

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E SOLOS - DEAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL**

RICARDO NOGUEIRA PEREIRA

**DINÂMICA DA COBERTURA VEGETAL AO LONGO DA BACIA
DO RIO VERRUGA, USANDO TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO
REMOTO**

**VITÓRIA DA CONQUISTA/BA
2017**

RICARDO NOGUEIRA PEREIRA

**DINÂMICA DA COBERTURA VEGETAL AO LONGO DA BACIA
DO RIO VERRUGA, USANDO TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO
REMOTO**

Monografia apresentado à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB campus de Vitória da Conquista, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Profº Dr. Odair Lacerda Lemos

**VITÓRIA DA CONQUISTA/BA
2017**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA E SOLOS - DEAS
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

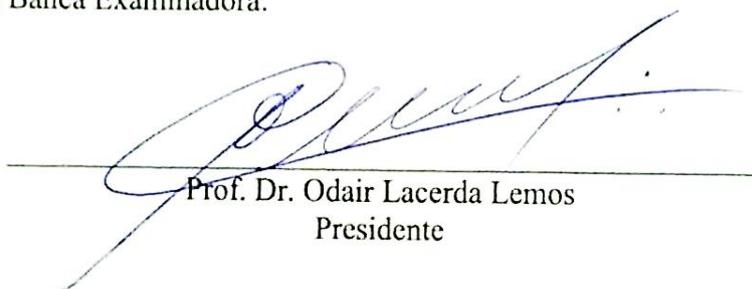
Campus de Vitória da Conquista – Ba

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: Dinâmica da cobertura vegetal ao longo da bacia do Rio Verruga, usando técnicas de sensoriamento remoto

Autor: Ricardo Nogueira Pereira

Aprovado como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ENGENHARIA FLORESTAL, pela Banca Examinadora:



Prof. Dr. Odair Lacerda Lemos
Presidente



Prof. MSc. Daíse Cardoso de Souza Bernadino



Eng. Agrônomo José Renato Emiliano dos Santos

Data da realização: 22 de novembro de 2017

UESB – Campus de Vitória da Conquista, Estrada do Bem Querer, Km 04
Telefone: (77) 3424-8600
Telefax: (77) 3424-1059 CEP: 45083-900
E-mail: ceflorestal@uesb.br

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela sabedoria que me foi dada para que buscasse o conhecimento. Obrigado pela vida e por este momento.

À minha mãe, Maria, pelo amor incondicional e por ter suprido a falta de um pai. Obrigado pelo ensinamento de valores que formaram o meu caráter.

Ao meu irmão, Wagner, e minha irmã, Isadora, pelo companheirismo e a felicidade externada com cada conquista minha.

À minha tia Bete (*in memoriam*), simplesmente por fazer parte da minha vida.

A todos os meus familiares por todo o apoio e orações.

A todos os professores e funcionários da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, que contribuíram com meu aprendizado. Em especial, ao meu orientador, Odair.

Aos meus colegas e amigos de curso, com os quais dividi preocupações, desafios e felicidades durante esses cinco anos.

Obrigado!

“Através da janela, eu vejo a Terra. O chão é claramente identificável. Eu vejo rios e as dobras do terreno. Tudo é tão claro...”

Yuri Gagarin, 1961

Esta monografia segue as normas estabelecidas pela revista Geociências

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	8
METODOLOGIA.....	10
ÁREA DE ESTUDO	10
AQUISIÇÃO DAS IMAGENS DE SATÉLITE	13
REFLECTÂNCIA	15
ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI)	15
ALBEDO.....	15
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
CONCLUSÕES	24
REFERÊNCIAS	25

DINÂMICA DA COBERTURA VEGETAL AO LONGO DA BACIA DO RIO VERRUGA, USANDO TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO

Ricardo Nogueira Pereira¹
Odair Lacerda Lemos¹

(1) Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do Bem Querer, Km 4, CEP 45083-900, Vitória da Conquista - BA. Endereço eletrônico: ricardonog1991@gmail.com; odairlacerda@hotmail.com

RESUMO

O Sensoriamento Remoto é uma importante ferramenta para a avaliação dos processos e eventos que ocorrem na superfície terrestre. Essa ferramenta foi utilizada neste trabalho com o objetivo de analisar a variação espacial e temporal do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) e o albedo de superfície na Bacia do Rio Verruga, no estado da Bahia referente ao período seco do ano de 2013 e 2017, com base nas imagens obtidas pelo satélite Landsat 8 – OLI/TIRS e o algoritmo SEBAL. Para o cálculo desses parâmetros, foram utilizados o *software* Arcgis 10.3 e imagens do satélite Landsat 8 obtidas junto ao site do Serviço Geológico dos Estados Unidos da América (USGS). Os resultados obtidos revelaram que os valores do NDVI e albedo variaram no tempo de forma inversa, onde áreas com vegetação densa possuíram pouco poder de reflexão. Ficou evidente que a região norte da bacia do rio verruga, onde está presente o centro urbano de Vitória da Conquista, apresentou os maiores valores para o albedo com um poder de reflexão semelhante à de solo exposto. Concluiu-se que, devido a fatores naturais e antrópicos, os parâmetros que medem o índice de vegetação e de reflexão sofreram variação espaço-temporal durante o período determinado para análise.

Palavras-chave: Geoprocessamento, albedo, NDVI.

DYNAMICS OF VEGETATION ALONG THE RIVER VERRUGA BASIN USING REMOTE SENSING TECHNIQUES

ABSTRACT

The Remote Sensing is an important instrument to evaluate process and events that occur in Earth surface. This tool was used in this study with the objective of analyzing the spatial and temporal variation of the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) and the surface albedo in the basin of the River Verruga, in the state of Bahia, for the dry period of the year 2013 and 2017, based on the images obtained by the Landsat 8 satellite – OLI/TIRS and the SEBAL algorithm. The software Arcgis 10.3 was used in conjunction with images from Landsat 8 satellite, obtained from the website of the United States Geological Survey (USGS), to determine the parameters previously mentioned. The results obtained revealed that the NDVI and albedo values varied in time inversely, indicating that densely vegetated areas has low reflective power. The region north of Verruga River basin, localization of Vitoria da Conquista urban center, presented the greatest albedo values with a reflection power similar to exposed soil. It was concluded that, due to natural and anthropogenic factors, the parameters that measure the vegetation index and reflection were time-space variation during the specified period for analysis.

Keywords: Geoprocessing, albedo, NDVI.

INTRODUÇÃO

A vegetação é um importante indicador geoambiental, pois sofre influência dos fatores climáticos, edafológicos e bióticos. De acordo com Almeida *et al.* (2012), ela também exerce um importante papel na estabilização dos ambientes, visto que protegem o solo dos processos erosivos, facilita a distribuição, infiltração e acúmulo das águas pluviais e influência nas condições climáticas do ambiente. Em se tratando de bacia hidrográfica a análise dos fatores ambientais determina a dinâmica do comportamento dessa bacia.

A legislação ambiental brasileira apresenta vários institutos que visam à proteção do meio ambiente. Essa preocupação encontra-se presente na Constituição Federal, em seu artigo 225, que garante a todos o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado. Um importante instrumento de proteção do meio ambiente está no Código Florestal brasileiro, Lei 12.561/12, que expõe as Áreas de Preservação Permanente (APP).

O desenvolvimento e aplicação de ferramentas adequadas à gestão ambiental têm, por isso, sido alvo de inúmeros estudos e pesquisas, com destaque para a aplicação das geotecnologias, que incluem os Sistemas de Informação Geográfica (SIG's) e o Sensoriamento Remoto e se encontram num estágio avançado de desenvolvimento, permitindo grande acessibilidade de recursos, a custos relativamente baixos (Jacintho, 2003).

O sensoriamento remoto, através da radiação eletromagnética, é uma importante ferramenta em estudos temporais e espaciais de análise das mudanças da cobertura e uso do solo e degradação ambiental. Atualmente, existem diversos sensores remotos com resoluções espaciais, temporais e espectrais diferentes que vêm sendo utilizados para compreensão desses processos. Nessas aplicações o principal interesse é compreender as mudanças ocorridas na paisagem ao longo do tempo.

Dois dos parâmetros utilizados na avaliação do saldo de radiação e energia eletromagnética, o NDVI e o albedo de superfície, são componentes do algoritmo proposto por Bastiaanssen (1995) e descrita por Allen *et al.* (2002), o *Surface Energy Balance Algorithm for Land* (SEBAL). Este consiste em um sistema de algoritmos que de forma precisa e prática, facilita o mapeamento e extração de informação por meio dos *pixels*.

O Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (do original *Normalized Difference Vegetation Index*) – NDVI, de acordo com Zanzarini *et al.* (2013), pode ser analisado por meio da interpretação de imagens de sensores remotos e, em particular, por valores obtidos em diferentes datas, que permitem avaliar a variação da área verde em certo período de tempo. Esta técnica é utilizada como ferramenta no monitoramento da vegetação construindo perfis sazonais e temporais das atividades de

vegetação, por meio de cálculos feitos a partir de dados das regiões do vermelho e do infravermelho próximo, de qualquer satélite que trabalhe nestes intervalos espectrais (MOREIRA, 2011, p.232)

Oke (1987) define o albedo como a capacidade que cada superfície possui de refletir radiação solar, cujos valores variam com as características de cada superfície. Pereira et al. (2002) acrescenta que o albedo está relacionado diretamente com o saldo de radiação (R_n), quanto mais escura for o tipo de vegetação, menor será a refletividade da radiação solar incidente e maior será a absorção, ou seja, maior será o R_n da vegetação.

Neste contexto, o presente estudo tem por objetivo analisar a variação espacial e temporal do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) e o albedo de superfície na Bacia do Rio Verruga, no estado da Bahia, referente ao período seco do ano de 2013 e 2017, com base nas imagens obtidas pelo satélite Landsat 8 OLI/TIRS e o algoritmo SEBAL.

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDO

O local de estudo compreende a Bacia Hidrográfica do Rio Verruga que ocupa uma área de aproximadamente 772 km², drenando a porção Centro-Sul do Município de Vitória da Conquista, parte da porção Sudoeste de Barra do Choça e parte da porção norte do Município de Itambé, todos localizados no estado da Bahia. A Figura 1 destaca a localização da bacia.

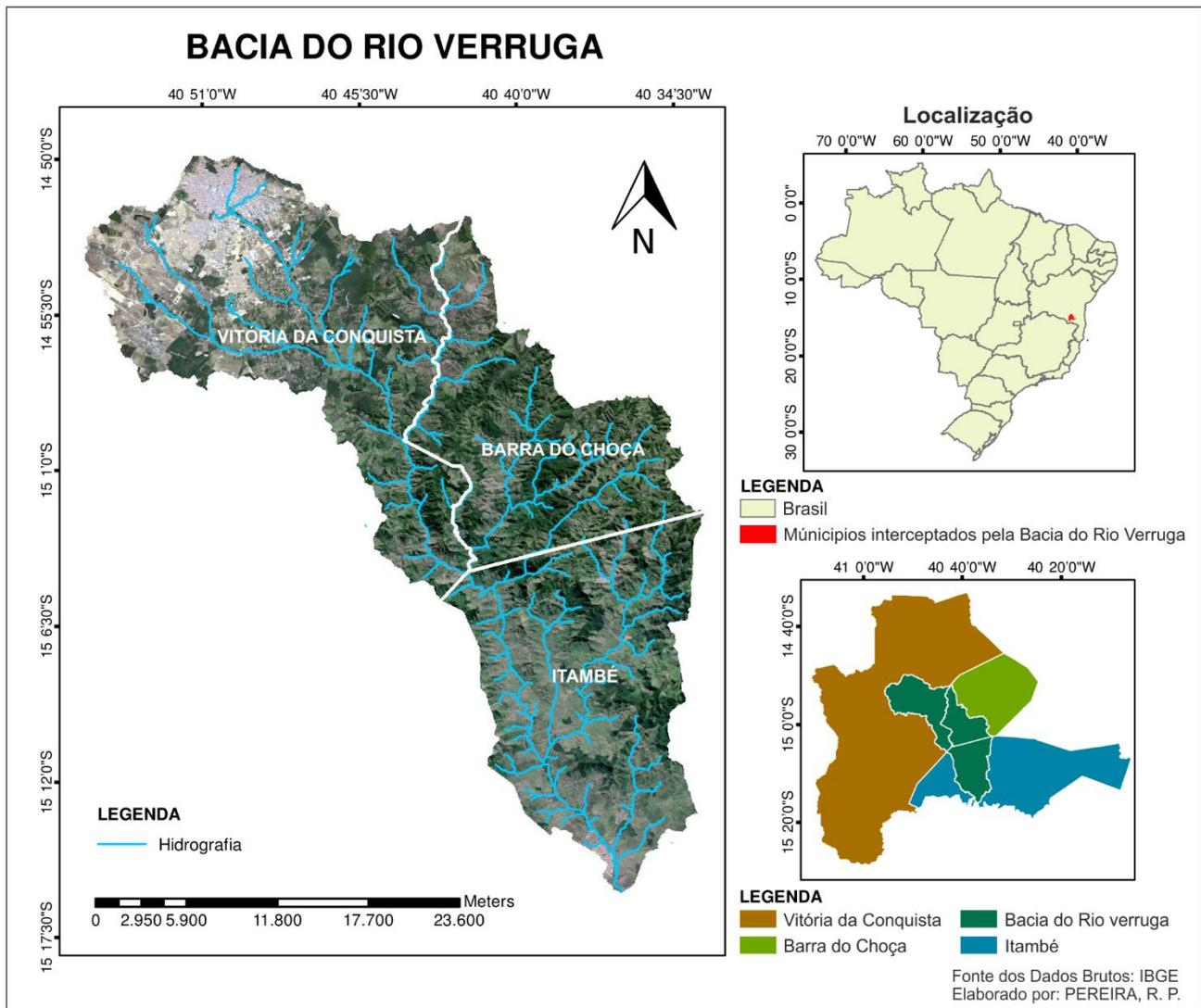


Figura 1. Mapa da localização da bacia do Rio Verruga na Bahia.

Esse rio nasce na Serra do Peri-peri, mais especificamente numa área urbana de Vitória da Conquista, em uma reserva ecológica que protege sua nascente, também conhecida como nascente do Poço Escuro. Suas águas correm de Noroeste para Sudeste, indo desaguar no Rio Pardo, próximo à cidade de Itambé-BA. Segundo Rocha (2008), os afluentes mais importantes, da margem direita, são: o riacho Santa Rita, Córrego Lagoa de Baixo e Rio Periquito, enquanto que, da margem esquerda, são os Córregos Leão, Jeribá, Córrego do Moreira e rios D'Água Fria, dos Canudos, Santa Maria, Riacho José Jacinto, córrego Riacho Seco e riacho da Areia.

O clima predominante, de acordo com a classificação climática desenvolvida por Nimer (1979) e utilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE como sendo a mais adequada para as dimensões do território brasileiro, pode ser observado na figura 2.

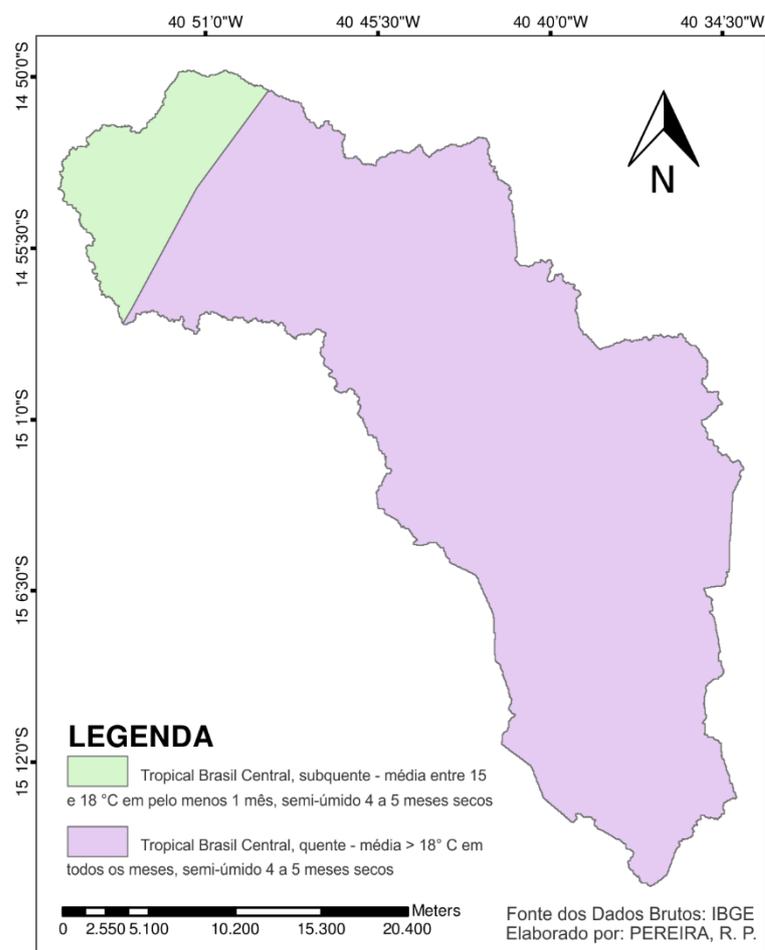


Figura 2. Tipos de clima da bacia do Rio Verruga na Bahia.

