIOS DO TERRITÓRIO PORTAL DA AMAZÔNIA

Emanuelle Brugnara ¹; Bruno Diego Cardoso dos Santos ¹; Sara Cristina Carvalho de Sousa ¹; Wesley Butturi ²; Vinícius de Freitas Silgueiro ³; Júlio César Wojciechowski ⁴

¹ Graduandos em Bacharelado em Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat, Campus Universitário de Alta Floresta – MT.

emanuelle.brugnara@gmail.com; brunoflorest13@gmail.com;

sara_cristina13@hotmail.com.

² Esp. Eng. Florestal, Analista de Geotecnologias, Instituto Centro de Vida – ICV, Alta Floresta – MT. weslei.butturi@icv.org.br

³ Esp. Eng. Florestal, Coordenador do Núcleo de Geotecnologias, Instituto Centro de Vida – ICV, Alta Floresta – MT. vinicius.silgueiro@icv.org.br

⁴ Prof. Dr. Departamento de Engenharia Florestal, Universidade do Estado de Mato Grosso - Unemat, Campus Universitário de Alta Floresta – MT. juliocw@unemat.br

RESUMO

O mapeamento do uso e cobertura do solo integra as bases cartográficas digitais elaboradas pelo Instituto Centro de Vida (ICV) para os municípios localizados no Território do Portal da Amazônia, servindo como insumo às ações de regularização ambiental, gestão e planejamento territorial. Estas bases englobam quatro conjuntos de dados, sendo eles a cobertura do solo, hidrografia, limites e referências. Para a produção do mapeamento de uso e cobertura do solo foram adotadas como referência as classes definidas para a elaboração do Cadastro Ambiental Rural (CAR), de acordo com o Sistema de Cadastro Ambiental Rural (SiCAR). O objetivo é de que as bases possam contribuir com os processos de análise e validação dos cadastros em nível municipal, através de arranjos entre o órgão ambiental estadual e prefeituras. Dessa forma, a elaboração do mapeamento incluiu as etapas de pré-processamento, processamento, pós-processamento e edição final. Foram utilizadas imagens dos satélites LANDSAT-5 e LANDSAT-8, correspondentes aos anos de 2008 e 2015, respectivamente, e realizado pré-processamento para correção atmosférica e calibração radiométrica das imagens. O processamento foi realizado através do *software Envi 5.0*, obtendo-se a classificação supervisionada pelo método *maximum likelihood* e o pós-processamento e edição final no

software ArcGIS 10.4. Os resultados encontrados demonstraram uma boa alternativa para o mapeamento das feições de interesse na elaboração e análise do CAR, resultando em um produto com precisão adequada para análises na escala de imóveis rurais. Contudo, são necessárias validações a campo, além da possibilidade de utilização de imagens de altíssima resolução, para eliminar dúvidas de interpretação e levantar dados para uma análise estatística a fim de obter índices que indicarão a confiabilidade e exatidão do mapeamento.

PALAVRAS CHAVE

Regularização ambiental, cobertura do solo, geoprocessamento

INTRODUÇÃO

O mapeamento do uso e cobertura do solo produzido pelo Núcleo de Geotecnologias do Instituto Centro de Vida (ICV) é parte integrante das bases cartográficas digitais elaboradas para os municípios do Território Portal da Amazônia. Tais bases caracterizam-se como insumo necessário às ações de regularização ambiental, gestão e planejamento territorial nos municípios (ICV, 2014).

O Território Portal da Amazônia, criado pelo programa Territórios da Cidadania, é composto por 17 municípios que apresentam características econômicas, ambientais, sociais e geográficas similares, cujo objetivo é promover o desenvolvimento sustentável e econômico, a fim de universalizar os programas básicos de cidadania, acesso a financiamentos voltados para agricultura familiar e assistência técnica (BRASIL, 2008).

