

Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa 4

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)



Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

**Ciências Agrárias: Campo Promissor
em Pesquisa**
4

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.ª Dr.ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	Ciências agrárias [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 4 / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ciências Agrárias. Campo Promissor em Pesquisa; v. 4) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-418-4 DOI 10.22533/at.ed.184192006 1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario. III. Série. CDD 630
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Ciências Agrárias Campo Promissor em Pesquisa*” aborda uma publicação da Atena Editora, apresenta seu volume 4, em seus 23 capítulos, conhecimentos aplicados as Ciências Agrárias.

A produção de alimentos nos dias de hoje enfrenta vários desafios e a quebra de paradigmas é uma necessidade constante. A produção sustentável de alimentos vem a ser um apelo da sociedade e do meio acadêmico, na procura de métodos, protocolos e pesquisas que contribuam no uso eficiente dos recursos naturais disponíveis e a diminuição de produtos químicos que podem gerar danos ao homem e animais.

Este volume traz uma variedade de artigos alinhados com a produção de conhecimento na área das Ciências Agrárias, ao tratar de temas como bioatividade de extratos vegetais, produção e qualidade de adubos verdes, silagem, fortalecimento de cadeias produtivas, resistência a doenças, entre outros. São abordados temas inovadores relacionados com o uso de energia solar. Os trabalhos abordam temas relacionados com as culturas do abacaxi, cana-de-açúcar, canola, feijão, goiaba, mamona, orégano, trigo, soja, entre outros cultivos. Os resultados destas pesquisas vêm a contribuir no aumento da disponibilidade de conhecimentos úteis a sociedade.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Agrárias, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área da Agronomia e, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera

Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DA BIOATIVIDADE DE EXTRATOS VEGETAIS EM RELAÇÃO A SITOPHILUS SP. E RHYZOPERTHA DOMINICA EM GRÃOS DE TRIGO ARMAZENADO	
Chawana dos Santos Lima Soares Anna Maria Deobald Sandro Borba Possebon	
DOI 10.22533/at.ed.1841920061	
CAPÍTULO 2	6
AVALIAÇÃO DA BIOSSORÇÃO EM ÁGUA PRODUZIDA A PARTIR DA FIBRA DE CANA-DE-AÇÚCAR	
Luiz Antonio Barbalho Bisneto Ana Júlia Miranda de Souza Tatiane Pinheiro da Silva Bernardino Fabiola Gomes de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.1841920062	
CAPÍTULO 3	20
AVALIAÇÃO DA INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NA CINÉTICA DE SECAGEM DE <i>Malus domestica</i> EM ESTUFA	
Kátia Cristina Barbosa da Silva Maria Suenia Nunes de Moraes Camila Joyce Ferreira de Locio Luana Maria de Queiroz Silva Bruno Rafael Pereira Nunes	
DOI 10.22533/at.ed.1841920063	
CAPÍTULO 4	31
AVALIAÇÃO DA VIDA DE PRATELEIRA DE NÉCTAR DE GOIABA (<i>Psidium guajava</i> , L.) ADICIONADO DE SORO DE LEITE	
Maiara Magna Almeida da Silva Auriana de Assis Regis Ravena Kilvia Oliveira Aguiar Pahlevi Augusto de Souza Ariosvana Fernandes Lima Zulene Lima de Oliveira Elisabeth Mariano Batista	
DOI 10.22533/at.ed.1841920064	
CAPÍTULO 5	42
AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DA BIOMASSA FRESCA PRODUZIDA PELAS LEGUMINOSAS COMO ADUBOS VERDES	
Gabriel Menezes Ferreira Antonio Tassio Oliveira de Souza; Alisson Silva de Souza Daniel Sávio Fernandes Tavares Domingos Sávio Moraes Tavares Patricia Taila Trindade de Oliveira Jorge Antônio dos Reis Barros Junior	

Thaynara Luany Nunes Monteiro
Igor Thiago dos Santos Gomes
Manoel Júlio Albuquerque Filho
Jhemyson Jhonathan da Silveira Reis
João Henrique Trindade e Matos

DOI 10.22533/at.ed.1841920065

CAPÍTULO 6 52

BEBIDA FERMENTADA FUNCIONAL UTILIZANDO EXTRATO AQUOSO DE COCO

Ilsa Cunha Barbosa Vieira
Geiseanny Fernandes do Amarante Melo
Renata Kelly Gomes de Oliveira
Mirleny Barbosa da Silva
Valéria Lopes Cruz

DOI 10.22533/at.ed.1841920066

CAPÍTULO 7 62

**CARACTERIZAÇÃO DE COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ/
RN POR MEIO DE ÍNDICES DE VEGETAÇÃO ESTIMADOS POR SENSORIAMENTO
REMOTO**

Ana Beatriz Alves de Araújo
Isaac Alves da Silva Freitas
Antônio Aldísio Carlos Júnior
Daniela da Costa Leite Coelho
Suedêmio de Lima Silva
Paulo Cesar Moura da Silva
João Paulo Nunes da Costa
Lizandra Evelylyn Freitas Lucas
Poliana Maria da Costa Bandeira
Priscila Pascali da Costa Bandeira
Erllan Tavares Costa Leitão
Marineide Jussara Diniz

DOI 10.22533/at.ed.1841920067

CAPÍTULO 8 75

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE PÃO DE QUEIJO
ELABORADO COM FOLHAS DESIDRATADAS E ÓLEO ESSENCIAL DE ORÉGANO
(*Origanum vulgare* L.)**

Tatiane Regina Alves da Cunha
Tatiane Rodrigues Silva
Carla Luciane Kreutz Braun
Krishna Rodrigues de Rosa
José Masson

DOI 10.22533/at.ed.1841920068

CAPÍTULO 9 80

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA SILAGEM DE SORGO COM ADIÇÃO DE BAGAÇO DE
CAJU DESIDRATADO: MATÉRIA SECA, PROTEÍNA BRUTA, FDN E FDA**

Jesane Alves de Lucena
Vitor Lucas de Lima Melo
Raisa Raquel da Cunha Menezes
Cicília Maria Silva de Souza
Hilton Felipe Marinho Barreto

DOI 10.22533/at.ed.1841920069

CAPÍTULO 10 90

CONJUNTURA DO MERCADO DA BANANA NO BRASIL E NO ESTADO DO PARÁ

Erika da Silva Chagas
Ricardo Falesi Palha de Moraes Bittencourt
Italo Marlone Gomes Sampaio
Letícia Cunha da Hungria
Camila Gurjão da Costa
Italo Claudio Falesi Palha de Moraes Bittencourt

