

## RELAÇÃO ENTRE O NDVI E DIFERENTES ESTÁGIOS DE CRESCIMENTO DE PLANTIOS DE EUCALIPTO NA REGIÃO DO ALTO RIO PARDO – MG

Cecília Cristina Almeida Mendes<sup>1</sup>; Ronaldo Medeiros dos Santos<sup>2</sup>; Vinícius Orlandi Barbosa Lima<sup>3</sup>; Nondas Ferreira Silva<sup>4</sup>; Marcelo Rossi Vicente<sup>5</sup>

**Resumo:** O objetivo desse trabalho foi verificar a relação entre o NDVI e diferentes estágios de crescimento de plantios de eucalipto na região do Alto Rio Pardo – MG. A metodologia considerou estágios/idades diferentes da vegetação florestal, desenvolvendo-se em duas etapas, a saber: a) cálculo do índice de vegetação e; b) análise das diferentes idades dos plantios de eucalipto visitados. Observou-se nos resultados uma relação diretamente proporcional do NDVI com os parâmetros observados em campo; idade, altura, diâmetro e a quantidade de folhas das árvores, concluindo-se que o NDVI pode ser utilizado como indicador do desenvolvimento e estado dos plantios, bem como ser aplicado em estimativas de parâmetros florestais, como biomassa, estoque de carbono e madeira.

**Palavras-chave:** Sensoriamento Remoto. Índice de vegetação. Silvicultura.

### Introdução

A utilização de indicadores em estudos ambientais é antiga e frequente, mas ainda recorrente, pela sua útil e poderosa capacidade de síntese: um único indicador, por vezes, é capaz de sintetizar em si todo o comportamento e estado de um sistema complexo, além de possibilitar, em outros casos, a compreensão, de modo indireto, de processos ou fenômenos com elevado grau de dificuldade de investigação (Brasil, 2014). Segundo Cassol (2013), a biomassa é um desses indicadores. E para ele, a aplicação do sensoriamento remoto na obtenção de estimativas de biomassa e do estoque de carbono, possível de estimar indiretamente pela mensuração da biomassa, pode resultar em menor custo e consumo de tempo, e apresenta vantagens em relação aos métodos tradicionais (destrutivos ou via aplicação de modelos alométricos), no que diz respeito a estudos de natureza espacial. O princípio no qual se baseia a aplicabilidade da referida ferramenta ao objeto em questão está no fato de que características relacionadas à composição, volume e estrutura da vegetação são passíveis de detecção em imagens de satélite (Ponzoni & Shimabukuro, 2007). Como essas

---

1 Acadêmico do curso de Engenharia Florestal do IFNMG, Campus Salinas. Bolsista de Iniciação Científica da FAPEMIG. Email: ceci.almeid@gmail.com

2 Docente do IFNMG, Campus Salinas. Curso de Engenharia Florestal. Email: ronaldoenge@yahoo.com.br

3 Docente do IFNMG, Campus Salinas. Curso de Engenharia Florestal. Email: vinicius.orlandi@ifnmg.edu.br

4 Acadêmico do curso de Engenharia Florestal do IFNMG, Campus Salinas. Email: nondas22@hotmail.com

5 Docente do IFNMG, Campus Salinas. Curso de Engenharia Florestal. Email: mrossivicente@gmail.com

características resultam em comportamentos espectrais distintos, podem ser relacionadas a estimativas de campo, obtidas por amostragem, gerando modelos práticos e utilizáveis, tanto para outras localidades, quanto para outros espaços de tempo. No que se refere a florestas plantadas; volume, estoque de biomassa e carbono são estimados periodicamente e são medidas cotidianas de produtividade, fitossanidade e safra. Neste último caso, por se tratar de uma necessidade freqüente e constante, face à dificuldade associada aos métodos tradicionais de estimação, a aplicabilidade do sensoriamento remoto para tal finalidade deve ser devidamente investigada. Em vista disso, o trabalho teve por objetivo verificar a relação entre o NDVI e diferentes estágios de plantios de eucalipto na região do Alto Rio Pardo – MG. Como justificativa para esse trabalho tem-se a existência da demanda local/regional por novos métodos de estimação dos referidos parâmetros, uma vez que o setor florestal goza de expressiva importância à economia e desenvolvimento regional.