A bacia situa-se numa região de transição entre os biomas Mata Atlântica e Caatinga. A vegetação predominante na área é constituída por Floresta Estacional Decidual, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Ombrófila Densa (Figura 3).

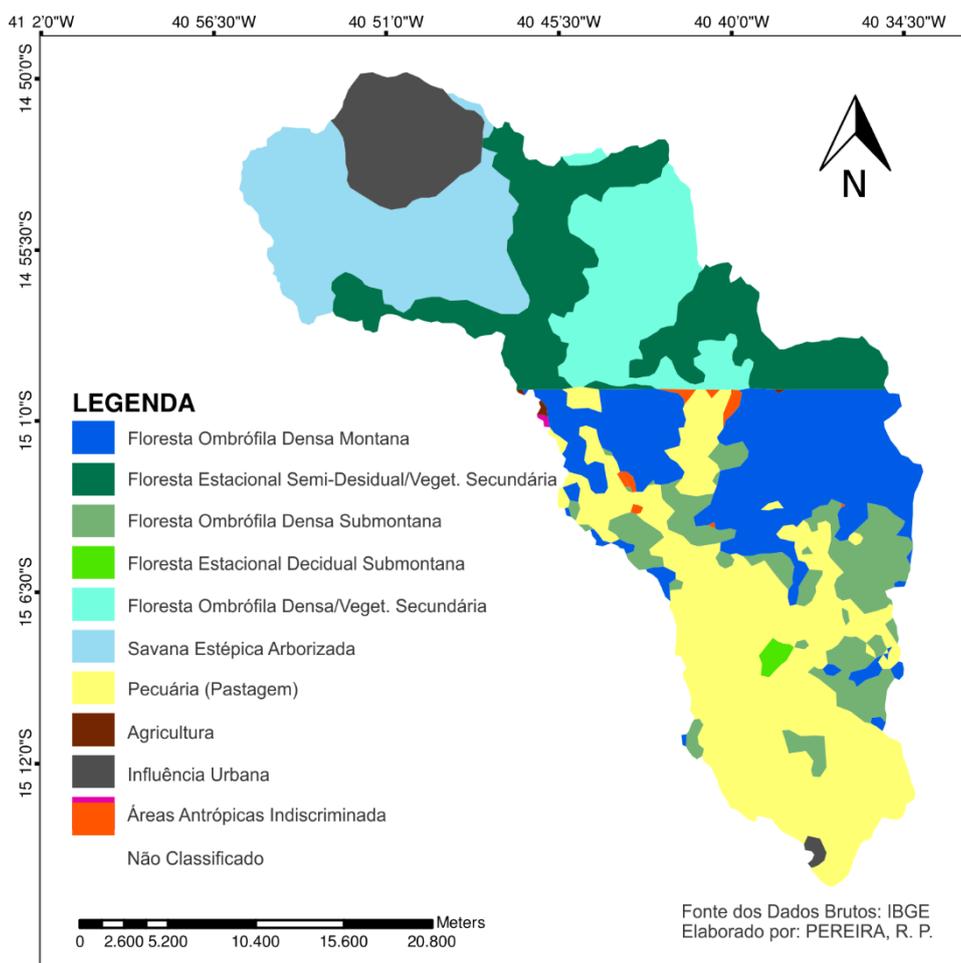


Figura 3. Tipos de vegetação da bacia do Rio Verruga na Bahia.

AQUISIÇÃO DAS IMAGENS DE SATÉLITE

Neste estudo foram utilizadas imagens do satélite Landsat-8 da Administração Nacional da Aeronáutica e do Espaço - NASA (do original *National Aeronautics and Space Administration*) disponível no site do Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS). As imagens do L8 utilizadas são recobertas pelo sensor OLI (*Operational Land Imager*) com nove bandas espectrais incluindo a banda pancromática. O outro sistema imageador é o *Thermal Infrared Sensor* (TIRS) com duas bandas de pixel de 100 metros, processadas e disponibilizadas em 30 metros, para coincidir com a maioria das bandas multiespectrais do sistema imageador OLI (USGS, 2016). As sequências das bandas, juntamente com as informações a respeito de cada uma delas, estão amostradas na tabela 1.

Tabela 1. Informações das bandas do satélite Landsat 8.

Bandas	Intervalo Espectral (μm)	Res. Espacial
Band 1 - Coastal aerosol	0.43 - 0.45	30
Band 2 - Blue	0.45 - 0.51	30
Band 3 - Green	0.53 - 0.59	30
Band 4 - Red	0.64 - 0.67	30
Band 5 - Near Infrared (NIR)	0.85 - 0.88	30
Band 6 - SWIR 1	1.57 - 1.65	30
Band 7 - SWIR 2	2.11 - 2.29	30
Band 8 - Panchromatic	0.50 - 0.68	15
Band 9 - Cirrus	1.36 - 1.38	30
Band 10 - Thermal Infrared (TIRS) 1	10.60 - 11.19	100
Band 11 - Thermal Infrared (TIRS) 2	11.50 - 12.51	100

Fonte: USGS, 2016

Para esta pesquisa adquiriu-se três cenas (Tabela 2) que cobrem toda bacia do Rio Verruga disponível no site da NASA, sem custo para o download. Os critérios adotados para a escolha das imagens foram: a menor cobertura de nuvens possível e pertencerem ao período seco do ano, que compreenderam o mês de maio de 2013 e junho de 2017.

Tabela 2. Imagens adquiridas no site da USGS.

Orbita/Ponto	Datas	
216/070	23/05/2013	19/06/2017
216/071	23/05/2013	20/06/2017
217/070	30/05/2013	10/06/2017

Antes dos cálculos para obtenção dos parâmetros biofísicos, NDVI e albedo, foram realizados a composição de bandas em cor verdadeira (4,3,2), o mosaico e o recorte dessas imagens por meio do software *ArcGis* versão 10.3.

REFLECTÂNCIA

Para o cálculo do NDVI e albedo, as imagens passaram inicialmente por um processo de conversão dos números digitais (ND) para valores de reflectância planetária no topo da atmosfera, dado pela equação 1 (USGS, 2016):

$$\rho_{\lambda} = \frac{M_{\rho} * Q_{cat} * A_{\rho}}{\sin \theta} \quad (1)$$

Sendo ρ_{λ} a reflectância planetária no topo da atmosfera; M_{ρ} o fator multiplicativo de reescalonamento da reflectância para a banda específica; Q_{cat} corresponde ao número digital; e A_{ρ} o fator aditivo reescalonamento da reflectância para a banda específica e θ é o ângulo de elevação solar.

ÍNDICE DE VEGETAÇÃO POR DIFERENÇA NORMALIZADA (NDVI)

O *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) diz respeito à aplicação de processos de realce mediante a extração de contraste entre imagens de sensores de satélites, no caso do satélite Landsat 8 OLI/TIRS entre as bandas do vermelho (0.64 μ m - 0.67 μ m) e do infravermelho próximo (0.85 μ m - 0.88 μ m) (Santos & Aquino, 2015).

O NDVI é obtido através da razão entre a diferença das refletividades do infravermelho próximo e do vermelho, e a soma das mesmas que resulta na equação 2:

$$NVDI = \frac{\rho_{IV} - \rho_V}{\rho_{IV} + \rho_V} \quad (2)$$

Onde ρ_{IV} e ρ_V correspondem, respectivamente, às bandas 5 e 4 do Landsat 8 – OLI/TIRS. O NDVI foi proposto por Rouse *et al.* (1973) e atua como um indicador sensível da quantidade e da condição da vegetação verde. Seus valores variam de -1 a +1. Para superfícies com alguma vegetação o NDVI varia de 0 e 1; já para a água e nuvens o NDVI geralmente é menor que zero.