DOI 10.22533/at.ed.18419200610

CAPÍTULO 11 97

CONJUNTURA DO MERCADO DO CACAU NO ESTADO DO PARÁ: ASPECTOS NACIONAIS E REGIONAIS

Ricardo Falesi Palha de Moraes Bittencourt
Erika da Silva Chagas
Italo Marlone Gomes Sampaio
Camila Gurjão da Costa
Letícia Cunha da Hungria
Italo Claudio Falesi Palha de Moraes Bittencourt

DOI 10.22533/at.ed.18419200611

CAPÍTULO 12 104

CUSTOS DE PRODUÇÃO DE SOJA NO PLANEJAMENTO DA COMERCIALIZAÇÃO DE UMA PROPRIEDADE RURAL DO MUNICÍPIO DE OURINHOS

Edson Ruiz
Andressa Maria Soares Bezerra
Claudinei de Lima
Roger de Oliveira
Adriano Pontara

DOI 10.22533/at.ed.18419200612

CAPÍTULO 13 112

DESEMPENHO DA CANOLA EM JATAÍ - GO

Raissa Macedo Assis
Simério Carlos Silva Cruz
Flavia Andrea Nery Silva
Givanildo Zildo da Silva
Gabriela Fernandes Gama
Ingrid Maressa Hungria de Lima e Silva
Carla Gomes Machado

DOI 10.22533/at.ed.18419200613

CAPÍTULO 14 118

DIVERSIDADE DE INSETOS EM DIFERENTES AMBIENTES NO IFNMG - CAMPUS ARINOS

Thays Morato Lino
Elisabeth Gomes Uchôas
Manoel Xavier de Oliveira Júnior
Chirles Rosa Ramos
Matheus dos Santos Pereira
Luciana Rodrigues da Conceição

DOI 10.22533/at.ed.18419200614

CAPÍTULO 15	130
EFEITO DA UMIDADE E DA ACÚSTICA NA TORREFAÇÃO DE PINUS ELLIOTTII	
Myla Medeiros Fortes	
Eder Pereira Miguel	
Bruno Sant' Ana Chaves	
Ícaro Renã Alves Moureira Nery	
Ailton Teixeira do Vale	
DOI 10.22533/at.ed.18419200615	
CAPÍTULO 16	138
FENAÇÃO DE RESÍDUOS CULTURAIS DE ABACAXI (<i>Ananas comosus</i>)	
Fernando José de Sousa Borges	
Karla Agda Botelho Mota	
Danielly Pereira dos Santos	
Ana Cristina Gomes Figueiredo	
Izabel Pereira de Araújo	
João Carlos Santos de Andrade	
Poliana Mendes Avelino de Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.18419200616	
CAPÍTULO 17	145
FORTALECIMENTO DAS CADEIAS PRODUTIVAS DAS ESPÉCIES MAIS PROMISSORAS PARA A REGIÃO AMAZÔNICA	
Luiz Antonio de Oliveira	
Maricleide Maia Said	
DOI 10.22533/at.ed.18419200617	
CAPÍTULO 18	159
PRODUÇÃO DE LINGUIÇA DE ATUM COM SUBSTITUIÇÃO DE GORDURA POR INULINA: ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS	
Andréia Amanda Bezerra Jácome	
Lucas de Oliveira Soares Rebouças	
Patrícia de Oliveira Lima	
Jean Berg Alves da Silva	
DOI 10.22533/at.ed.18419200618	
CAPÍTULO 19	166
RELAÇÃO HIPSOMÉTRICA PARA UM PLANTIO CLONAL DE <i>Tectona grandis</i> LINN F. NO MUNICÍPIO DE CAPITÃO POÇO, PARÁ	
Mario Lima dos Santos	
Patrícia Mie Suzuki	
Richard Pinheiro Rodrigues	
Beatriz Cordeiro Costa	
Walmer Bruno Rocha Martins	
DOI 10.22533/at.ed.18419200619	
CAPÍTULO 20	172
RESISTÊNCIA BACTERIANA DOS GRAM-NEGATIVOS	
Tiago Zaquia Pereira	
DOI 10.22533/at.ed.18419200620	

CAPÍTULO 21	185
RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE MAMONA À <i>Fusarium oxysporum f.sp. ricini</i>	
Zilda Cristina Malheiros Lima	
Suane Coutinho Cardoso	
Leandro Santos Peixoto	
Lucas Barbosa de Oliveira	
Wesley Santana Fernandes	
Marineide Ferreira de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.18419200621	
CAPÍTULO 22	195
RIZÓBIOS DE LEGUMINOSAS DA CAATINGA NODULAM E PROMOVEM O CRESCIMENTO DE FEIJÃO-CAUPI	
Jéssica Moreira da Silva Souza	
Ana Jéssica Gomes Guabiraba	
José Wilisson Ferreira dos Santos	
José Vieira Silva	
Flávia Barros Prado Moura	
Jakson Leite	
DOI 10.22533/at.ed.18419200622	
CAPÍTULO 23	204
USO DE ENERGIA SOLAR NA PRODUÇÃO DE MUDAS NO MUNICÍPIO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO – PE	
Geoge Carlos Vieira Da Silva	
Lucas Nascimento de Melo Silva	
Charles Teruhiko Turuda	
DOI 10.22533/at.ed.18419200623	
SOBRE OS ORGANIZADORES	208

CARACTERIZAÇÃO DE COBERTURA VEGETAL DO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ/RN POR MEIO DE ÍNDICES DE VEGETAÇÃO ESTIMADOS POR SENSORIAMENTO REMOTO

Ana Beatriz Alves de Araújo

Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
Doutora em Manejo de Solo e Água. Mossoró –
Rio Grande do Norte.

Isaac Alves da Silva Freitas

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mestre
em Manejo de Água e Solo.
Mossoró – Rio Grande do Norte.

Antônio Aldísio Carlos Júnior

Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
Doutorando em Manejo de Água e Solo. Mossoró
– Rio Grande do Norte.

Daniela da Costa Leite Coelho

Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
Professora adjunta do Departamento de
Engenharia e Ciências Ambientais. Mossoró – Rio
Grande do Norte

Suedêmio de Lima Silva

Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
Professor associado do Departamento de
Engenharia e Ciências Ambientais. Mossoró – Rio
Grande do Norte.

