

O SENSORIAMENTO REMOTO E NDVI COMO TÉCNICAS PARA ANALISAR A VEGETAÇÃO DA BACIA DO RIO AÇÚ-PIRANHAS.

Felipe Yuri Silva^{1;2} (PQ); Francisco F. M. Júnior² (PQ); André R. F. Oliveira¹ (PQ).

¹Faculdade UNA Uberlândia, *Campus* Karaíba.;

²Universidade Federal Rural do Semi-Árido, *Campus* Mossoró.

Área do Conhecimento: 1.07.00.00-5 - GeoCiências

Resumo

É sabido que fábricas de cerâmicas desmatam e tiram argila do solo para fabricar telhas, tijolos e outros tipos de cerâmicas. Por esse motivo, foi realizado um estudo de cunho ambiental a fim de testar a técnica de sensoriamento remoto e para verificar a relação das fábricas de cerâmicas, instaladas no vale do Açú, com o desmatamento da região. Foi feita uma análise da vegetação e um comparativo com a precipitação de chuvas na bacia hidrográfica do rio Açú-Piranhas. A região foi escolhida, pois conta com várias fábricas de cerâmicas e grandes áreas de cultivo de frutas e verduras, além de ser uma região de grande influência agrícola. Utilizou-se a técnica de sensoriamento remoto e o processamento de imagens através do software Matlab (Matrix Laboratory, que, em português significa Laboratório de Matrizes), sendo as imagens obtidas do banco de dados do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). O satélite utilizado foi o Landsat-5, sensor Thematic Mapper (TM) e foram geradas oito imagens NDVI (Normalized Difference Vegetation Index, que, em português significa Índice de Vegetação por Diferença Normalizada), para um período de 11 anos (2000 a 2010). Utilizou-se imagens de períodos subsequentes para captar a variação da vegetação contrastante entre períodos secos e chuvosos. Os resultados comprovaram que houve períodos com baixa cobertura vegetal na área em estudo, como em dezembro de 2000, e períodos com alta concentração e altos índices de vegetação, como em julho de 2009. E ficou claro na imagem de julho de 2009 as crateras formadas pela extração de argila do solo. Porém, não foi possível perceber se o desmatamento causado pelas fábricas foi significativo ao ponto de gerar impactos ambientais relevantes.

Palavras-chave: Sensoriamento Remoto; NDVI; Açú-Piranhas; Vegetação;

Introdução

De acordo com o INPE (2012), o sensoriamento remoto é uma técnica utilizada para se adquirir informações sobre objetos ou fenômenos da superfície terrestre através de sensores (câmeras), sem que haja contato direto entre eles, ou seja, a longas distâncias.

Segundo Rouse e colaboradores (1973), o NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), que em português significa índice de vegetação por diferença normalizada, é um dos principais índices de vegetação e consiste na normalização, por razão simples, entre a diferença das reflectâncias do infravermelho próximo e do vermelho, emitidos pela vegetação, pela soma dos mesmos. O NDVI gera uma escala que varia de -1 a 1, sendo o limite inferior correspondente a ausência total de vegetação e o limite superior a presença de vegetação exuberante.

Com o intuito de testar a eficiência das técnicas e verificar o impacto ambiental das fábricas de cerâmicas, foi feita uma análise da vegetação da bacia do rio Açú-Piranhas e uma correlação com as precipitações de chuvas. A área em estudo compreende o município Açú-RN, situado entre o paralelo de 5° 34' 38" (latitude sul) e o meridiano de 36° 54' 30" (longitude oeste). A região foi escolhida, pois conta com várias fábricas de cerâmicas e grandes áreas de cultivo de frutas e verduras, além de ser uma região de grande influência agrícola.