ALBEDO

Para geração dos valores do albedo superficial da bacia, considerando a proposta do algoritmo SEBAL, segundo Bastiaanssen (2000), e adotado por Allen *et al.* (2002), esse parâmetro pode ser calculado em relação a transmissividade, resultando na equação 3.

$$\alpha_s = \frac{\alpha_{toa} - \alpha_{path_radiance}}{\tau_{sw}^2} \quad (3)$$

Onde: α_{toa} = albedo no topo da atmosfera;

$\alpha_{path_radiance}$ = porção da radiação solar refletida pela atmosfera;

τ_{sw}^2 = transmitância atmosférica.

Segundo Tasumi *et al.* (2008), a equação 4 define os valores do albedo no topo da atmosfera que foram utilizados no cálculo do albedo de superfície, onde:

$$\alpha_{toa} = \Sigma(\omega_\lambda \rho_\lambda) \quad (4)$$

Onde: ρ_λ = reflectância das bandas 2 a 7;

ω_λ = coeficiente de peso para cada banda.

A tabela 3 apresenta os coeficientes de peso (ω_λ) obtidos por Ruhoff *et al.* (2015), a partir de imagens Landsat 8, para as bandas multiespectrais (2-7) e que foram utilizados no cálculo do albedo superficial.

Tabela 3. Coeficientes de peso para cada banda do satélite Landsat 8.

Satélite	Banda 2	Banda 3	Banda 4	Banda 5	Banda 6	Banda 7
Landsat 8 (ω_λ)	0,300	0,276	0,233	0,143	0,035	0,012

Fonte: Ruhoff *et al.* (2015)

A porção da radiação solar refletida pela atmosfera ($\alpha_{path_radiance}$) pode variar entre 0,025 e 0,040, neste estudo, foi considerado o valor 0,03, conforme Bastiaanssen (2000).

A transmitância atmosférica (τ_{sw}), segundo Allen (2002), está relacionada a duas constantes na equação 5 e com a variação da altitude de cada pixel, por isso adota-se:

$$\tau_{sw} = 0,75 + 0,00002 \times Z \quad (5)$$

Onde: Z é a altitude de cada pixel da imagem.

Para a definir os valores da altitude de cada pixel, foram utilizadas imagens de radar SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) do Serviço Geológico dos Estados Unidos, com resolução espacial de 30 m.

A figura 4 representa o resultado do mosaico e do recorte feito com as imagens SRTM para a Bacia do Rio Verruga. Os valores máximos e mínimos da altitude (Z) para a área foram, respectivamente, 1112 m 314 m.

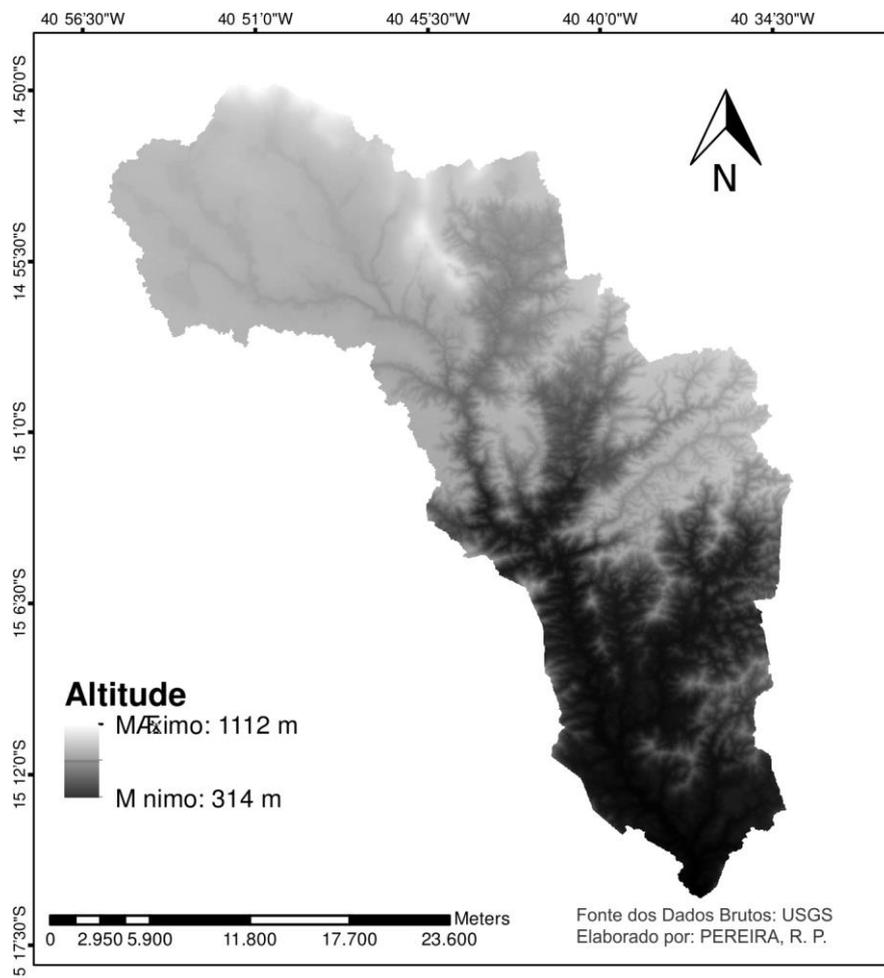


Figura 4. Imagem do modelo de elevação da bacia do Rio Verruga.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI)

Com a realização da classificação de acordo com os dados analisados e da consulta dos atributos dos *pixels*, onde, para cada intervalo de valores foram estabelecidas a natureza da cobertura do solo. De acordo com a consulta dos atributos das imagens do NDVI, com o auxílio de uma imagem com

uma composição de bandas RGB, sabendo que cada vegetação e cada solo tem uma resposta específica em relação a energia eletromagnética, definiu-se a escala na tabela 4.

Tabela 4. Classes de uso e ocupação do solo de acordo com o NDVI.

Intervalos	Classificação
< 0	Água / Nuvem
0 - 0,4	Área Urbana / Solo Exposto
0,4 - 0,7	Pastagem / Cultura
> 0,7	Vegetação Densa

A figura 5 apresenta os mapas com os índices de vegetação da Bacia Hidrográfica do Rio Verruga que foram obtidos através da aplicação dos algoritmos de interpretação das imagens, para os anos de 2013 (5A) e 2017 (5B).

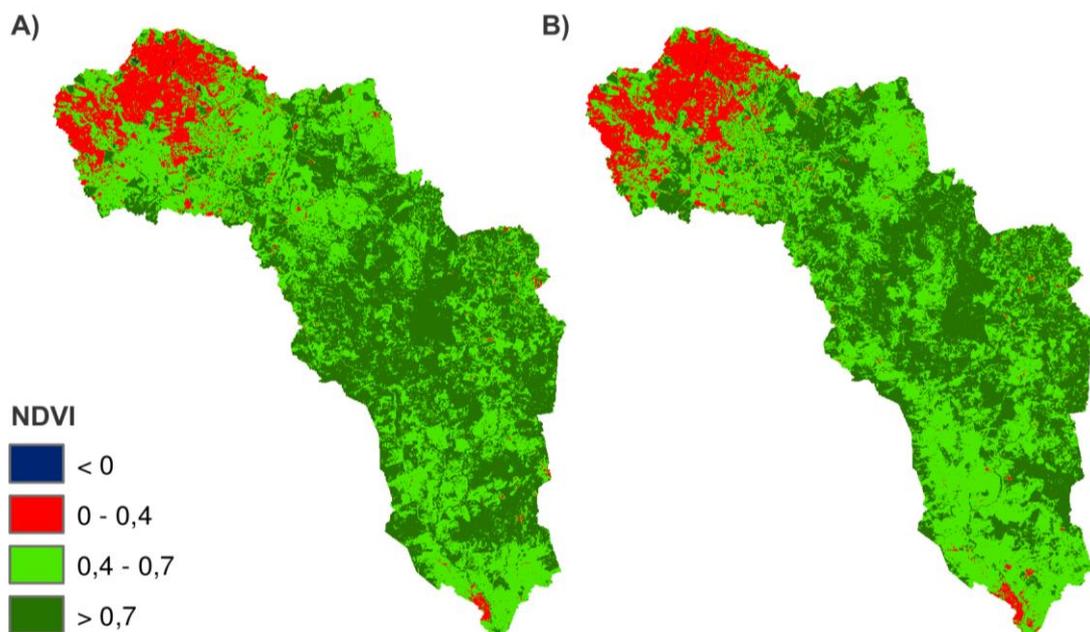


Figura 5. NDVI da Bacia do Rio Verruga calculado para os anos de 2013 (A) e 2017 (B).