Paulo Cesar Moura da Silva

Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
Professor associado do Departamento de
Engenharia e Ciências Ambientais. Mossoró – Rio
Grande do Norte.

João Paulo Nunes da Costa

Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
Doutorando em Manejo de Água e Solo. Mossoró
– Rio Grande do Norte.

Lizandra Evelylyn Freitas Lucas

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mestre

em Manejo de Água e Solo.

Mossoró – Rio Grande do Norte.

Poliana Maria da Costa Bandeira

Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
Graduanda do curso de Engenharia Agrícola e
Ambiental. Mossoró – Rio Grande do Norte.

Priscila Pascali da Costa Bandeira

Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
Graduanda do curso de Engenharia Agrícola e
Ambiental. Mossoró – Rio Grande do Norte.

Erlan Tavares Costa Leitão

Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
Mestrando do Programa de Pós Graduação em
Manejo de Solo e Água. Mossoró – Rio Grande do
Norte.

Marineide Jussara Diniz

Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
Professora associada do Departamento de
Engenharia e Ciências Ambientais. Mossoró – Rio
Grande do Norte.

RESUMO: Os avanços tecnológicos relacionados com o uso de imagens de satélites permitem o monitoramento da superfície terrestre, como por exemplo, de ações antrópicas e modificações ambientais. Esta ciência que tem como principal fundamento para o uso a obtenção de informações sobre um objeto, área ou fenômeno por meio de dados obtidos por aparelhos distantes do alvo, é conhecida como sensoriamento remoto, e

tornam-se atrativas, pois reduzem custos e apresentam maior rapidez na obtenção informação. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi analisar a dinâmica de uso do solo além das mudanças que ocorreriam em decorrência do avanço das condições de distribuição hídrica na cidade de Mossoró/RN, no ano de 2016, com o uso dos índices de vegetação NDVI e SAVI, por meio do sensor Operational Land Imager (OLI) do satélite Landsat 8. As imagens correspondem à órbita com projeção cartográfica UTM, datum WGS 84 e Zona 24, com data de passagem nos dias: 15 de maio, 16 de junho, 18 de julho, 03 de agosto e 20 de setembro, do ano de 2016. O satélite Landsat 8 foi escolhido por apresentar uma frequência de passagem satisfatória de 16 dias, além de apresentar imagens com resolução espacial de 30 metros por pixel com 12 bits por pixel, proporcionando uma grande quantidade de informações por pixel. Valores oscilantes no que diz respeito às áreas que apresentam VD, VR e SN, mostraram esse comportamento possivelmente por características da própria vegetação hiperxerófitas, presente em ambiente de Caatinga, e os valores de NDVI se mostraram menores que os valores de SAVI.

PALAVRAS-CHAVE: IDVI. SAVI. Análise temporal.

ABSTRACT: Technological advances related to the use of satellite images allow the monitoring of the terrestrial surface, such as anthropic actions and environmental modifications. This science, whose main basis for using information on an object, area or phenomenon through data obtained by devices distant from the target, is known as remote sensing, and they become attractive because they reduce costs and have a greater information. Thus, the objective of this work was to analyze the dynamics of land use in addition to the changes that would occur due to the advancement of water distribution conditions in the city of Mossoró / RN, in the year 2016, using the vegetation indices NDVI and SAVI, using the satellite's Operational Land Imager (OLI) Landsat 8. The images correspond to the WGS 84 orbit, Zone 24, with date of passage in the days (May 15, June 16, July 18, August 3 and September 20, all dates for the year 2016) . The landsat 8 satellite was chosen for having a satisfactory 16-day pass-through frequency and displaying 30-pixel-resolution images at 12 bits per pixel, providing a large amount of information per pixel. Oscillating values with respect to the areas that present RV, RV and SN, showed this behavior possibly due to characteristics of the hyperxerophytic vegetation itself, present in the Caatinga environment, NDVI values were lower than the SAVI values.

KEYWORDS: NDVI. SAVI. Temporal analysis.

1 | INTRODUÇÃO

As técnicas de geoprocessamento têm sido amplamente utilizadas para monitorar as características biofísicas e as ações antrópicas na Terra, de modo que nos últimos anos o zoneamento do uso do solo tem sido realizado visando identificar áreas que necessitam de um manejo adequado, tanto em relação à erosão do solo quanto ao

vigor da vegetação, auxiliando a estabelecer condições de uso sustentável (OLIVEIRA et al., 2012).

Atualmente a utilização de índices espectrais derivados do sensoriamento remoto tem despertado o interesse de profissionais que procuram meios de medir a biomassa e cobertura vegetal; visto que a quantificação de biomassa e também da quantidade de vegetação de áreas agrícolas a partir de análise com o solo podem demorar a gerar um resultado e ter um alto custo, principalmente em regiões semiáridas, onde a produtividade é geralmente baixa (EISFELDER et al., 2012).

Entende-se que um dos índices mais importantes para avaliar as condições de um ecossistema é a cobertura vegetal, e sua condição está indiretamente ligada a atividades antrópicas, agropecuárias, desmatamento e desertificação (WANG et al., 2015). Porém, quantificar de forma efetiva as mudanças que ocorrem na vegetação durante um grande espaço de tempo é ainda um desafio para os estudos agrícolas e ambientais. E uma forma que tem se mostrado eficiente para essa medição é o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), que é derivado da diferença entre a refletância na banda vermelha e na faixa do infravermelho próximo (ZHENG et al.; 2018).

O Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) é um índice amplamente utilizado. No entanto, em regiões com vegetação esparsa ou solos que geram altos valores de refletância, por exemplo, solos secos; podem produzir resultados tendenciosos com biomassa verde e cobertura vegetal (HORNING et al., 2010; YAGCI et al., 2014; LEE et al., 2016). Para reduzir variabilidade causada pela refletância do fundo do solo, iluminação, e variação do ângulo, os cientistas de sensoriamento remoto abordaram isso através da utilização de novos índices de vegetação espectral que podem acomodar maior variabilidade devido à refletância do solo, por exemplo; Índice de Vegetação Ajustada pelo Solo (SAVI). O NDVI continua sendo usado para estimar biomassa e cobertura em áreas com variados tipos de vegetação, porém seu uso em áreas semiáridas está se tornando cada vez mais escasso, especialmente em regiões com solos arenosos (ZHENG, et. al. 2018).

