



## MAPEAMENTO DE MANCHAS DE BAMBU POR MEIO DE CLASSIFICAÇÃO AUTOMÁTICA DE IMAGEM DO SISTEMA DE SATÉLITES RAPIDEYE

<sup>1</sup>Saine L. K. Fortes (saine.fortes@ac.gov.br), <sup>2</sup>Suelem M. de A. Pontes (suelem.pontes@ac.gov.br),  
<sup>1</sup>André G. da Silva (andre.gomes@ac.gov.br), <sup>1</sup>Marcio A. D. Ferreira (marcio.dantas@ac.gov.br),  
<sup>2</sup>Antônio B. do Nascimento (antonio.bezerra@ac.gov.br)

<sup>1</sup>Fundação de Tecnologia do Estado do Acre

Divisão de Tecnologia em Manejo Florestal. Avenida das Acácias n° 279, Distrito Industrial, CEP 69.920-175

<sup>2</sup>Fundação de Tecnologia do Estado do Acre

Divisão de Tecnologia da Madeira. Avenida das Acácias n° 279, Distrito Industrial, CEP 69.920-175

**RESUMO:** Visando mapear a ocorrência de bambu no Projeto de Assentamento Bandeirante, município de Porto Acre, Acre, foi realizado a classificação automática e supervisionada de uma imagem provinda do sistema de satélites RapidEye, pelos algoritmos de Minimum Distance e Likelihood. Para isso, foram consideradas as classes: Bambu, floresta, corpos d'água e outros, após criação das amostras representativas das regiões de interesse foi implementado o teste de separabilidade e as classificações. Estas foram avaliadas quanto à exatidão pelos valores de acurácia, matriz de confusão e índice de Kappa (K). Obtendo-se menor grau de separabilidade entre as classes floresta e bambu (1.38589876). O algoritmo de Likelihood teve melhores resultados para Matriz de Confusão, K (0,9159 contra 0,7708) e valor de acurácia (94% contra 83%). Pelo valor do K o mapeamento gerado pelo algoritmo de Likelihood foi considerado excelente e ótimo pelo de Minimum Distance.

**Palavras Chave:** Mapeamento, Bambu, Classificação automática, RapidEye, FUNTAC

## MAPPING OF BAMBOO SPOTS THROUGH AUTOMATIC CLASSIFICATION OF IMAGE FROM THE RAPIDEYE'S SATELLITE SYSTEM

**ABSTRACT:** Aimed at mapping the occurrence of bamboo in the Bandeirante Settlement Project, municipality of Porto Acre, Acre, Brazil, was conducted and supervised automatic classification of an image from the RapidEye's satellite system, using Minimum Distance algorithms and Likelihood. For this, we considered classes: Bamboo, Forest, hydrography and others, after the creation of representative samples of the regions of interest was implemented the separability testing and ratings. These were evaluated how to precision by accuracy values, confusion matrix and Kappa index (K). Getting a lower separability degree between classes forest and bamboo (1.38589876). The Likelihood algorithm had better results for confusion matrix; K (0.9159 versus 0.7708) and accuracy value (94% versus 83%). By the value of K, the mapping generated by Likelihood algorithm, was considered excellent and great for the Minimum Distance.

**Keywords:** Mapping, Bamboo, Automatic Classification, RapidEye, FUNTAC

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo SILVEIRA (2001), o oeste do Estado do Amazonas, o Estado do Acre, o nordeste do Peru e o norte da Bolívia constituem a maior reserva de floresta nativa contínua de bambu do mundo, onde se observa uma ampla ocorrência (180.000 km<sup>2</sup>) do gênero *Guadua* em tipologia de floresta aberta. Estudos vêm sendo realizados para mapeamento da espécie na região, concentrados em processamentos de imagens do Satélite Landsat (Bandas 3, 4 e 5) com resolução espacial de 30 metros.

Mas a capacidade de distinguir os alvos tem evoluído com a disponibilidade de imagens com melhor resolução (PINHO *et al.* 2005). Dentre as imagens disponíveis atualmente estão a do sistema de satélites RapidEye, composto por cinco satélites, são capazes de produzir imagens sobre grandes áreas, com alta resolução espacial e temporal. Sua resolução espacial original de cada banda é de 6,5 metros e após a ortorretificação chega a 5m, resultando em imagens compatíveis com escala 1:25.000 (FÉLIX *et al.* 2009).

Entre os processos de mapeamento, a classificação automática de imagens oferece a vantagem de aquisição rápida das informações, visão sinóptica de áreas, informações mais objetivas e precisas, com um custo menor do que os métodos convencionais (PAL e MATHER, 2004). Podendo ser supervisionada ou não supervisionada, a classificação supervisionada, método o qual foi aplicado neste estudo, é realizada por meio da identificação preliminar pelo usuário das regiões de interesse, cabendo ao algoritmo extrapolar para outras regiões semelhantes quanto suas características espectrais (CASTILLEJO *et al.* 2009).

Para este processo existe uma ampla variedade de algoritmos classificadores, entre eles o de Minimum Distance que se baseia na distância e o de Likelihood (Máxima Verossimilhança – MaxVer) que considera a média e a variância como regra de decisão. (SOUTH *et al.* 2004).

Desta forma, este estudo foi realizado objetivando mapear a ocorrência de bambu no Projeto de Assentamento Bandeirante, localizado no município de Porto Acre, Acre. Para isso, foi aplicado o método de classificação automática supervisionada por meio dos algoritmos de Minimum Distance e Likelihood com o uso de uma imagem provinda do sistema de satélites RapidEye.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Projeto de Assentamento Bandeirante, localizado no município de Porto Acre, Estado do Acre. A área foi selecionada por ter ocorrência, além de outras espécies de bambu, de uma denominada vulgarmente de bambu gigante, ainda não identificado taxonomicamente a nível de espécie, mas pertencente ao gênero *Guadua*. Esta, por ter ocorrência restrita a pequenas áreas ao contrário das demais, como: *Guadua sacocarpa* e *Guadua weberbaueri* que são registradas em grandes extensões de área no Estado, é menos conhecida e estudada.

Os fragmentos de floresta onde foi observada ocorrência de bambu gigante são caracterizados geomorfologicamente como modelados de acumulação fluvial amazônico e a tipologia classificada como de floresta aberta com palmeira. As demais áreas do projeto são denominadas quanto à geomorfologia como modelado de dissecação convexa e as tipologias de floresta aberta com bambu e floresta densa. O clima é equatorial quente úmido, com média anual superior a 18 °C durante todos os meses do ano, com três meses seco e média anual de precipitação entre 2500 e 2750 mm (ACRE, 2006).

O mapeamento automático das manchas de bambu foi realizado por meio do uso de uma imagem RapidEye de 17 de maio de 2011, ortorretificada e com correção atmosférica, precisão espacial de 5 metros, composta pelas bandas espectrais 4 (690 – 730 Um) 5 (760 – 850 Um) 2 (520 – 590), na composição colorida falsa cor.

Com o uso do arquivo do perímetro da área (Figura 1) no formato shapefile, obtido do Zoneamento Ecológico Econômico do Estado do Acre por meio das ferramentas de seleção