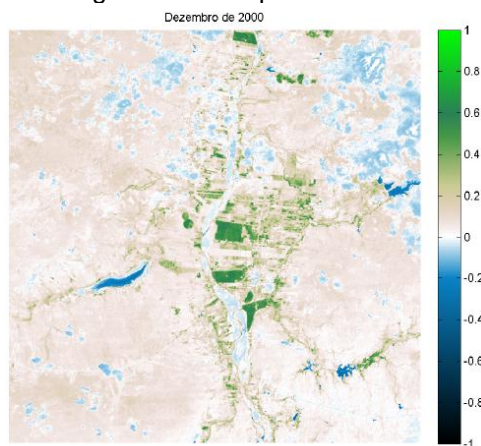
Material e Métodos

Foi utilizado um microcomputador com processador *Intel Core i5* e 6 gigabytes de memória RAM, imagens do sensor *Thematic Mapper* (TM) a bordo do satélite *LandSat-5* e o software *Matlab*. Além disso, foi necessário fazer o cálculo do NDVI e realizar o processamento das imagens através do software Matlab. Inicialmente foi estudado qual seria o satélite que teria o melhor sensor (câmera) para esta finalidade, pois existem vários satélites e vários tipos de sensores que são melhores para outros tipos de análises. Em seguida, foram coletadas as imagens do banco de dados do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) do local de interesse e feito as correções e processamentos necessários. As imagens foram de períodos subsequentes, para captar a variação da vegetação contrastante entre períodos secos e chuvosos, dentro de um intervalo de 11 anos (2000 a 2010). Após o processamento das imagens, foi feito um comparativo com as precipitações de chuvas fornecidas pelo INPE e uma análise quantitativa da cobertura vegetal de cada imagem.

Resultados e Discussão ou Relato de Caso

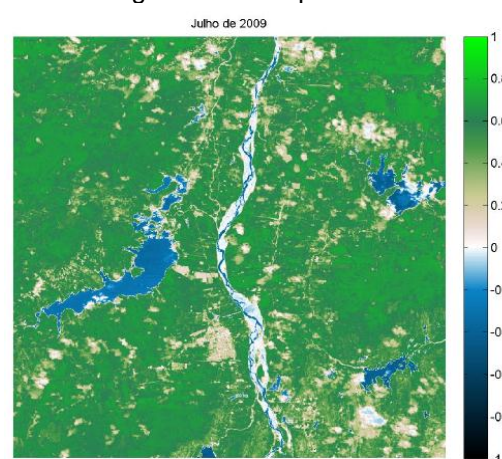
Foram geradas oito imagens NDVI's, referente aos meses de dezembro de 2000 (Figura 1), julho de 2009 (Figura 2), dezembro de 2003 (Figura 3), outubro de 2005 (Figura 4), setembro de 2006 (Figura 5), julho de 2007 (Figura 6), outubro de 2008 (Figura 7) e junho de 2010 (Figura 8). Sendo dezembro de 2000 o período com menor cobertura de vegetação e julho de 2009 o período com a maior cobertura de vegetação entre as imagens geradas.

Figura 1 – Imagem do NDVI para Dezembro de 2000.



Fonte: AUTOR, 2013

Figura 2 – Imagem do NDVI para Julho de 2009

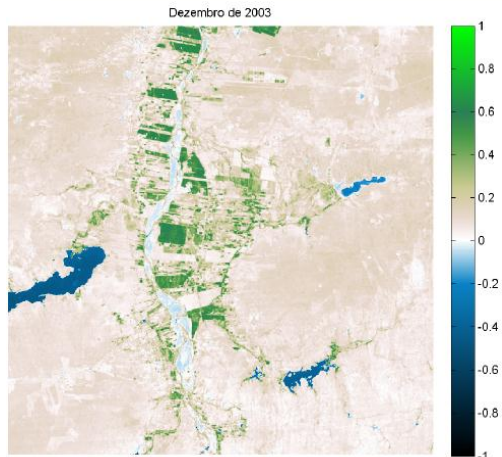


Fonte: AUTOR, 2013

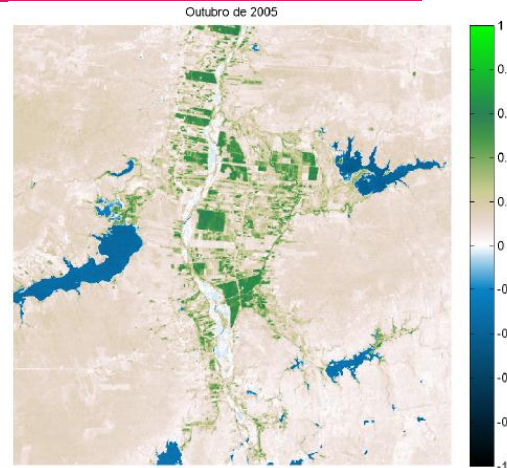
Cada uma das oito imagens geradas possui um milhão dois mil e um (1.002.001) pixels (pontos). Na Figura 1, 5,63% dos pixels têm valores entre 0,2 e 1, ou seja, este é o percentual de cobertura vegetal. Já na Figura 2, a cobertura vegetação ultrapassa os 60%, fato que pode ser explicado pelos altos índices de precipitação de chuvas, ver Tabela 1, no ano de 2008 e 2009.