Desse modo, os índices de vegetação permitem fornecer subsídios para a compreensão dos fenômenos ambientais, além da possibilidade de planejamento estratégico em situações distintas, como por exemplo, no planejamento urbano (ALVARENGA; MORAES, 2014).

Assim, a pesquisa ora apresentada justifica-se na demonstração da utilização de índices de vegetação por meio de técnicas de sensoriamento remoto, sendo o Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) e o Índice de Vegetação Ajustado ao Solo (SAVI), destacando a importância de se ter seletividade na escolha do índice de vegetação mais apropriado para a área e para a finalidade da pesquisa proposta que é representar e discriminar a cobertura vegetal do município de Mossoró/RN.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no município de Mossoró, que está localizado no estado do Rio Grande do Norte, na região Nordeste do Brasil, com Longitude W 37° 20' 00", Latitude S 5° 11' 00", e altitude média de 18 m. Possui uma área da unidade territorial 2.099,333 km², com densidade demográfica 123,76 hab./km², correspondendo a 3,9% da área de todo o estado (IBGE, 2010).

O clima predominante é o semiárido e, segundo a classificação de KÖPPEN, do tipo BSw'h', ou seja, seco, muito quente, com a estação chuvosa concentrada entre o verão e o outono, apresentando estação seca de 7 a 9 meses, com regime de chuvas irregulares. Possui temperatura média de 27,4 ° C e umidade relativa do ar de 70% (IDEMA, 2000).

Dentre os solos presentes no município, predominam os Cambissolos, solos de alta fertilidade que apresentam textura argilosa, geralmente rasa e moderadamente drenada, ocupando áreas de relevo plano com predominância de caatinga hiperxerófila, cujas plantas são bem adaptadas à dessecação local (EMBRAPA, 2006).

Utilizou-se imagens de satélite do sensor Operational Land Imager (OLI) do satélite Landsat 8, para cobrir toda a extensão do município de Mossoró, obtida da base de dados da UFGS (Science for a Changing World) disponível em (<https://earthexplorer.usgs.gov/>). As imagens correspondem à órbita com projeção cartográfica UTM, datum WGS 84 e Zona 24, com data de passagem nos dias: 15 de maio, 16 de junho, 18 de julho, 03 de agosto e 20 de setembro, todas as datas referentes ao ano de 2016. O satélite landsat 8 foi escolhido por apresentar uma frequência de passagem satisfatória de 16 dias, além de apresentar imagens com resolução de 30 metros por pixel com 12 bits por pixel, proporcionando uma grande quantidade de informações por pixel. Foram utilizadas 5 categorias, essas categorias estão divididas por colocações distintas entre si (C1 cor vermelha, C2 cor azul, C3 cor amarela, C4 cor verde claro e C5 cor verde escuro).

Para os cálculos e formação das imagens utilizou-se o software QGis 2.14.16. Bem como, para parte das análises, foi utilizado Excel®. Não houve necessidade de correção dos dados em função de possíveis ruídos causados por sombras ou nuvens, pois, as imagens utilizadas foram obtidas com apenas 10% ou menos de nuvens.

Foram utilizadas imagens do satélite Landsat 8, essas imagens referem-se as bandas 4 e 5 do satélite, bandas com resoluções espectrais do vermelho (0.630 - 0.680 μ m) e infravermelho próximo (0.845 - 0.885 μ m).

Os índices de vegetação estudados foram NDVI e SAVI. Que são os índices espectrais de vegetação mais utilizados para estimar a vegetação por satélites. Com os dados de reflectância é possível obter o NDVI com a seguinte equação (proposto por Rouse et al., 1973).

$$NDVI = \frac{\rho_{NIR} - \rho_{Red}}{\rho_{NIR} + \rho_{Red}} \quad (1)$$

Sendo ρ_{NIR} referente à banda do infravermelho próximo e ρ_{Red} banda do vermelho no sensor Landsat 8. O NDVI é um índice relacionado com a condição e quantidades de vegetação (BORATTO; GOMIDE, 2013), é sensível à clorofila e outros pigmentos que captam a radiação solar (RISSO et al., 2009), tendo como ponto positivo do seu uso, a melhor visualização das reais condições de sanidade das plantas presente na área amostral.

Para amenizar esses efeitos provenientes do solo, foi criado o índice de vegetação ajustado para o solo (SAVI), que pode ser observado com a seguinte equação.

$$SAVI = \frac{(\rho_{NIR} - \rho_{Red})}{L + \rho_{NIR} + \rho_{Red}} \cdot (1 + L) \quad (2)$$

Onde ρ_{NIR} é a banda do infravermelho próximo, ρ_{Red} é a banda do vermelho e L é o fator de ajuste para o substrato do dossel. O fator de ajuste é variável quanto à densidade da vegetação. Para cobertura vegetal de menor densidade o fator L é 1,0; para cobertura densidade vegetal intermediária o fator será 0,5, e para altas densidades, fator 0,25. (HUETE, 1988). Esses valores no fator L presente no SAVI permitem uma melhor distinção da condição de sanidade da vegetação, levando em consideração cada tipo de vegetação que se encontra presente dentro da imagem amostrada, diminuindo assim os efeitos da presença do solo no espectro de radiação, na ocasião do uso do SAVI, o que não ocorre no NDVI. O índice SAVI equivalerá ao índice NDVI quando o fator L for igual à zero (DEMARCHI et al., 2011).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da aplicação das equações em cada banda sugerida para os cálculos, obtiveram-se primeiramente os dados do NDVI para o município de Mossoró/RN.

Os valores de nuvens e água foram negativos em ambos os índices, resultado semelhante encontrado por Santiago et al. (2009) ao analisar a cobertura vegetal através dos Índices de Vegetação (NDVI, SAVI e IAF) no entorno da Barragem do Botafogo/PE.