## Material e Métodos

A área de estudo encontra-se localizada na porção mineira da bacia do Rio Pardo; região situada entre os paralelos 15° e 16° de latitude sul e entre os meridianos 41° e 43° a oeste de Greenwich, na região norte do Estado de Minas Gerais, conforme indicado na Figura 1, que também ilustra os três pontos visitados no trabalho de campo, em 11 de março de 2016.

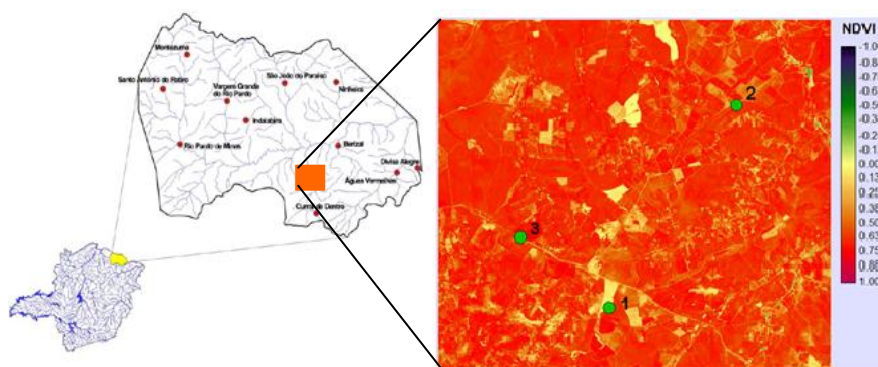


Figura 1 – Localização da área de estudos e dos pontos visitados.

Os materiais utilizados neste estudo consistiram em: cena do satélite CBERS 4 (regiões do Vermelho e Infravermelho), adquirida junto ao Catálogo de Imagens da INPE, datada em 11 de fevereiro de 2016; GPS (*Global Positioning System*); e o software IDRISI, versão Andes (CLARK LABS, 2006). A metodologia compreendeu duas etapas principais: a) Cálculo do índice de vegetação e b) descrição estrutural dos plantios de eucalipto visitados na região de estudo. O índice de vegetação utilizado foi o NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), calculado no software IDRISI e relacionado com as classes consideradas de acordo as idades dos plantios. Para o plantio mais juvenil de apenas 1 ano, atribuiu-se Classe 1, para o plantio intermediário de 3 anos, Classe 2, e para o plantio mais desenvolvido, de 7 anos, Classe 3.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1 encontram-se apresentados os resultados do trabalho de campo e do processamento de imagens em escritório. Os plantios visitados integram espécies de clones *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, todos com um espaçamento de 3,5m entre linhas e 2,5m entre árvores.

Tabela 1 – Resultados

Classe	Latitude	Longitude	Altura(m)	Diâmetro Médio(cm)	NDVI médio
1	-15.87	-42.00	4	7,5	0.640
2	-15.76	-41.92	13,5	12	0.678
3	-15.84	-42.05	22	20	0.759

Os diâmetros, alturas e quantidades de folhas das árvores variaram proporcionalmente às suas idades/classe e ao NDVI médio calculado. O maior NDVI médio foi observado no plantio “Classe 3”, que foi o que apresentou em campo uma vegetação mais densa.

## Conclusões

Com o resultado da relação direta entre o NDVI calculado e os parâmetros estruturais do plantio, pôde-se concluir que existe a possibilidade de construir relações ou modelos entre volume, biomassa, carbono e a resposta espectral de plantios de eucalipto. É viável a utilização do sensoriamento orbital para a estimativa desses indicadores, e tal conhecimento pode ser utilizado em estudos de prospecção para projetos de reflorestamento.

## Referências

- Brasil, 2014. Ministério do Meio Ambiente: indicadores ambientais. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/informacao-ambiental/sistema-nacional-de-informacao-sobre-meio-ambiente-sinima/indicadores>>. Acesso em: 05 jun. 2015;
- Cassol, H. L. Estimativa de biomassa e estoque de carbono em um fragmento de floresta ombrófila mista com uso de dados ópticos de sensores remotos. 2013. 143P. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013;
- Ponzoni, F. J.; Shimabukuro, Y. E. Sensoriamento Remoto no Estudo da Vegetação. São José dos Campos: A. Silva Vieira Ed., 2007. 127 p.

## Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, pela oportunidade concedida de trabalharmos juntos e, principalmente, à FAPEMIG, pelo apoio financeiro.