Figura 3 – Imagem do NDVI para Dezembro de 2003.

Figura 4 – Imagem do NDVI para Outubro de 2005

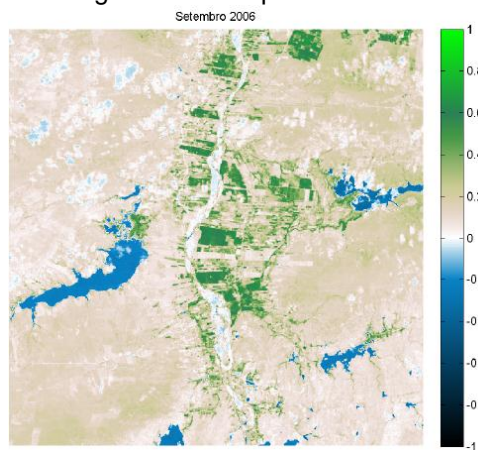


Fonte: AUTOR, 2013



Fonte: AUTOR, 2013

Figura 5 – Imagem do NDVI para Setembro de 2006.



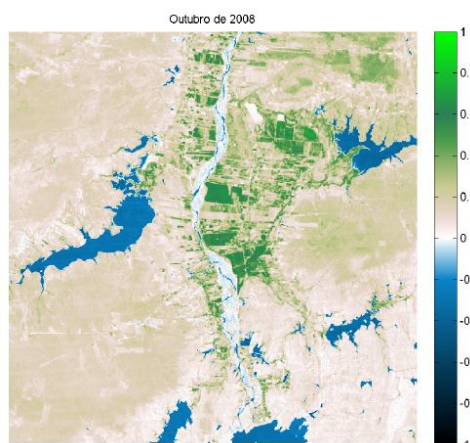
Fonte: AUTOR, 2013

Figura 6 – Imagem do NDVI para Julho de 2007



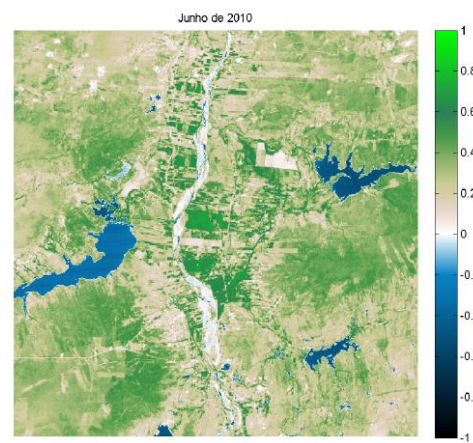
Fonte: AUTOR, 2013

Figura 7 – Imagem do NDVI para Outubro de 2008.



Fonte: AUTOR, 2013

Figura 8 – Imagem do NDVI para Junho de 2010



Fonte: AUTOR, 2013

Foi possível observar que as imagens com maior porcentagem de vegetação são de períodos posteriores aos períodos com maior precipitação de chuvas. Além disso, foi observado o surgimento de áreas de solo degradado, provocadas provavelmente pelas escavações do solo para retirada de argila.