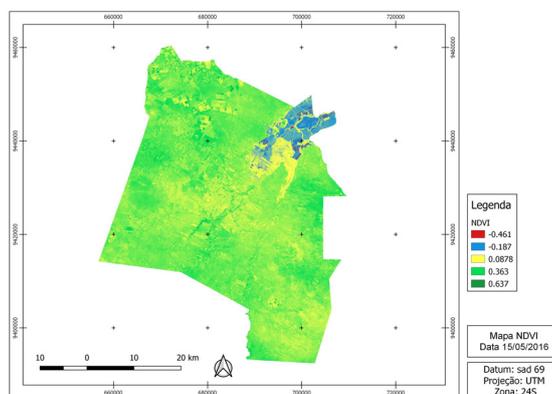
Áreas com colorações mais claras se referem a um tipo de vegetação mais densa, ao passo que colorações mais escuras se referem a áreas de solo exposto ou vegetação incipiente. Os maiores valores de NDVI correspondem aos Números Digitais (ND) mais elevados, que se relacionam às áreas de vegetação com maior vigor (BORATTO; GOMIDE, 2013). Enquanto os menores valores equivalem aos ND baixos, representando as áreas de vegetação estressada, bem menos densas ou até

mesmo áreas desnudas (JENSEN, 2009).

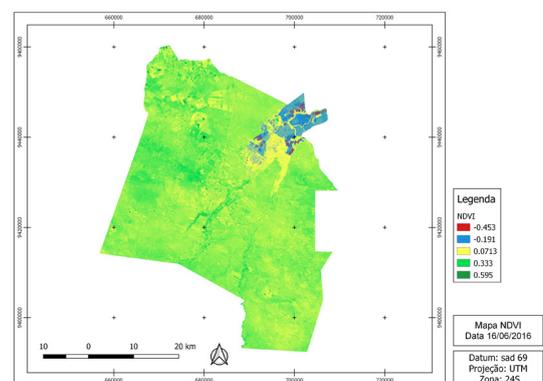
Segundo Ferreira (2013), as precipitações também podem afetar os valores dos índices, pois promovem redução da radiação refletida pelo solo e no caso da Caatinga, aumentam o índice de área foliar da vegetação após um evento chuvoso.

Onde, os dados encontrados mostraram uma grande oscilação da quantidade de vegetação referente a cada classe, possivelmente impulsionada pela mudança do clima durante o período amostral, pois, foram registrados 36,9 e 28,3 mm de chuva nos meses de abril e maio do presente ano de estudo, o que pode ter alterado o comportamento da vegetação, desencadeando um processo de crescimento de folhas, o que alterariam os valores tanto do NDVI quanto do SAVI.

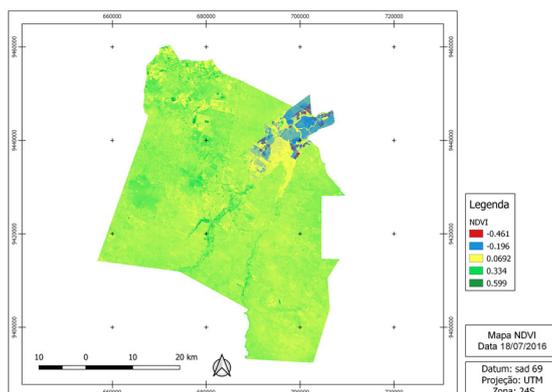
A Figura 1 mostra os valores de NDVI para os 5 momentos de medição, onde observa-se que as imagens mostram um comportamento semelhante para todas as datas analisadas, com índices de vegetação que em valores próximos dentro de cada categoria.



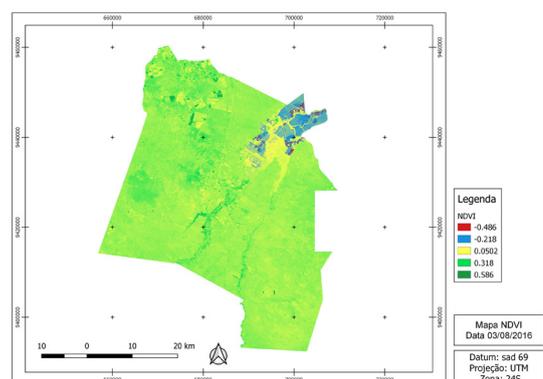
a) Mapa NDVI para o dia 15/05/2016.



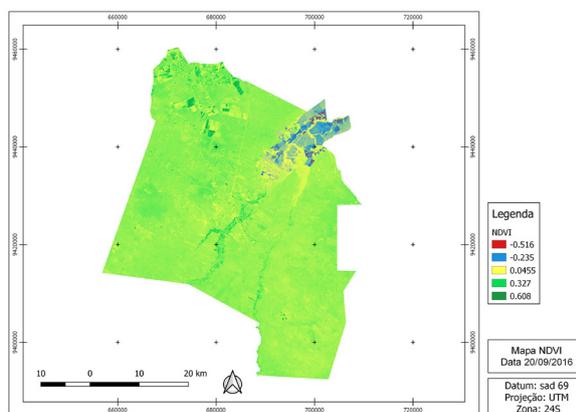
b) Mapa NDVI para o dia 16/06/2016.



c) Mapa NDVI para 18/07/2016



d) Mapa NDVI para 18/07/2016.



e) Mapa NDVI para 20/09/2016

Figura 1. Classificação não supervisionada, com base em imagens formadas a partir dos valores de NDVI para o período avaliado.

Verifica-se nas imagens acima que os locais representados para C5 são mais frequentes nas imagens dos dias 15/05/2016 e 16/06/2016, o que vem ao encontro do período chuvoso na região de Mossoró/RN, que se dá entre os meses de maio e junho, mostrando assim, um maior vigor vegetativo durante esses dois períodos. Já para a imagem referente ao dia 20/09/2016 pode-se verificar uma presença maior da cor amarela azul e vermelha, dando a entender que, com a paralização das chuvas na região, a vegetação hiperxerófita predominante nas áreas de Caatinga começa a passar por um período de estresse hídrico, tendo como reflexo de resposta a esse fenômeno, a senescência das folhas presentes na vegetação nativa, causando assim um surgimento maior de áreas com baixo vigor vegetativo.

A Figura 2 representa a oscilação dos valores referentes ao NDVI encontrado para a cidade de Mossoró/RN em 5 momentos no ano de 2016, em que esses valores variaram de um mínimo de -0,453 no dia 18 de julho, a um valor máximo de 0,637 no dia 16 de junho, bem como também mostra uma extrema determinação entre os valores ($R^2 = 0,99$).