As áreas urbanas e os solos expostos, estão compreendidos em valores que oscilam entre 0,0 e 0,4.

No tocante aos valores espectrais dos pixels da vegetação, quanto mais próximo de 1, maior será a

densidade vegetativa. Como parâmetro de comparação, segundo Ponzoni *et al.* (2012), tem-se valores relativos a corpos d'água para NDVI geralmente negativos.

Na bacia do Rio Verruga os maiores valores encontrados ficaram entre 0,7 a 0,9 que correspondem a áreas de vegetação densa em pleno desenvolvimento e em boas condições, como matas nativas e áreas de silvicultura. As pastagens e culturas apresentaram valores de NDVI entre 0,4 e 0,7 variando de acordo com sua densidade e estágio vegetativo.

Santos *et al.*, (2014), em estudo realizado em um núcleo de desertificação no município de Irauçuba no estado do Ceara, observou que as áreas vegetadas apresentaram valores variando entre 0,40 e 0,70. Já Bezerra *et al.* (2014), em seu estudo na Unidade de Conservação (UC) do Parque Nacional da Furna Feia (PNFF) no estado do Rio Grande do Norte, verificou que os maiores valores referente ao NDVI variou de 0,7 a 0,9. Ambos os resultados corroboram com os valores encontrados na bacia do Rio Verruga.

Para fins de comparação dos valores obtidos com as classes de cobertura do solo, as classes de NDVI dispostos na Tabela 4, foram cruzadas com a distribuição espacial do índice de vegetação em cada município interceptado pela bacia (Vitória da Conquista, Itambé e Barra do Choça) no Quadro 1.

Quadro 1. Área calculada para cada classe de NDVI da bacia do Rio Verruga.

	NDVI	Vitória da Conquista		Itambé		Barra da Choça		Total (ha)
		(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	
2013	< 0	45,9	91,40	1,08	2,15	3,24	6,45	50,22
	0 - 0,4	6783,39	94,98	231,84	3,25	126,99	1,78	7142,22
	0,4 - 0,7	16450,02	47,50	11145,06	32,18	7039,89	20,33	34634,97
	> 0,7	9514,35	26,94	13717,35	38,84	12090,2	34,23	35321,85
2017	< 0	35,28	88,49	0,45	1,13	4,14	10,38	39,87
	0 - 0,4	7256,34	92,76	446,13	5,70	120,33	1,54	7822,8
	0,4 - 0,7	14280,75	39,29	14633,91	40,26	7429,5	20,44	36344,16
	> 0,7	11221,38	34,06	10015,2	30,40	11705,1	35,53	32941,71

Para o ano de 2013 a maior área classificada na bacia do rio verruga é de vegetação densa (>0,7) com 35.321,85 hectares, sendo Itambé o município com a maior área nessa classe, 13.717,35 hectares.

Para o ano de 2017, a classe vegetação densa abrangeu uma área de 32.941,71. Assim, em quatro

anos essa classe sofreu um decréscimo de 2.380,14 hectares (6,74%) e Barra do Choça passou a ser o município com maior área nessa classe. Vitória da Conquista, por sua vez, foi o único município que houve um aumento da vegetação densa nesse período.

A classe de área urbana e solo exposto no ano de 2013 ocupou uma área de 7.142,22 hectares, sendo que 94,98% dessa classe estava inserida no município de Vitória da Conquista. O destaque para este município se deve ao fato do Rio Verruga ter a sua nascente e parte do seu leito encrustado no centro urbano de Vitória da Conquista. Este mesmo município continua tendo a maior parcela de área urbana e solo exposto na bacia em 2017, possuindo uma área de 7.256,34 hectares, sendo que o total na bacia para este ano foi de 7.822,8 hectares.

Através do *buffer* de 30 m gerado no mapa de NDVI ao longo do Rio Verruga e seus afluentes, foi possível gerar a Figura 6 com um mapa que compreende as margens dos rios para a avaliação da mata ciliar.

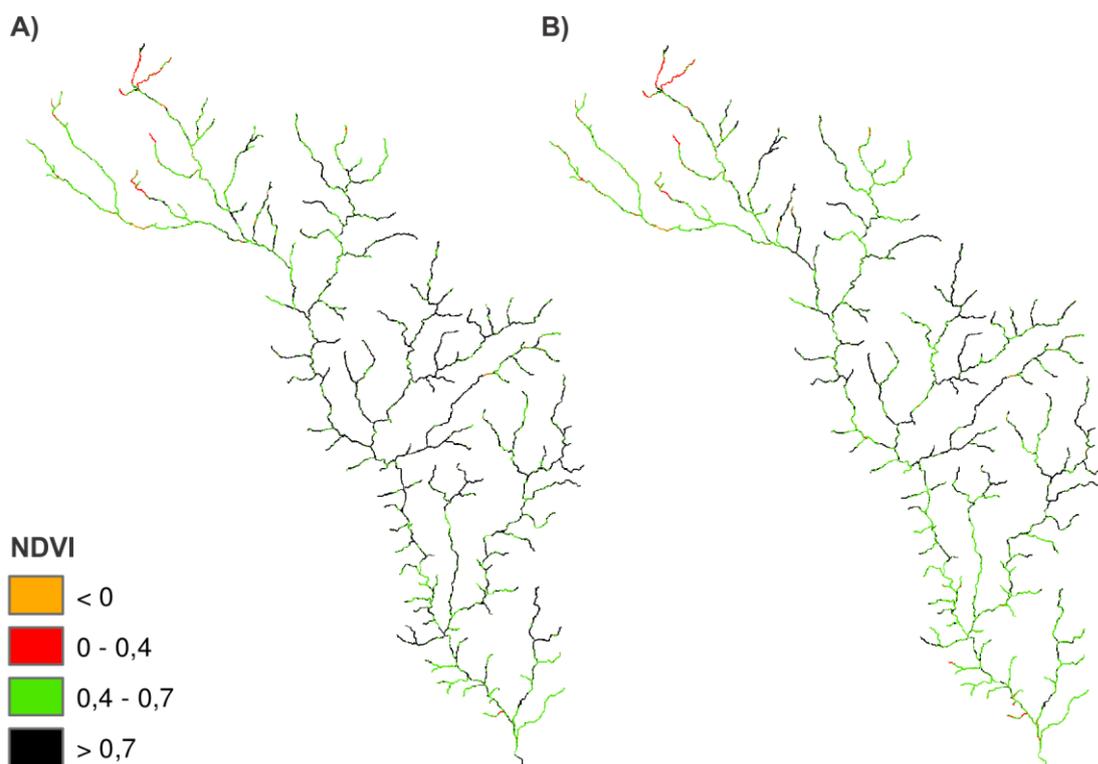


Figura 6. NDVI das zonas ciliares do Rio Verruga e seus afluentes calculado para os anos de 2013 (A) e 2017 (B).

Para a análise das classes de cobertura do solo, estas foram cruzadas com a distribuição espacial do NDVI das margens da rede hidrográfica da bacia do Rio Verruga (Figura 5) e dividida por municípios (Vitória da Conquista, Itambé e Barra da Choça) no Quadro 2.

Quadro 2. Área calculada para cada classe de NDVI das zonas ciliares do Rio Verruga.

	NDVI	Vitória da Conquista		Itambé		Barra da Choça		Total (ha)
		(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	
2013	< 0	10,08	77,24	0,18	1,38	2,79	21,38	13,05
	0 - 0,4	101,52	88,13	6,84	5,94	6,84	5,94	115,20
	0,4 - 0,7	659,88	43,86	562,41	37,38	282,24	18,76	1504,53
	> 0,7	430,20	22,53	839,52	43,97	639,72	33,50	1909,44
2017	< 0	7,47	66,40	0,27	2,40	3,51	31,20	11,25
	0 - 0,4	106,20	75,93	23,76	16,99	9,90	7,08	139,86
	0,4 - 0,7	669,15	34,70	871,83	45,22	387,18	20,08	1928,16
	> 0,7	418,86	28,63	513,09	35,07	530,91	36,29	1462,86

As margens da rede hidrográfica da bacia apresentaram uma área com 1.909,44 hectares pertencentes a classe vegetação densa de acordo com o mapa do NDVI. Itambé foi o município que apresentou a maior área dentro dessa classe com 839,52 hectares. Em 2017 há uma redução de 23,39% da região de vegetação densa, totalizando 1.462,86 hectares. O destaque no ano de 2017 com a maior extensão de vegetação densa foi Barra do Choça com 530,91 hectares.