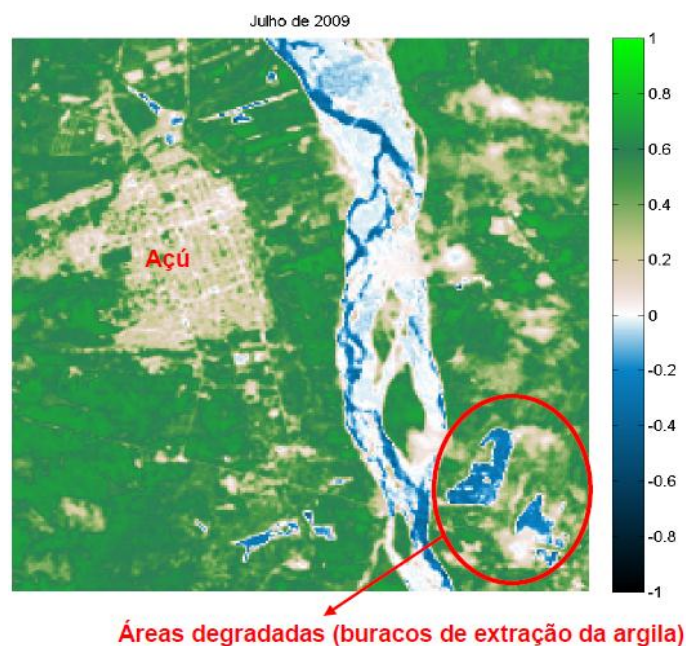
Tabela 1 – Precipitação de chuvas (em mm) do município de Açú-RN.

Ano	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Jan	185,2	21,3	359,3	80,2	342	8,6	10,4	46,5	79,7	114,9	137,9	200	44,3
Fev	201,2	50,6	169,2	70,7	283,2	83,3	76	326,7	28,5	203,8	72,4	172,8	126,4
Mar	118,3	145,7	218,5	224,3	89,9	259,5	241,5	183,4	411,7	286,6	71,1	156,1	72,5
Abril	164	154,6	183,3	128,3	57,7	68,9	382,2	189,7	336	308	186,6	209,8	8,7
Mai	32,8	13,4	141,1	39,7	101,1	71,8	137,8	82,5	126,5	273,2	82,9	189,9	8,7
Jun	72	51,7	63,5	36,4	81,7	81	145,2	45,9	65,9	60,6	34	48,2	25,9
Jul	69,2	13,7	26,3	9,7	42,5	8,1	6,6	12,4	49,4	46,6	15,6	112,8	17
Ago	44,9	6,6	8,5	1,7	5,5	17,9	15,5	11,8	58,8	40,2	8,4	1	4,2
Set	47,4	2,5	0,1	3,2	4,2	3,9	2,6	9,6	1,8	2,4	5,9	4,7	0,1
Out	0,7	2	13,5	0,9	0,5	7,4	0	0	2,1	0	10,4	9,3	0
Nov	0,7	3,1	13,5	0	0	0	11	3,5	0	4,9	0	2,4	0,1
Dez	16	29,3	6,5	21,6	3,4	25,8	18,8	30	11,4	8,9	110,4	7,9	0
Anual	952,4	494,5	1203,3	616,7	1011,7	636,2	1047,6	942	1171,8	1350,1	735,6	1114,9	307,9

Fonte: INPE, 2013

Na Figura 9, dentro do círculo vermelho, é possível ver as crateras formadas pela extração da argila, as quais estão inundadas pelas águas das chuvas, algo que não dava para se notar nas imagens anteriores. Essa imagem é um recorte e ampliação da Figura 2, referente a mês de julho de 2009, ela comprova a grande quantidade chuva armazenada e a coerência com os dados de 2009 da Tabela 1.

Figura 9 – Solo degradado pelas escavações para retirada de argila



Fonte: AUTOR, 2013

Conclusões

A técnica do sensoriamento remoto e do NDVI proporcionam resultados coerentes com a realidade, porém, a média resolução espacial (30m por 30m) do sensor TM não foi suficiente para perceber se o desmatamento causado pelas fábricas ocasionou impactos ambientais negativos relevantes.

Agradecimentos

Ao professor André Rezende pelo apoio e à UFERSA pela disponibilização dos recursos didáticos.

Referências Bibliográficas

INPE. **Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais**. Disponível em: <<http://www.inpe.br>> Acesso em: 10 de abril 2012.

ROUSE, J. W.; HAAS, R. H.; SCHELL, J. A.; DEERING, D. W. **Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS**. In: EARTH RESOURCES TECHNOLOGY SATELLITE-1 SYMPOSIUM, 3., 1973, Washington. Proceedings...v.1, sec. A, p. 309-317.