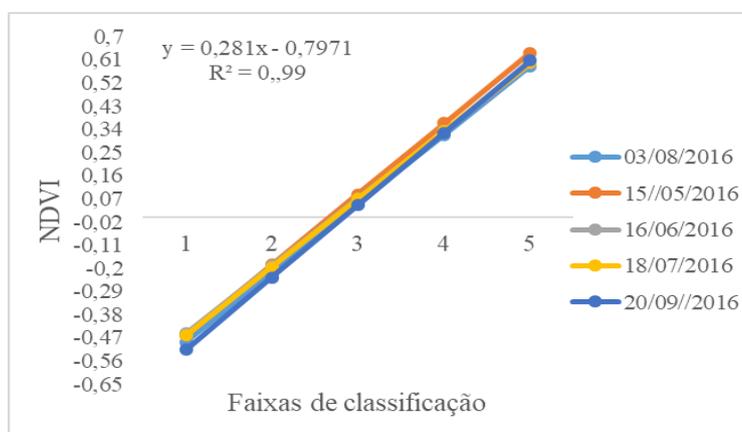
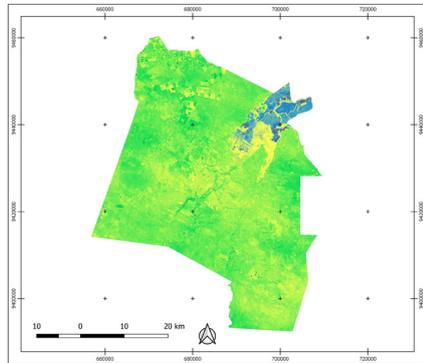


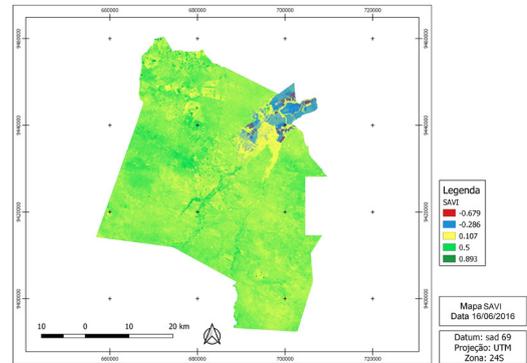
Figura 2. Comportamento do NDVI encontrados para a cidade de Mossoró/RN em 5 datas no ano de 2016, com variação nos valores de NDVI comparando os 5 momentos de coleta.

O método SAVI por outro lado, tendo como diferença o fator de ajuste ao tipo predominante de vegetação, tem como característica apresentar dentro de cada uma das classes, valores maiores em comparação com as imagens do NDVI.

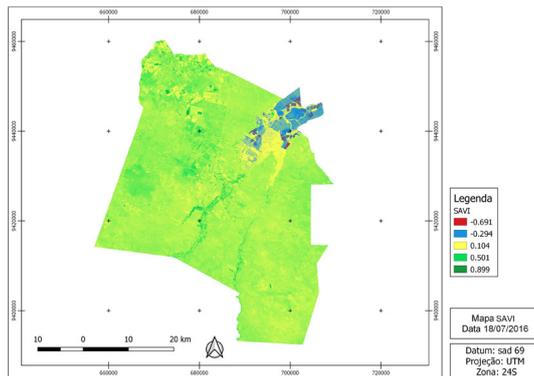
A Figura 3, mostra os valores de SAVI para os 5 momentos de medição, as imagens mostram um comportamento semelhante para todos os momentos, com índices de vegetação que em valores próximos dentro de cada categoria.



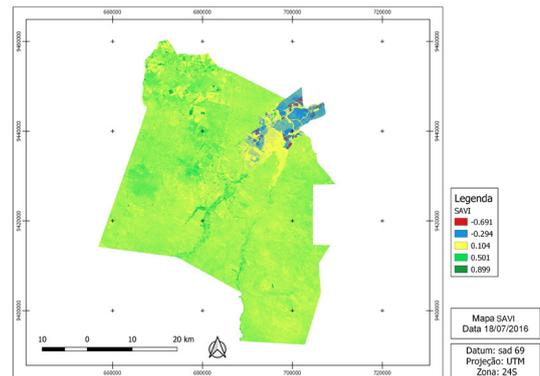
a) Mapa SAVI para o dia 15/05/2016.



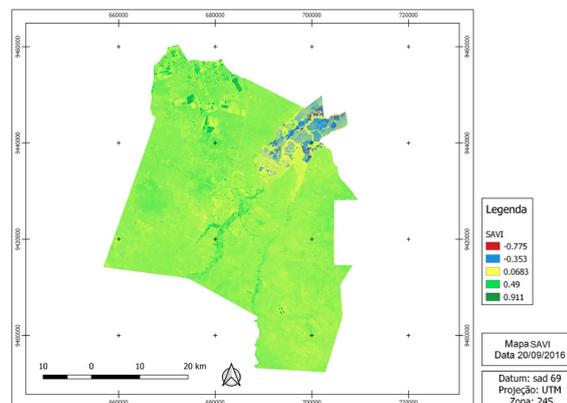
b) Mapa SAVI para o dia 16/06/2016.



c) Mapa SAVI para 18/07/2016



d) Mapa SAVI para 18/07/2016.



e) Mapa SAVI para 20/09/2016

Figura 3. Classificação não supervisionada, com base em imagens formadas a partir dos

valores de SAVI para o período avaliado.

Pode-se observar nas imagens acima que os locais representados para C5 são mais frequentes nas imagens dos dias 15/05/2016 e 16/06/2016, assim como no caso do NDVI, porém pode-se encontrar nas imagens valores maiores que os presentes no NDVI dentro de cada categoria, mostrando assim o efeito causado pelo uso do fator de ajuste que é posto para o SAVI.

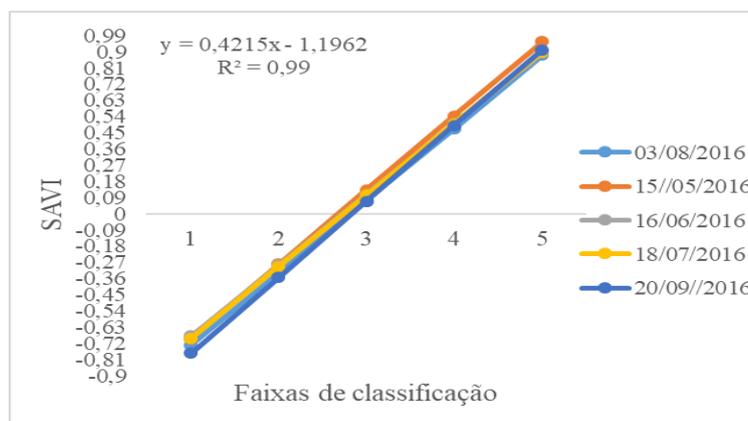


Figura 4. Comportamento do SAVI encontrados para a cidade de Mossoró em 5 datas no ano de 2016 variação nos valores de SAVI comparando os 5 momentos de coleta.