As bases cartográficas são compostas por quatro conjuntos de dados: cobertura do solo, hidrografia, limites e referências. O tema hidrografia compreende as classes de feição relativas aos cursos d'água naturais conforme sua largura, lagos e lagoas naturais, reservatórios artificiais e nascentes. O tema limites contempla as principais divisões políticas que incidem sobre os municípios, tais como terras indígenas, unidades de conservação e assentamentos, além do próprio limite municipal. Já o conjunto de dados referências contém as classes de feição do sistema viário, curvas de nível, área urbanizada e localidades presentes nos municípios.

O conjunto de dados da cobertura do solo contém como principal classe de feição o uso e cobertura do solo. Esse mapeamento foi produzido adotando como referência as classes para a elaboração do Cadastro Ambiental Rural (CAR), de acordo com o Sistema

de Cadastro Ambiental Rural (SiCAR). Tem como objetivo contribuir com o processo de análise e validação dos cadastros em nível municipal a partir de arranjos entre o órgão ambiental estadual e prefeituras municipais, com auxílio do ICV.

Assim, esse documento visa apresentar os principais aspectos metodológicos adotados e alguns resultados encontrados na realização do mapeamento de uso e cobertura do solo segundo as classes do CAR para municípios do Território do Portal da Amazônia.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia adotada para o mapeamento do uso e cobertura do solo apresenta as seguintes etapas: pré-processamento, processamento, pós-processamento e edição final. Inicia-se com o download e composição das imagens LANDSAT-8 de 2015 e LANDSAT-5 de 2008 e posterior correção atmosférica e calibração radiométrica. As imagens LANDSAT-5 foram geometricamente corrigidas com base nas LANDSAT-8. As imagens LANDSAT-8 tiveram composição RGB das bandas 7-5-4 fusionadas com a banda 8 pancromática, gerando um produto com resolução espacial de 15 metros.

O processamento das imagens consistiu na classificação supervisionada na imagem LANDSAT-8 fusionada, utilizando *software Envi 5.0*, com o método de classificação de *maximum likelihood*. Moreira (2011) afirma que esta metodologia é muito relevante, pois baseia-se na ponderação das distâncias entre as médias dos níveis digitais e distribuição de frequências das classes.

As classes adotadas no produto final foram baseadas nas feições necessárias a elaboração do CAR, no SiCAR, conforme Lei N° 12.651 de 25 de maio de 2012, o “Novo Código Florestal”. No entanto, em um primeiro momento, a classificação supervisionada processada considera quatro classes básicas que, posteriormente, no pós-processamento e edição, resultarão na classificação final. As quatro classes básicas são: água, floresta, vegetação secundária e área aberta.

Dessa forma, a classe básica água originará as classes de curso d’água natural entre 10 e 50 metros de largura, curso d’água natural entre 50 e 200 metros de largura, curso d’água natural entre 200 e 600 metros de largura, curso d’água natural acima de 600 metros de largura, lago ou lagoa natural e reservatórios artificiais. A classe de floresta será correspondente ao remanescente de vegetação nativa. A vegetação secundária representará as áreas abandonadas ou de pousio e também em muitos casos remanescente de vegetação nativa. Já a classe básica área aberta dará origem às

classes de área de uso consolidado (rural e urbana), área desmatada após 22 de julho de 2008 e possíveis áreas com afloramentos rochosos, que poderão representar áreas de uso restrito. No processo de pós-classificação, ainda no *Envi 5.0*, foi aplicado por três vezes o filtro *majority/minority analysis* e posterior conversão da classificação em *raster* para formato *vetorial*. Já com a classificação em formato *vetorial*, no *software ArcGIS 10.4*, foram realizados os cálculos das áreas dos polígonos e posterior seleção e integração de polígonos abaixo de 1 hectare à polígonos maiores mais próximos.

Assim, procedeu-se a interpretação visual e edição manual para constituir as classes finais definidas para o mapeamento. Também nessa etapa buscou-se corrigir erros de comissão e omissão advindos do processamento. Para subsidiar a interpretação e edição das classes foram utilizadas as *ortho*-imagens do satélite SPOT-5 de ano base 2007 e 2008. Como auxílio, também foi consultada a dinâmica de desflorestamento do Programa de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal (PRODES).

