

## **MAPEAMENTO DE ÁREAS CULTIVADAS COM SERINGUEIRA E CAFÉ UTILIZANDO DIFERENTES COMPOSIÇÕES DE BANDAS**

AMANDA PEREIRA ASSIS GOMES<sup>1</sup>, MIRLÉIA APARECIDA DE CARVALHO<sup>2</sup>,  
CHRISTIANYMATTIOLI SARMIENTO<sup>3</sup>, WILSON MISSINA FARIA<sup>4</sup>, JEFFERSON  
FRANCISCO SOARES<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Engenharia Agrícola, UFLA-MG, (31) 94551676, 201310932@engagricola.ufla.br

<sup>2</sup> Engenheira Agrícola, Doutora (Engenharia Civil), UFLA-MG, mirleia@deg.ufla.br

<sup>3</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola, UFLA-MG, chrislavras@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Graduando em Engenharia Agrícola, UFLA-MG, contatowmf@gmail.com

<sup>5</sup> Mestre em Engenharia Agrícola, UFLA-MG, jefferson@ahefunil.com.br

Apresentado no  
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015  
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro – SP, Brasil

**RESUMO:** A cafeicultura é reconhecidamente importante para a economia e para o desenvolvimento social do Estado de Minas Gerais. A heveicultura vem se destacando no estado, pois além da produção da borracha e da madeira, possibilita a obtenção de renda em outros produtos como o óleo de semente, mel e proteção do solo. O reconhecimento e detalhamento do espaço físico territorial são de grande importância no suporte às decisões de planejamento e desenvolvimento do setor. Nesse contexto, o objetivo geral deste trabalho foi delimitar e quantificar, em imagens de média resolução, as áreas cultivadas com seringueira e café em uma fazenda destinada ao cultivo comercial localizada no município de Nepomuceno, MG. Testou-se a eficiência do algoritmo Maxver nas composições 432 e 543 com o intuito de verificar qual é a mais indicada para discriminar as duas culturas. Observou-se, para a área em estudo, que foi possível discriminar as duas culturas, no entanto o estudo se mostrou pouco eficiente para o mapeamento da seringueira, pois a área apresenta usos diferenciados. A classificação supervisionada na composição 432 gerou melhores resultados mostrando-se mais adequada para o mapeamento da lavoura de café.

**PALAVRAS CHAVE:** MaxVer, Heveicultura, Cafeicultura.

## **MAPPING OF AREAS CULTIVATED WITH RUBBER TREE AND COFFEE USING DIFFERENT COMPOSITIONS OF BANDS**

**ABSTRACT:** The coffee culture is recognized as important to the economy and social development of the State of Minas Gerais. The rubber tree cultivation has stood out in the state, because besides the production of rubber and timber, it allows obtaining income in other products such as seed oil, honey and soil protection. The recognition and detailing of the territorial physical space are of great importance in supporting the planning decisions and development of the sector. In this context, the objective of this study was to define and quantify, in medium-resolution images, the areas planted with rubber and coffee on a farm intended for commercial cultivation in the municipality of Nepomuceno, MG. We tested the efficiency of the algorithm Maxver in the compositions 432 and 543 in order to find what is the most suitable composition to discriminate the two cultures. It was observed for the study area that it was possible to discriminate the two cultures, however the study proved ineffective for mapping the rubber because the area has different uses. The supervised classification in the composition 432 gave better results proved to be most suitable for the mapping of the coffee plantation.

**KEYWORDS:** MaxVer, rubber cultivation, Coffee Culture.

**INTRODUÇÃO:** Ambientalmente a seringueira destaca-se por ser uma espécie florestal que possui um longo ciclo de produção e armazena por mais tempo o carbono retirado da atmosfera (Fernandes et al,

2007) trazendo benefícios ao sistema climático global. Economicamente, a cultura é desejável por ser a maior fonte de látex do qual se extrai a borracha natural, que é matéria prima para pneumáticos, materiais cirúrgicos entre outros manufaturados imprescindíveis a vida moderna, por isso a demanda por borracha natural vem aumentando significativamente nos últimos anos.