Constata-se na Figura X anterior, que esta representa a oscilação dos valores referentes ao NDVI encontrado para a cidade de Mossoró/RN em 5 momentos no ano de 2016, esses valores variaram de um mínimo de -0,775, a um valor máximo de 0,911, todos no dia 20 de setembro de 2016, além de também mostrar uma extrema determinação entre os valores ($R^2 = 0,99$).

Para que não ocorresse um resultado tendencioso, os mesmos foram divididos em cinco classes para ambos os métodos. O índice resultante do cálculo e os valores de SAVI e NDVI encontrados para os 5 momentos de avaliação selecionados para o trabalho pode ser observado a seguir na Tabela 2.

Datas	C1	C2	C3	C4	C5
SAVI					
15/05/2016	-0,692	-0,280	0,132	0,544	0,956
16/06/2016	-0,679	-0,286	0,107	0,5	0,893
18/07/2016	-0,691	-0,294	0,104	0,501	0,899
03/08/2016	-0,729	-0,327	0,0753	0,47	0,880
20/09/2016	-0,775	-0,353	0,0683	0,49	0,911
NDVI					
15/05/2016	-0,461	-0,187	0,0878	0,363	0,637
16/06/2016	-0,453	-0,191	0,0713	0,333	0,595
18/07/2016	-0,461	-0,196	0,0692	0,334	0,599
03/08/2016	-0,486	-0,218	0,0502	0,318	0,586

Tabela 2. Valores de SAVI e NDVI para cada data de amostragem.

Os valores referentes a cada índice mostram que, os valores de SAVI são superiores aos valores de NDVI em todos os momentos, esses valores superiores aos valores vistos no NDVI, foram causados pelo fato do SAVI possuir um valor de ajuste chamado valor L, onde no trabalho assumiu-se 0,5.

No trabalho de Braz et al. (2015), os resultados para os índices do SAVI, apresentaram maior presença nos índices da vegetação, isso porque, segundo o autor, a constante “L” diminui a influência da resposta espectral do solo no cálculo do SAVI.

Esse resultado também foi encontrado por Rêgo et al. (2012), onde o NDVI apresentou menores índices que o SAVI ao comparar os índices de vegetação NDVI e SAVI no município do Cariri/PB. Os índices do SAVI correspondem a alvos com maior densidade de vegetação.

O SAVI na análise multitemporal resulta em informações a respeito de um aumento tanto da espacialização quanto da densidade da vegetação no município de Mossoró/RN.

Vale ressaltar que os índices de vegetação não devem ser o único parâmetro utilizado em estudos sobre as alterações ocorridas na dinâmica da cobertura vegetal, devem ser utilizados como um importante indicador dessas alterações, que devem ser estudadas com maior nível de detalhamento, principalmente através de trabalhos de campo.

4 | CONCLUSÕES

Valores oscilantes no que diz respeito às áreas representativas das classes, mostraram esse comportamento possivelmente por características da própria vegetação hiperxerófila, presente em ambiente de Caatinga, que tem como ponto principal uma rápida resposta as mudanças no regime hídrico.

Parte desse comportamento pode advir de condições de chuva presente em períodos variáveis ao longo do ano, onde as chuvas se concentram nos primeiros meses do ano, e param quase completamente nos últimos meses.

Foi possível observar o uso e a viabilidade positiva das técnicas de sensoriamento remoto como suporte na decisão no monitoramento da cobertura vegetal.

Os valores de NDVI se mostraram menores que os valores de SAVI.

Foi observada a presença de valores negativos em ambos os índices, podendo significar presença de locais de solo exposto ou áreas com a presença de água.

A maioria dos locais que apresentam a colocação vermelha e azul são áreas de salina, próximas ao município de Assu-RN

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, A. S.; MORAES, M. F. **Processamento digital de imagens LANDSAT – 8 para obtenção dos índices de vegetação NDVI e SAVI visando a caracterização da cobertura vegetal no município de Nova Lima – MG.** In: Revista MundoGeo, 77, jul. /ago., 2014. Disponível em: <http://mundogeo.com/blog/2014/06/10/processamento-digital-de-imagens-landsat-8-para-obtencao-dos-indices-de-vegetacao-ndvi-e-savi-visando-a-caracterizacao-da-cobertura-vegetal-no-municipio-de-nova-lima-mg/> Acesso: 12 dez 2017.
- BORATTO, I. M. P.; GOMIDE, R. L. **Aplicação dos índices de vegetação NDVI, SAVI e IAF na caracterização da cobertura vegetativa da região Norte de Minas Gerais.** In: XVI Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. (SBSR), Foz do Iguaçu-PR. Anais, São José dos Campos: INPE. p. 7345-7352, 2013.
- BRAZ, A. M.; ÁGUAS, T. A.; GARCIA, P. H. M. **Análise de índices de vegetação NDVI e SAVI e Índice de Área Folear (IAF) para a comparação da cobertura vegetal na bacia hidrográfica do córrego Ribeirãozinho, município de Selvíria – MS.** Revista Percurso – Nemo, v. 7, n.2, p. 05- 22, Maringá, 2015.
- DEMARCHI, J. C.; PIROLI, E. L.; ZIMBACK, C. R. L. **Análise temporal do uso do solo e comparação entre os índices de vegetação NDVI e SAVI no município de Santa Cruz do Rio Pardo – SP usando imagens Landsat – 5.** Revista Raega, v.21, p.234-271, 2011.
- EMBRAPA (Campinas - Sp). **Mapa LANDSAT - Land Remote Sensing Satellite.** 2013. Disponível em: <https://www.cnpm.embrapa.br/projetos/sat/conteudo/missao_landsat.html>. Acesso em: 10 dez. 2017.
- EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisas de Solos.** Sistema de classificação de solos. Brasília: Embrapa Produção de Informações, 2006. 306 p.
- FERREIRA, E. M. **Geoprocessamento aplicado ao monitoramento ambiental, texto: análise quantitativa de parâmetros biofísicos de bacia hidrográfica obtidos por sensoriamento remoto.** Revista eletrônica de Engenharia Civil. Volume 7, nº 1. 2013.
- HUETE, A.R. **A soil-adjusted vegetation index (SAVI).** Remote Sensing of Environment, v. 25, p. 295-309, 1988. Disponível em: < https://www.researchgate.net/publication/220040775_Huete_A_R_A_soil-adjusted_vegetation_index_SAVI_Remote_Sensing_of_Environment>. Acesso em: 15 dez. 2017.
- INSTITUTO DE DEFESA DO MEIO AMBIENTE (IDEMA). **Perfil do seu município.** Mossoró: 2000. Disponível em: <http://www.idema.rn.gov.br>. Acesso em: 15 dez. 2017.
- JENSEN, J. R **Sensoriamento Remoto do Ambiente: uma perspectiva em recursos terrestres.** 2ª ed., São José dos Campos: Parêntese, 2009.
- LATORRE, M.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; CARVALHO, A. P. F.; SHIMABUKURO, Y. E. **Correção atmosférica: conceitos e fundamentos.** Espaço & Geografia, v.5, n.1, p.153-178, 2002.
- LOPES, H. L.; ACCIOLY, L. J. O.; CANDEIAS, A. L. B.; SOBRAL, M. C. **Análise de índices de vegetação na bacia do Rio Brígida, Sertão do Estado de Pernambuco.** In: III Simpósio Brasileiro de Ciências Geodésicas e Tecnologias da Geoinformação. Recife - PE, p. 01 - 08, jul., 2010.
- NOVO, E. M. L. M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações.** 3ª ed., São Paulo: 2008.
- OLIVEIRA, T. H.; GALVÍNCIO, J. D.; SILVA, J. S.; SILVA, C. A.V.; SANTIAGO, M. M.; MENEZES, J. B.; SILVA, H. A.; PIMENTEL, R. M. M. **Avaliação da Cobertura Vegetal e do Albedo da Bacia Hidrográfica do Rio Moxotó com Imagens do Satélite Landsat 5.** In: XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Anais, Natal: INPE, abril, p. 2865-2872, 2009.