A escala de edição empregada no processo de vetorização da classificação sobre a imagem SPOT-5 de foi de 1:5.000 e a escala final do produto é de 1:25.000. Por fim, foi realizada a validação da topologia e efetivadas as correções necessárias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O mapa abaixo apresenta um exemplo do mapeamento do uso e cobertura do solo segundo as classes do CAR para o município de Nova Bandeirantes-MT.

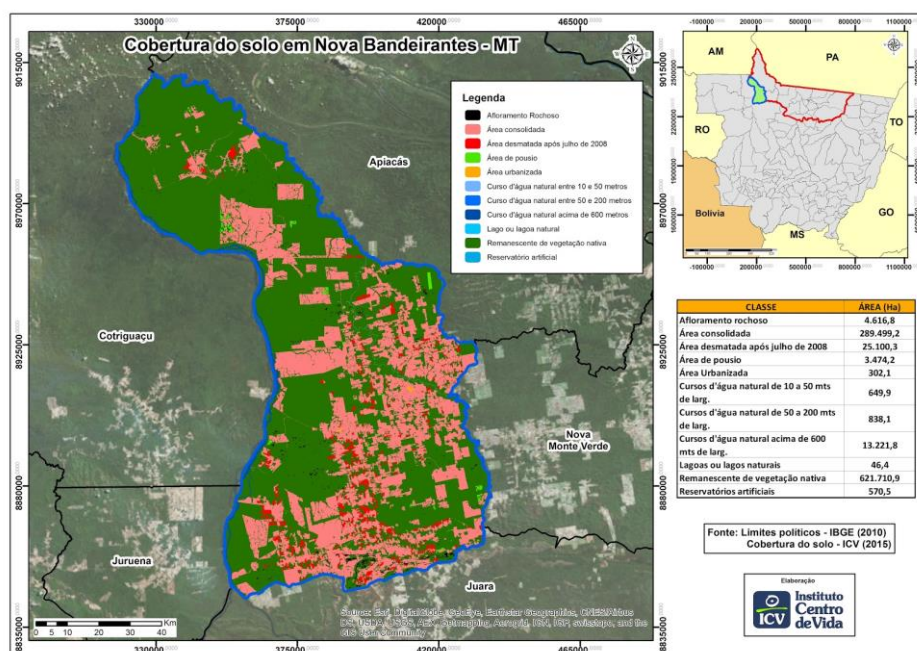


Figura 1- Mapeamento da cobertura do solo no município de Nova Bandeirantes-MT.

A metodologia adotada apresentou-se como uma boa alternativa para o mapeamento do uso e cobertura do solo baseado nas feições de interesse para elaboração e análise do Cadastro Ambiental Rural (CAR).

Com base nas interpretações do histórico de imagens utilizado e em comparações realizadas com dados do PRODES, o mapeamento se mostrou representativo e com boa precisão para ser analisado na escala de imóveis rurais.

Contudo, são necessárias validações a campo, além da possibilidade de utilização de imagens de altíssima resolução obtidas por aeronaves remotamente pilotadas (ARP) ou *drones*, como são conhecidas, para eliminar dúvidas de interpretação e levantar dados para uma análise estatística. Assim será possível obter índices que indicarão a confiabilidade e exatidão do mapeamento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Decreto de 25 de fevereiro de 2008. Institui o Programa Territórios da Cidadania e dá outras providências. **Casa Civil - Subchefia para Assuntos Jurídicos**. Brasília, DF, 25 fev. 2008.

BRASIL. Lei N° 12.651 de 12 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 maio 2012.

ICV. **Programa Mato-grossense de Municípios Sustentáveis: Caminhos e Experiências**. Instituto Centro de Vida - ICV, Comitê Gestor. Cuiabá, MT. 1° ed. 69 p. 2014.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. UFV, Viçosa, MG. 4ª ed. 418 p. 2011.