A classe equivalente a zona urbana e solo exposto nas margens dos rios possuiu uma área de 115,2 hectares no ano de 2013, sendo que 88,13% (101,52 ha) dela estava inserida dentro do município de Vitória da Conquista. Em 2017 há um aumento de 24,66 hectares (21,41%) na extensão das áreas de zona urbana e solo exposto e Vitória da Conquista, que possui parte do Rio Verruga canalizado, continuou sendo o município com a maior porção da classe em questão com 106,2 hectares (75,93%).

Este resultado vai ao encontro com o estudo feito por Rocha (2008) que afirma haver uma redução drástica das matas ciliares do Rio Verruga pelo fato da malha urbana está montada numa estrutura de

drenagem que compreende diversas nascentes e mananciais deste rio e como consequência, há diminuição do fluxo d'água natural da bacia.

Albedo da superfície

As Figura 7 representam a distribuição espacial e temporal do albedo da superfície para o ano de 2013 (A) e 2017 (B).

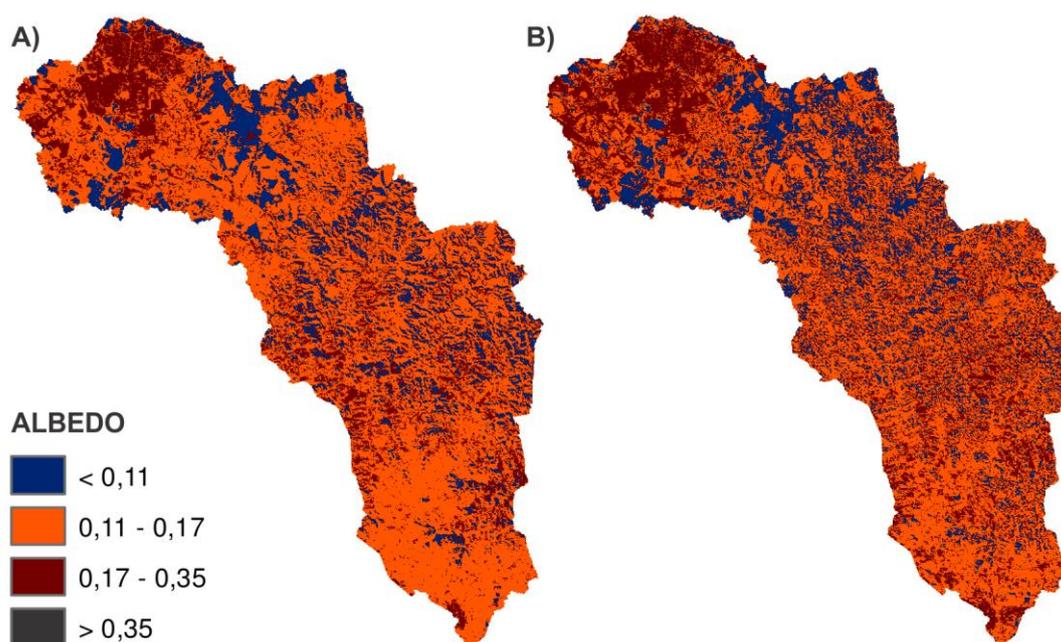


Figura 7. Albedo de superfície da Bacia do Rio calculado para os anos de 2013 (A) e 2017 (B).

Os valores do albedo de superfície encontrados variaram de aproximadamente 0,02 a 0,45, onde se observa na figura 7 (A, B). De acordo com Rotemberg e Yakir (2010), valores de albedo em torno de 0,10 é característico dos ecossistemas terrestres, tanto das florestas tropicais como temperadas em condições úmidas, áridas e semiáridas, coincidindo assim, com os valores encontrados no presente trabalho. Essa relação inversa entre NDVI e albedo ocorre devido à elevada taxa de radiação que é absorvida pela vegetação para utilização em seus processos metabólicos tais como respiração e transpiração.

Para vegetação rala, pastagem e cultura foi encontrado um intervalo que varia de 0,11 a 0,17. Ruhoff et al. (2015) encontrou para uma área de Mata Atlântica (floresta ombrófila densa montana)

localizada no Parque Estadual da Serra do Mar, no Estado de São Paulo, valores de albedo de superfície superior a 0,14 para vegetação de menor porte, como campos e pastagens.

Bezerra et al. (2014) obtiveram nos meses de junho de 2007 a junho de 2010, na Unidade de Conservação (UC) do Parque Nacional da Fuma Feia (PNFF) no estado do Rio Grande do Norte, valores de albedo de superfície para solo exposto oscilando entre 0,25 – 0,30. Considerando que o PNFF possui como características uma vegetação típica do bioma Caatinga, esse resultado condiz com valores obtidos no presente estudo.

Os valores maiores que 0,35 foram identificados como nuvens, ficando próximo dos resultados obtidos por Dantas et al. (2010) em um trabalho realizado com o sensor TM no leste do Ceara.

As distribuições espaciais de cada uma dessas classes de albedo de superfície foram divididas em função dos municípios, resultando no quadro 3.

Quadro 3. Área calculada para cada classe do albedo de superfície da bacia do Rio Verruga.

	Albedo	Vitória da Conquista		Itambé		Barra da Choça		Total (ha)
		(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	
2013	< 0,11	6321,96	44,72	3071,16	21,73	4743,18	33,55	14136,30
	0,11 - 0,17	18589,32	38,00	17740,17	36,27	12584,25	25,73	48913,74
	0,17 - 0,35	7205,40	58,00	3704,85	29,82	1512,45	12,17	12422,70
	> 0,35	0,00	0,00	36,36	100,00	0,00	0,00	36,36
2017	< 0,11	8481,42	45,86	3775,68	20,41	6238,35	33,73	18495,45
	0,11 - 0,17	16027,65	36,72	16088,04	36,86	11536,02	26,43	43651,71
	0,17 - 0,35	7571,25	56,82	4688,82	35,19	1065,51	8,00	13325,58
	> 0,35	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

De acordo com os valores do albedo de superfície para a bacia do Rio Verruga, o intervalo entre 0,11 e 0,17, que define vegetação rala, pastagem e cultura, foi a que englobou um maior espaço dentro da região de estudo. Sendo que, em 2013 a distribuição espacial dessa classe atingiu um valor de 48.913,74 hectares (64,78%) e teve Vitória da Conquista e Itambé como os detentores das maiores parcelas deste grupo, 18.589,32 ha e 17.740,17 ha respectivamente.

A extensão da classe correspondente a vegetação densa e água (< 0,11) no ano de 2013 foi de 12.422,7 hectares ou, 18,72% do total da região. A vegetação apresenta maior absorção de energia do que o solo exposto, entretanto, apesar de se constatar com o NDVI uma maior área vegetada no

ano de 2013, o albedo apresentou uma maior absorção no ano de 2017 com um aumento de 30,8%, totalizando 18.495,45 hectares. A cidade de Vitória da Conquista apresentou os maiores valores em ambos os períodos, com 6.321,96 hectare em 2013 e 8.481,42 hectares em 2017.

Para a classe de zona urbana e solo exposto (0,17 – 0,35), o ano de 2013 apresentou uma área de 12.422,7 hectares que representa 16,45% da bacia. Vitória da Conquista aparece como destaque, com 7.205,4 hectares (58,0%) de solo exposto em seu território. O intervalo dessa classe no ano de 2017 compreendeu uma área de 13.325,58 hectares, uma diferença de 902,88 hectares para o ano de 2013.

CONCLUSÕES

Os resultados encontrados com os parâmetros biofísicos do Índice de Vegetação por diferença Normalizada (NDVI), componentes do algoritmo SEBAL, na presente pesquisa, possibilitaram conclusões acerca das condições ambientais da bacia hidrográfica do rio Verruga.

Foi observado um aumento das áreas com baixos valores NDVI, que está associado às áreas onde houve a retirada da cobertura vegetal para diversos fins, contribuindo para o processo de degradação ambiental. Esses baixos valores foram observados também nas margens dos rios, onde, de acordo com a constituição, deveriam estar conservadas com valores de NDVI apresentando vegetação densa.

