

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

Autor(es): ERIC RIBEIRO MADUREIRA, PATRICK DE SOUZA LIMA FONSECA, MÁRIO MARCOS DO ESPÍRITO SANTO

## REGENERAÇÃO AO LONGO DE UM GRADIENTE SUCESSIONAL EM UMA FLORESTA TROPICAL SECA NO SUDESTE DO BRASIL COM BASE NOS ÍNDICES VEGETATIVOS

### Introdução

A Floresta Estacional Decidual, também chamada de Floresta Tropical Seca, é uma formação de porte arbóreo ocorrente de regiões de climas sazonais, com um período chuvoso seguido de um período de estiagem e sua principal particularidade é a perda de mais de 50% das folhas da floresta, durante a estação seca [1].

As florestas tropicais secas (FTSs) são ecossistemas altamente ameaçados e encontrados em diferentes idades de regeneração. Ao longo da regeneração natural, processo de sucessão secundária, é registrado aumento progressivo da complexidade estrutural, da riqueza, abundância, densidade e altura de árvores [2,3]. Três estágios sucessionais principais de regeneração foram definidos com base na estrutura vegetal.

O estágio inicial apresenta trechos esparsos entre a vegetação, arbustos, ervas e grama em um único estrato vertical, com dossel bem aberto de até quatro metros de altura. O estágio intermediário apresenta dois estratos verticais de vegetação, o primeiro de árvores decíduas com até doze metros de altura e o segundo estrato é um sub-bosque denso com presença de árvores jovens e lianas.

E por fim, o estágio tardio, também apresenta dois estratos verticais, o primeiro é de árvores decíduas com até vinte metros de altura, formando um dossel fechado, o segundo estrato é um sub-bosque esparsos com penetração de luz reduzida e baixa densidade de árvores jovens e lianas.

Os índices vegetativos têm sido amplamente usados para monitorar e classificar vegetações, o primeiro deles é o NDVI, calculado por uma transformação normalizada da refletância do infra-vermelho e vermelho próximo, e um índice da absorção e refletância da vegetação e por essa razão, as mudanças nas séries temporais do NDVI indicam mudanças nas condições da vegetação, proporcionais a absorção da radiação fotossintética ativa. Dada as limitações do NDVI, tais como a interferência atmosférica, topografia, sombras e outras, foi-se proposto o EVI (enhanced vegetation index - índice vegetativo aprimorado) que reduz as interferências atmosféricas do NDVI e ajusta os sinais de refletância do dossel, sendo então mais preciso em regiões com alta biomassa, como o parque estadual da mata seca.

O objetivo desse estudo foi verificar a regeneração da floresta no Parque Estadual da Mata Seca, norte de Minas Gerais, ao longo de oito anos de estudos com base nos índices vegetativos (IVs) NDVI/EVI.

### Material e métodos

#### A. Área de estudo.

O Parque Estadual da Mata Seca, coordenadas 14°97'02" S e 43°97'02" W, está localizado na região norte do estado de Minas Gerais, no município de Manga e possui cerca de 15.400 hectares. O clima predominante na região é o tropical com uma estação seca no inverno AW [4], além de uma temperatura média anual de 25 °C e com precipitação média anual de 870 mm.

#### B. Coleta e análise dos dados.

Em uma parcela de 30 X 50 metros para cada estágio de sucessão ecológica os dados foram coletados em oito parcelas distribuídas entre os estágios inicial, intermediário e tardio. Os valores de NDVI e EVI foram respectivamente obtidos pelo sensor de luz S-LIA-M003 mede a intensidade das frequências relevantes para a fotossíntese. Esse sensor tem alcance de medição que varia de 0 a 2500 mols/m<sup>2</sup>/sec, com precisão de ±5 mols/m<sup>2</sup>/sec, sobre ondas de 400 a 700 nm.

O sensor de luz S-LIB-M003 mede a radiação solar, com abrangência de 0 a 1280 W/m<sup>2</sup> (w = radiação) e precisão de ±10 W/m<sup>2</sup>, sobre as ondas de 300 a 1100 nm do espectro de luz. Ambos os sensores são acoplados as estações meteorológicas das séries HOBOWare Data Logger, modelo U30-NRC, de forma a monitorar as variáveis, ininterruptamente, ao longo dos anos. Valores dos índices vegetativos varia de -1 a +1.

Os dados foram analisados com o programa SigmaPlot.

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG FÓRUM

ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO  
RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

## Resultados e discussão

Sobre o NDVI (Figura 1), no ano de 2008 apresentou média anual de 0.48 durante a estação chuvosa (no mês de dezembro), seguido da média de 0.25 durante a estação seca (no mês de junho). Em 2012, as médias para a estação chuvosa (no mês de dezembro) e seca (junho), foram respectivamente 0.55 e 0.45. Por fim, em 2015, as médias foram de 0.65 (dezembro) e 0.46 (junho), notou-se por tanto, o crescimento da média do NDVI de 2008 a 2015

Sobre o EVI (Figura 2), o ano de 2008 apresentou média anual de 0.31 durante a estação chuvosa (no mês de dezembro), seguido da média de 0.19 durante a estação seca (no mês de junho). Em 2012, as médias para a estação chuvosa (no mês de dezembro) e seca (junho), foram respectivamente 0.34 e 0.26. Por fim, em 2015, as médias foram de 0.50 (dezembro) e 0.27 (junho), notou-se por tanto, o crescimento da média do EVI de 2008 a 2015 assim como houve para o NDVI, porém com valores inferiores, o que corrobora a menor variabilidade das médias do EVI para com o NDVI, sendo mais preciso de fato.