O café colaborou de maneira decisiva para a industrialização do país e, ainda hoje, é um dos produtos mais importantes na agricultura. O Brasil é responsável por aproximadamente 35% da produção mundial de café e 25% das exportações de grãos verdes (Brasil, 2013).

No entanto, as informações oficiais referentes às culturas (como área plantada e quantidade produzida etc.) são obtidas por meio da aplicação de questionários padrões a produtores, cooperativas e representantes de órgãos públicos e privados. Os dados coletados seguindo esta metodologia são bastante suscetíveis a erros de análise humana, possuem elevado custo financeiro além da dificuldade de pessoal demandado para a pesquisa.

Analisando a dimensão da heveicultura e da cafeicultura para o país e sabendo da disponibilidade da tecnologia de sensoriamento remoto fazem-se necessários estudos que viabilizem o emprego de imagens de satélite para automatizar a aquisição de dados sobre a área plantada.

Tendo em vista a importância da heveicultura e cafeicultura para o país, e a dificuldade de discriminar as duas culturas em imagens de satélite, este trabalho visa delimitar, quantificar e diagnosticar, em imagens de média resolução, as áreas cultivadas com seringueira e café em uma fazenda destinada ao cultivo comercial localizada no município de Nepomuceno / MG.

**METODOLOGIA:** A área em estudo com 240 ha, está localizada no município de Nepomuceno, MG, entre as coordenadas geográficas 21°16'22,177" e 21°18'16,625" S e 45°9'59,557" e 45°12'43,838" W.

Foi utilizada uma cena do satélite Landsat 8, sensor OLI-TIRS, órbita/ponto 218/75, com resolução espacial de 30m nas bandas multiespectrais e 15m na banda pancromática do dia de 01/02/14. As bandas 5 (infravermelho próximo), 4 (vermelho) e 3 (verde) foram fusionadas com a banda pancromática com o intuito de se obter melhor resolução espacial (15m). A cena foi recortada de acordo com o arquivo vetorial referente à área de estudo.

A metodologia foi dividida em três fases:

– Fase I: Corresponde à visita técnica ao campo e coleta de pontos amostrais de referência e informações sobre os plantios. As informações foram obtidas com o administrador da fazenda e os pontos foram coletados com o uso do GPS.