A distribuição espacial da cobertura vegetal influencia na representação do albedo de superfície, pois se constatou que as áreas com vegetação rasteira, áreas urbanas e solos expostos apresentam albedos com maiores valores de reflexão. Da mesma forma que o NDVI, o albedo da superfície quando avaliado de forma temporal, pode ser importante indicador da dinâmica da cobertura do solo.

O uso acentuado do solo, tanto para a agricultura como para expansão da zona urbana contribuíram para que os parâmetros avaliados apresentassem valores tendendo para os característicos de solo exposto. Observou que a maior fração de área degradada ou modificada, está localizado na parte norte da bacia, justamente onde se localiza o centro urbano de Vitória da Conquista.

O sensoriamento remoto se apresenta como uma ferramenta efetiva para a avaliação do uso e ocupação do solo no espaço-temporal. Conciliado a esta técnica, necessária o cumprimento aos

instrumentos legais já existentes, tornando-os efetivos, para que a atuação do homem ocorra de maneira planejada.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G., TREZZA, R. & TASUMI M. **Surface energy balance algorithms for land. Advance training and users manual, version 1.0**, pp.98, 2002.

ALMEIDA, N. V.; CUNHA, S. B.; NASCIMENTO, F. R. **A cobertura vegetal e sua importância na análise morfodinâmica da bacia hidrográfica do Rio Taperoá –Nordeste do Brasil/Paraíba**. REVISTA GEONORTE, Edição Especial, V.3, n 4, p. 365-378, 2012.

BASTIAANSSEN, W.G.M. **Regionalization of surface flux densities and moisture indicators in composite terrain**, Thesis (Ph.D.), Wageningen Agricultural University, Wageningen, Netherlands, 273f., 1995.

BASTIAANSSEN, W. G. M. SEBAL - **Based sensible and latent heat fluxes in the irrigated Gediz Basin, Turkey**. Journal of Hydrology, v. 229, p. 87-100, 2000.

BEZERRA, J. M.; et al. **Parâmetros biofísicos obtidos por sensoriamento remoto em região semiárida do estado do Rio Grande do Norte, Brasil**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v. 18, n. 1, p. 73 – 84, 2014.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 17 nov. 2017

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Proteção da Vegetação Nativa**. Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm>. Acesso em: 17 jun. 2017.

DANTAS, F. R. da C.; BRAGA, C. C.; SOUZA, E. P., SILVA, S. T. A. (2010). **Determinação do Albedo da Superfície a partir de dados AVHRR/NOAA e TM/LANDSAT 5**. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 25, n. 1. p. 25-31.

JACINTHO, Luiz Roberto de Campos. **Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto como ferramentas na gestão ambiental de unidades de conservação: o caso da área de proteção ambiental (APA) do Capivari Monos**. 2003. 103 p. Dissertação (Mestrado em Geociências) Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

MOREIRA, M. A; **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 4. ed. atual. e ampl. – Viçosa, MG: Ed. UFV, 2011.

NIMER, E. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1979, 422 p.

OKE, T.R. **Boundary layer climates**. London: Routledge, 1987. 435p.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. **Agrometeorologia fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba-RS: Liv. e Ed. Agropecuária, 2002.

PONZONI, F. J.; SHIMABUKURO, Y. E.; KUPLICH, T. M. **Sensoriamento remoto da vegetação**. 2 ed. atualizada e ampliada. São Paulo: Oficina de textos, 2012. 159 p.

ROCHA, Altemar Amaral. **Análise Socioambiental da Bacia do Rio Verruga e os Processos da Urbanização de Vitória da Conquista – BA**. Disponível em: <http://www.geociencias.ufpb.br/posgrad/dissertacoes/altemar_amaral.pdf>. Acesso em: 10 de out. de 2017.

ROUSE, J.W., HAAS; R.H., SCHELL, J.A.;DEERING, D.W. **Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS**, Third ERTS Symposium, NASA SP-351 I, 309- 317,1973.

ROTENBERG, E.; Yakir, D. 2010. **Contribution of SemiArid Forests to the Climate System**. Science, v.327, p.451-454.

RUHOFF, A. L.; NOVO, B. B. da S.; ROCHA, H. R. **Determinação da irradiância solar no topo da atmosfera para cálculo do albedo e balanço de energia a partir de imagens Landsat 8 OLI**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 17., (SBSR), 2015, João Pessoa. Anais... São José dos Campos: INPE, 2015. p. 4495- 4502

SANTOS, E. G.; et al. **Análise de parâmetros ambientais no núcleo de desertificação de Irauçuba - CE usando imagens de satélite**. Revista Brasileira de Geografia Física, v. 07, n. 05 (Número Especial – VIWMCRHPE), p. 915 – 926, 2014.

SANTOS, F. de A. dos ; AQUINO, C. M. S.. **Análise da dinâmica do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), dos aspectos econômicos e suas relações com a desertificação/degradação ambiental em Castelo do Piauí, Piauí, Brasil** [ISSN 2310-0036]. Revista Electrónica de Investigación e Desenvolvimento. v. 4, p. 1-17, issn: 23100036, 2015.

TASUMI, M.; ALLEN, R. G.; TREZZA, R.; WRIGHT, J. L. Satellite-Based Energy Balance to Assess Within-Population Variance of Crop Coefficient Curves. **Journal of Irrigation and Drainage Engineering**, ASCE, 94-108 p., 2008.

USGS – UNITED STATES GEOLOGICAL SURVEY. **Landsat 8 (L8) Data Users Handbook**. 2016. Disponível em: <<http://landsat.usgs.gov/documents/Landsat8DataUsersHandbook.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

ZANZARINI, F.V.; PISSARRA, T.C.T.; BRANDÃO, F.J.C.; TEIXEIRA, D.D.B. Correlação espacial do índice de vegetação (NDVI) de imagem Landsat/ETM+ com atributos do solo. **Revista Brasileira de engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.6, p.608–614, 2013.

ANEXOS

NORMAS PARA PUBLICAÇÃO DE TRABALHOS

GEOCIÊNCIAS é uma revista trimestral on-line, do Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista (Unesp), campus de Rio Claro, que divulga trabalhos sobre temas de Geologia e Geografia física, básicos e de aplicação, de autores da Unesp e de outras instituições, do país e do exterior, de interesse para a comunidade geocientífica, e a coletividade em geral.

A partir do ano de 2009, a revista passou a ser editada apenas no formato eletrônico, com o ISSN 1980-900X, seguindo a tendência das revistas internacionais.

1. TIPO DE TRABALHO PUBLICADO

A revista publica Artigos com dados e resultados originais e inéditos de pesquisas científicas e técnicas, redigidos em português, inglês ou espanhol.

2. APRESENTAÇÃO DO TRABALHO

a) O trabalho deve ter:

- 1) Título, coerente com o conteúdo.
- 2) Nomes do (s) autor(es), completos e por extenso, encaminhados em separado do texto do Artigo.
- 3) Instituição (ões) /empresa (s) a que se vincula (m), com endereço (s): logradouro, CEP, cidade, estado, endereço eletrônico, completos e sem abreviaturas ou siglas.
- 4) Sumário dos itens e subitens, mostrando a hierarquia deles.
- 5) Resumo de até 200 palavras, em parágrafo único, sem incluir citações bibliográficas, seguido de até cinco palavras-chave que reflitam a natureza e conteúdo do trabalho e escritos na língua utilizada no artigo.
- 6) Título, resumo e palavras-chave vertidos para outra língua dentre as indicadas acima.

b) A estrutura do artigo deve ter ressaltada a natureza do trabalho que exija explanação diferente e mais adequada à boa exposição das informações:

- 1) Introdução, contextualizando o trabalho e definindo o objetivo do artigo.
- 2) Materiais, métodos e técnicas.
- 3) Apresentação de dados.
- 4) Discussões, interpretações e resultados.
- 5) Conclusões ou considerações finais.
- 6) Agradecimentos.
- 7) Lista das referências bibliográficas citadas.

c) A hierarquia de itens e subitens deve ser feita em até 5 níveis:

- 1) Nível 1: negrito, em maiúsculas, centrado. Ex.: INTRODUÇÃO.
- 2) Nível 2: negrito, caixa alta, alinhado à esquerda. Ex.: LITOLOGIA.
- 3) Nível 3: negrito, primeiras letras em maiúsculas e as demais em minúsculas, alinhado à esquerda. Ex.: Aspectos do Relevo.
- 4) Nível 4: itálico, negrito, primeiras letras em maiúsculas e as demais em minúsculas, alinhado à esquerda. Ex.: Xistos do Grupo São Roque.
- 5) Nível 5: itálico, não-negrito, primeiras letras em maiúsculas e as demais em minúsculas, alinhado à esquerda.