Os valores dos índices vegetativos assumem padrões multisucedionais e multitemporais típicos para a vegetação característica de uma floresta estacional decidual, devido sua alta sazonalidade marcante, tais valores são altos nos meses chuvosos, logo, com folhas verdes e, baixos nos meses secos, de folhas senescentes, em de que tais valores crescem sucessivamente a cada estação seguinte, indicando estações chuvosas mais verdes e estações secas menos senescentes

## Conclusões

A Mata Seca apresenta um comportamento espectral multitemporal dos índices vegetativos típico, com os valores mais altos na época de chuva e mais baixos na época de estiagem, sendo que, tais valores eram em média, maiores que os antecedentes. Por tanto, as medições dessas duas variáveis podem servir como um auxílio indireto, tanto para a identificação e categorização do estágio de sucessão, bem como do acompanhamento do desenvolvimento ecológico nesse tipo de bioma.

## Agradecimentos

(Agradecimentos ao Instituto Estadual de Florestas (IEF) pelo suporte logístico e ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq), à Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG – BPD-00252-14) e ao Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) e ao *TROPDRY* pelo suporte financeiro concedido a este estudo).

## Referências

- [1] SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G. A. **Research Priorities for Neotropical Dry Forests**. Biotropica. v. 37, n. 4, 2005.
- [2] KALÁCSKA, M., BOHLMAN S., SANCHEZ-AZOFEIFA G.A., CASTRO-ESAU K., CAELLI T. 2007. Hyperspectral discrimination of tropical dry forest lianas and trees: Comparative data reduction approaches at the leaf and canopy levels. *Remote Sensing of Environment*. V. 109, p. 406–415.
- [3] MADEIRA, B. G.; ESPÍRITO SANTO, M. M.; D'ÂNGELO-NETO, S.; NUNES Y. R. F.; SÁNCHEZ AZOFEIFA, G. A.; Fernandes, G. W. & Quesada, M. 2009. Changes in tree and liana communities along a successional gradient in a tropical dry forest in south-eastern Brazil. *Plant Ecology*, 201: 291-304.
- [4] KÖPPEN, W. **Handbuch der klimatologie**. Gebrüder Borntraeger. v. 3, n. 1, mar. 1936.

# 10<sup>o</sup>

# FEPEG

FÓRUM ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO

RESPONSABILIDADE SOCIAL: INDISSOCIABILIDADE  
ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA



ISSN 1806-549 X

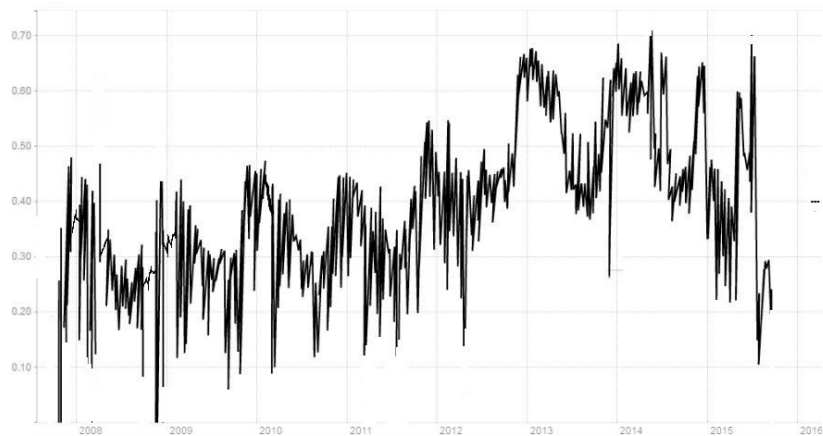
Realização:



Apoio:

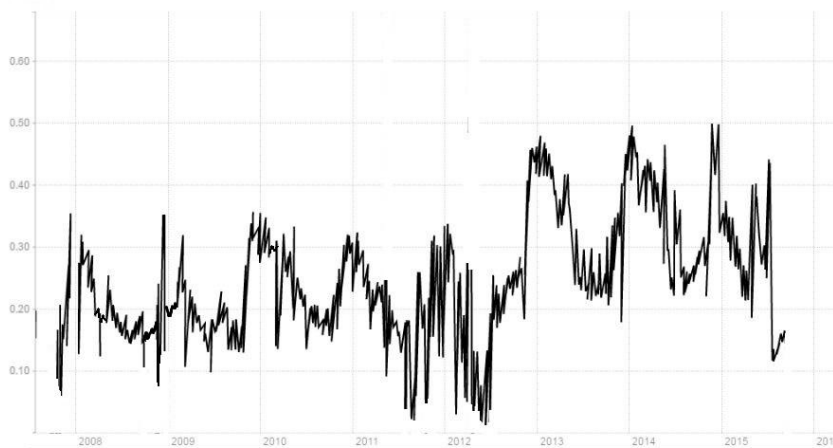


NDVI



**Figura 1.** Valores da média do NDVI (entre -1 a +1) registrados entre janeiro de 2008 a junho de 2016, no Parque Estadual da Mata Seca.

EVI



**Figura 2.** Valores da média do EVI (entre -1 a +1) registrados entre janeiro de 2008 a junho de 2016, no Parque Estadual da Mata Seca.