OLIVEIRA, L. M. T. **Estudo das Regiões Fitoecológicas brasileiras pela FAPAR/NDVI e relações com séries temporais de dados pluviométricos**. 2008. 226 p. Tese (doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2008.

OLIVEIRA, L. M. M.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; ANTONINO, A. C. D.; SILVA, B. B.; MACHADO, C. C. C.; GALVÍNIO, J. D. **Análise quantitativa de parâmetros biofísicos de bacia hidrográfica obtidos por sensoriamento remoto**. Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 47, n.9, p. 1209 - 1217, Set. 2012.

POLONIO, V. D. **Índices de vegetação na mensuração do estoque de carbono em áreas com cana-de-açúcar**. 2015. 73p. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Energia na Agricultura). Universidade Estadual paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, 2015.

REGO, S. C. A., LIMA, P. P. S., LIMA, M. N. S., MONTEIRO, T. R. R., **Análise comparativa dos índices de vegetação NDVI e SAVI no município de São Domingos do Cariri-PB**. Revista Geonorte, Edição Especial, V.2, N.4, p.1217 – 1229, 2012.

RISSO, J.; RIZZI, R.; EPIPHANIO, R. D. V.; RUDORFF, B. F. T.; FORMAGGIO, A. R.; SHIMABUKURO, Y. E.; FERNANDES, S. L. **Potencialidade dos índices de vegetação EVI e NDVI dos produtos MODIS na separabilidade espectral de áreas de soja**. In: XIV Simpósio de Sensoriamento Remoto (SBSR), Natal – RN. Anais, São José dos Campos: INPE. p. 379 – 386, abr., 2009.

ROSENDO, J. dos S. **Índices de Vegetação e Monitoramento do uso do solo e cobertura vegetal na Bacia do rio Araguari -MG - utilizando dados do sensor Modis**. 2005. 130 p. Dissertação (Mestrado em Geografia e Gestão do Território) - Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2005.

SANTIAGO, M. M. SILVA, H. A. GALVINCIO, J. D. OLIVEIRA, T. H. **Análise da Cobertura Vegetal Através dos Índices de Vegetação (NDVI, SAVI e IAF) no Entorno da Barragem do Botafogo-PE**. Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 3003-3009.

SILVA, D. S. **Utilização de imagem de NDVI para análise temporal da cobertura vegetal: estudo de caso: Teresópolis/RJ**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14. (SBSR), 2009, Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009. p. 3071-3078. DVD, On-line. ISBN 978-85-17-00044-7. (INPE-15962-PRE/10571). Disponível em: <<http://marte.sid.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr%4080/2008/11.18.01.26.42/doc/3071-3078.pdf>>. Acesso em: 7 dez. 2017.

WANG, J., WANG, K., ZHANG, M. **Impacts of climate change and human activities on vegetation cover in hilly southern China**. Ecol. Eng. 81 (2015), 451–461.

ZHENG, Y., HAN, J., HUANG, Y., FASSNACH, S. XIE, S. LV, E., CHEN, M. **Vegetation response to climate conditions based on NDVI simulations using stepwise cluster analysis for the Three-River Headwaters region of China**. Ecological Indicators 92 (2018) 18–29

EISFELDER, C., KUENZER, C., DECH, S. **Derivation of biomass information for semi-arid areas using remote-sensing data**. Int. J. Remote Sens. 33, (2012) 2937–2984.

HORNING, N., ROBINSON, J.A., STERLING, E.J., TURNER, W., SPECTOR, S. **Remote Sensing for Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques**. Oxford University Press. 2010.

YAGCI, A.L., DI, L., DENG, M. **The influence of land cover-related changes on the ndvi-based satellite agricultural drought indices**. In: Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS). 2014 IEEE International, IEEE. pp. 2054–2057.

LEE, M.H., LEE, S.B., EO, Y.D., PYEON, M.W., MOON, K.I., HAN, S.H. **Analysis on the effect of Landsat NDVI by atmospheric correction methods**. In: Advances in Civil, Architectural, Structural

and Constructional Engineering: Proceedings of the International Conference on Civil, Architectural, Structural and Constructional Engineering, Dong-A University, CRC Press, Busan, South Korea, August 21–23, 2015.

p. 375.

LINHARES, S.; GEWANDSZBAJDER, F. **Biologia Hoje** - Vol 3. São Paulo: ed. Ática, 1998.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-418-4