Ex.: Características Texturais dos Sedimentos.

3. SUBMISSÃO DO ARTIGO

a) O texto deve ser elaborado em tamanho A4, margens de 2 cm, espaço duplo, recuos (parágrafos) de 0,5 cm, fonte Times New Roman de 12 pontos, sem formatação, sem hifenização, utilizando o

editor de textos Microsoft Word. Extensão: até 30 páginas, incluindo texto, ilustrações e referências bibliográficas. Não são aceitos textos escaneados.

1) Unidades e símbolos de medidas devem seguir o sistema de padronização internacional (exs.: M para milhão, G para bilhão, m, cm, km, kb, MPa etc.). Símbolos não-usuais e abreviaturas, quando utilizados, devem ter os significados explicitados quando da primeira citação no texto.

2) Equações e fórmulas devem ser inseridas no texto em formato JPG. Todos os símbolos e abreviaturas utilizados devem ter seus significados explicitados. Se forem citadas no texto podem ser numeradas com algarismos arábicos sucessivos, colocados à direita.

3) Palavras estrangeiras e citações, se usadas, devem aparecer em itálico.

4) Notas de rodapé não são aceitas (inclusive para indicação dos nomes de instituições ou empresas). Eventuais notas complementares podem ser inseridas no fim do texto, referidas como APÊNDICES, limitados à exposição de detalhes imprescindíveis à compreensão do texto (p. ex., minúcias de ensaios, deduções de equações).

5) A redação deve ser impessoal (terceira pessoa).

4. ILUSTRAÇÕES

a) As ilustrações e suas legendas devem ser apresentadas em separado do texto, com as respectivas legendas.

b) São ilustrações:

1) TABELAS (sem molduras verticais das células) e QUADROS (com molduras horizontais e verticais das células) elaboradas no Winword ou Excel, dispostas em formato Retrato.

2) FIGURAS, que são mapas, perfis, diagramas e assemelhados, em preto & branco, tons de cinza ou coloridas, numeradas sequencialmente com algarismos arábicos, na ordem de inserção no texto. As figuras devem ser apresentadas em formato tif. No texto devem ser apontados os locais de inserção em uma linha logo após o parágrafo em que é feita a primeira citação.

3) FOTOS, FOTOMICROGRAFIAS, IMAGENS e assemelhados, e PRANCHAS, que são quadros de tais documentos. Devem se apresentadas em tons de cinza, em formato jpg, com resolução mínima de 300 dpi. Não são aceitas cópias xerográficas. Inserir escala gráfica, se necessário. Indicações devem ter tamanhos ou espessuras que comportem redução e visibilidade no tamanho de largura máxima entre 8 a 17 cm (largura útil da página impressa).

c) Ilustrações coloridas podem ser utilizadas.

5. CITAÇÕES BIBLIOGRÁFICAS

a) Citações no texto:

1) de um autor – ex.: Adams (1989), (Adams, 1996);

2) de dois autores – exs.: Cox & Singer (1986), (Cox & Singer, 1986);

3) de trabalhos de mais de 2 autores – exs.: Lopes et al. (1992), (Lopes et al., 1992);

4) de mais de um trabalho do mesmo autor e do mesmo ano ou de anos distintos – exs.: Johnson (1995a, b, c); Roberts (1996, 1997); (Johnson, 1995a, b; Roberts, 1996a, b, 1997);

5) Para citações indiretas, usar segundo em vez de apud – ex.: Lucas (1975, segundo Silva, 1993).

6) Evitar o uso de op. cit. – ex.: Martins (1998) em vez de Martins (op. cit.).

b) Lista de REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1) Seguir a ordem alfabética dos nomes dos autores e numerar consecutivamente. Se houver mais de um trabalho do (s) mesmo(s) autor(es) num ano, indicar no final (a), (b), (c)...

2) Entrada de um autor – ex.: SILVA, A.L. DA.

3) Entrada de dois autores – ex.: SILVA, J.L. & RUIZ, A. DA S.

4) Entrada de de três ou mais autores – citar todos. Ex.: LIMA, E.S.; MARQUES, J.S.; CAMPOS, A.

5) Exemplos de citação de publicações:

Livros, monografias, relatórios

COSTA, M.C. da & ANGÉLICA, R.S. (Coordenadores). **Contribuições à Geologia da Amazônia**. Belém: Financiadora de Estudos e Projetos e Sociedade Brasileira de Geologia/Núcleo Norte, 446 p., 1997.

CPRM – COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Jacupiranga-Guaráú - geologia, levantamento geoquímico, processamento aerogeofísico e metalogenia das folhas SG22-X-8-VI-2 (Jacupiranga) e SG22-X-B-VI-4 (Rio Guaráú), Estado de São Paulo, Escala 1 :50.000**. São Paulo Convênio Secretaria de Estado de Energia / Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais – Serviço Geológico do Brasil, 245 p., 1999.

Capítulos de livros

ROOSEVELT, A.C. The influence of geology on soils, biota and the human occupation of Amazonia. In: COSTA, M.C. da & ANGÉLICA, R.S. (Coordenadores), **Contribuições à Geologia da Amazônia**. Belém: Financiadora de Estudos e Projetos e Sociedade Brasileira de Geologia/Núcleo Norte, p. 1-14, 1997.

Dissertações e Teses

SANTOS, M. DOS. **Serra da Mantiqueira e Planalto do Alto Rio Grande: a bacia terciária de Aiuruoca e evolução morfotectônica**. Rio Claro, 1999. 134 p. Tese (Doutorado em Geociências) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

Artigos de periódicos

FERREIRA, M.C. Análise espacial da densidade de drenagem em Sistema de Informação Geográfica através de um modelo digital de distâncias interfluviais. **Geociências**, v. 18, n. 1, p. 7-22, 1999.

Resumos (estendidos ou não) publicados em eventos técnico-científicos

ROY, P. Estuaries and coastal valley-fills in Southeast Australia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESTUDOS DO QUATERNÁRIO, 6, 1997, Curitiba. **Resumos Expandidos...** São Paulo: Associação Brasileira de Estudos do Quaternário, 1997, p. 12-13.

c) Outros

1) Programas de computação (softwares) citados no texto devem ser referenciados como trabalhos, com dados de autoria, versão, local, data.

2) Documentos consultados na Internet: citar a URL e data de acesso. Ex.: C.M.L. da Cunha & I.A. Mendes. **Proposta de análise integrada dos elementos físicos da paisagem: uma abordagem geomorfológica**. Disponível em: <http://www.rc.unesp.br/igce/grad/geografia/revista/Sumario0301.htm>. Acessado em: 25jan2006.

3) Trabalhos aceitos para publicação ou no prelo: citar, com indicação da situação.

4) Comunicações pessoais e trabalhos em preparação ou submetidos para publicação não devem ser citados na listagem bibliográfica, mas apenas no texto.

5) Não devem ser citados documentos (relatórios e outros) confidenciais ou inacessíveis aos leitores.

6. ANÁLISE DOS TRABALHOS E PROCEDIMENTOS DA EDITORIA

1) O autor ou primeiro autor será comunicado da recepção do trabalho, dos resultados das avaliações pelos Consultores e aceitação para publicação.

2) Os trabalhos receberão avaliação crítica do mérito por um ou dois membros do Conselho Editorial e/ou Corpo Consultivo tendo em vista a publicação na revista. O prazo para avaliação é de 30 dias.

3) Trabalhos não recomendados serão devolvidos. Aqueles cuja aceitação dependa de modificações ou ajustes serão devolvidos ao (s) autor (es) para adequação.

4) Revisões de aspectos formais dos trabalhos, antes da impressão final, serão efetuadas pelo Conselho Editorial.

5) Os dados, informações e conceitos emitidos nos trabalhos são de inteira responsabilidade dos autores. O autor ou primeiro autor do trabalho responde pela autorização de sua publicação e cessão de direitos autorais à revista.

7. ENCAMINHAMENTO

Os trabalhos devem ser enviados exclusivamente por meio eletrônico pelo sistema SEER através do endereço:

<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/geociencias>