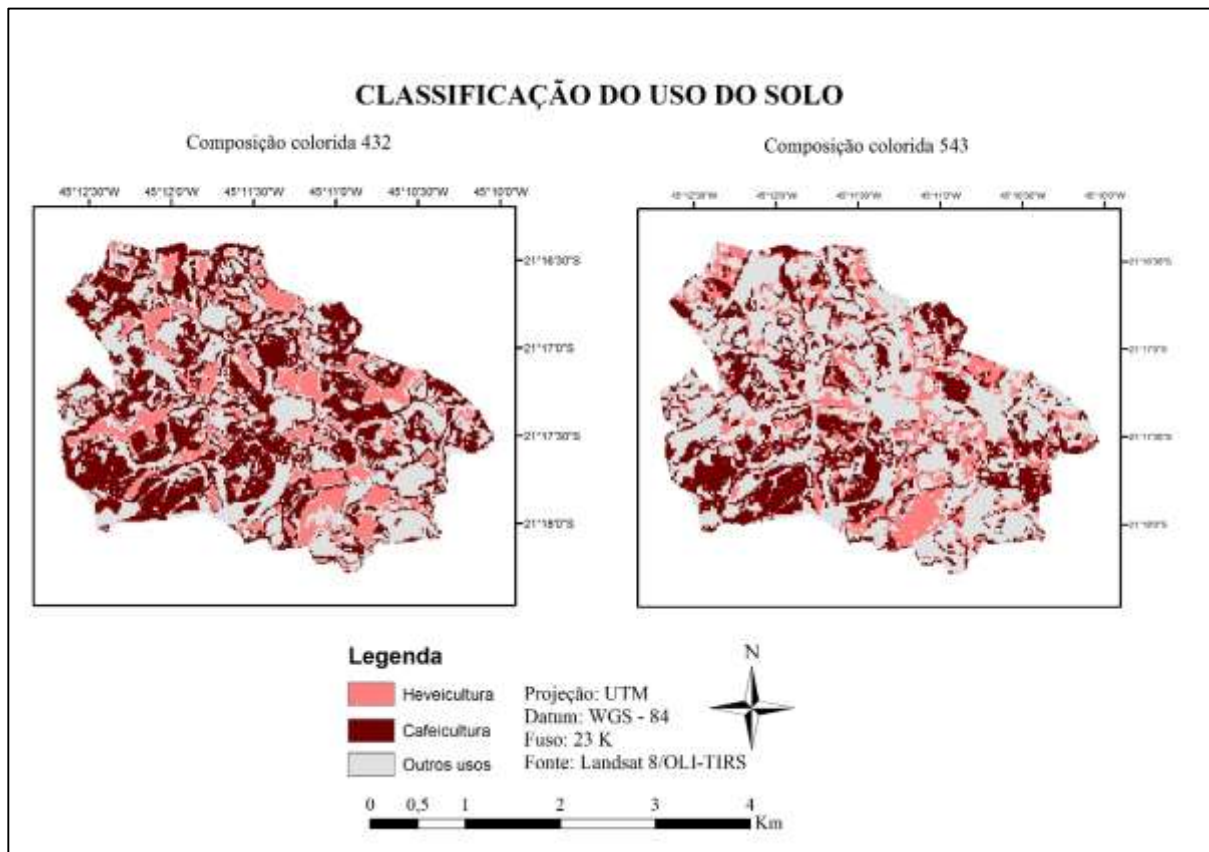
– Fase II: Corresponde a classificação da imagem fusionada utilizando as composições coloridas 432 e 543. Realizou-se a correção radiométrica e geométrica seguido da fusão das bandas 4-3-2-8 (cor natural) e 5-4-3-8 (infravermelho colorido) gerando dois tipos de composições coloridas com resolução espacial de 15m. Em seguida, houve a classificação das composições coloridas utilizando o algoritmo classificador máxima verossimilhança. Com base no reconhecimento da área de estudo e uso do solo, forma e localização dos pontos encontrados em campo, foram definidos as seguintes classes: (1) Heveicultura: áreas que correspondem às plantações de seringueira em fase produtiva ou lavouras recém plantadas, (2) Cafeicultura: áreas ocupadas que correspondem ao cultivo do café, (3) Outros usos que corresponde a áreas ocupadas por vegetação natural de grande porte, área de pastagem; capoeiras; e vegetação de cerrado, áreas com exposição parcial ou total do solo. A classificação supervisionada utilizando o algoritmo MaxVer foi executada no software ArcGis 10.2®.

– Fase III: Corresponde a quantificação (em hectares) dos cultivos de seringueira e de café a partir das imagens classificadas.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** A partir dos métodos de análise do comportamento espectral de diferentes cultivos foi possível obter resultados sobre os usos do solo analisados e refinados nas classes heveicultura, cafeicultura e outros usos. Com os procedimentos metodológicos utilizados, foi possível quantificar a área de cada classe obtida a partir das classificações. Os resultados podem ser observados na Tabela 1 que apresenta o uso e ocupação do solo na Fazenda Gungi – Nepomuceno, MG e na Figura 1 que apresenta o mapa do uso do solo da Fazenda Gungi – Nepomuceno, MG (RGB432 e RGB543).

**Tabela 1:** Uso e ocupação do solo na Fazenda Gungi – Nepomuceno, MG

Classes	Referência		RGB – 432		RGB – 543	
	ha	%	ha	%	ha	%
<b>Heveicultura</b>	17	8,33	32,92	13,72	34,99	14,58
<b>Cafeicultura</b>	100	41,67	100,29	41,79	70,92	29,55
<b>Outros Usos</b>	123	50,00	106,79	44,50	134,09	55,87
<b>Área Total</b>	240 ha					



**Figura 1:** Mapa do uso do solo da Fazenda Gungi – Nepomuceno, MG (RGB-432 e RGB-543).

A partir da Tabela 1 e Figura 1 observa-se que as áreas encontradas para a classe heveicultura foram semelhantes e superestimadas nas duas composições coloridas (32,92 ha na composição RGB432 e 34,99 ha na composição RGB543, para um valor real de 17 ha). Para a classe cafeicultura, a composição colorida RGB432 forneceu resultado similar ao dado de referência (100,29 ha, para um valor real de 100 ha) e a composição colorida RGB543 forneceu resultado inferior (70,92 ha, para um valor real de 100 ha). Já para a classe outros usos, os resultados foram inferiores nas duas composições.

De acordo com os resultados obtidos observou-se que a classificação supervisionada nas composições 432 e 543 não foram adequadas para mapear a seringueira, pois a área em estudo apresenta usos diferenciados. A classe heveicultura foi confundida, para a composição RGB432, com a classe outros

usos (especificamente com matas naturais) e para a composição RGB543 com matas naturais e culturas mais antigas de café.

Vale salientar que o mapeamento da heveicultura tem enfrentado desafios significativos, pois seringueiras ocupam uma pequena área quando comparado com outros usos do solo, como florestas e terras agrícolas, e as seringueiras maduras têm múltiplas características de refletância espectral.

Observou-se também que a classificação supervisionada na composição 432 gerou ótimos resultados e mostrou-se adequada para o mapeamento da lavoura de café na área em estudo, já na composição 543 o resultado mostrou-se não adequado.

**CONCLUSÃO:** Com imagens de sensoriamento remoto e sistemas de informação geográfica foi possível identificar e diferenciar os cultivos de café e de seringueira na área de estudo.

O algoritmo MaxVer apresentou semelhança nas duas composições coloridas para interpretação da heveicultura, obtendo-se praticamente o mesmo resultado. As características espectrais da heveicultura se assemelham muito com culturas mais antigas de café e também com fragmentos de mata, o que dificulta o processamento do algoritmo e a quantificação das áreas. Já a cafeicultura foi melhor discriminada na composição colorida cor natural, obtendo resultados próximo ao real.

Vale salientar que o uso de imagem de média resolução espacial foi um desafio devido à quantidade de detalhamento impossibilitando o mapeamento da heveicultura. Portanto, recomenda-se para estudos futuros o uso de imagens de alta resolução espacial.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Coordenação Geral de Apoio ao Fundo de Defesa da Economia Cafeeira (CGFUNCAFÉ). Secretaria de Produção e Agroenergia (SPA) - Departamento do Café. **Informe Estatístico do Café – Julho de 2013**. Disponível em: <[http://www.agricultura.gov.br/arq\\_editor/file/vegetal/Estatistica/Caf%C3%A9/Informe%20Caf%25E9%20-%20Julho-2013.xls](http://www.agricultura.gov.br/arq_editor/file/vegetal/Estatistica/Caf%C3%A9/Informe%20Caf%25E9%20-%20Julho-2013.xls)>. Acesso em: 07 setembro 2014.

FERNANDES, T.J.G. et al. Quantificação do carbono estocado na parte aérea e raízes de Hevea sp., aos 12 anos de idade, na Zona da Mata Mineira. **Revista Árvore**, v. 31, n. 4, p. 657-665, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Banco de dados agregados – Sistema IBGE de Recuperação automática (SIDRA). **Tabela 1613: Área plantada, área colhida, quantidade produzida e valor da produção da lavoura permanente**. Disponível em: <[www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1613](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1613)>. Acesso em: 07 setembro 2014.