

DINÂMICA DA AGRICULTURA IRRIGADA EM UMA ÁREA DO VALE DO SÃO FRANCISCO UTILIZANDO TÉCNICAS DE SENSORIAMENTO REMOTO

IVAN I. S. SÁ¹, MAGNA S. B. MOURA², IÊDO B. SÁ²,
JOSICLÊDA D. GALVÍNCIO⁴, JANES G. RIBEIRO¹

¹Bolsista CNPq/Embrapa Semi-Árido. BR 428, Km 152, CP 23, Zona Rural, Petrolina-PE.
E-mail: ighour@cpatsa.embrapa.br, janesgr@bol.com.br

²Pesquisador(a), Embrapa Semi-Árido. BR 428, Km 152, CP 23, Zona Rural, Petrolina-PE.
E-mail: magna@cpatsa.embrapa.br, iedo@cpatsa.embrapa.br

³Professora da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE, Recife-PE. E-mail: josicleda@hotmail.com

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia
02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE

RESUMO: O presente trabalho teve como objetivo quantificar o avanço da área irrigada no período de 1986 a 2006. A área estudada compreende importante pólo de agricultura irrigada localizada entre os pontos da diagonal 9°19'16"S e 40°44'22"W e 9°40'57"S e 40°11'14"W, nos municípios de Petrolina-PE e Juazeiro-BA. O método utilizado foi a quantificação de pixels de uma classificação supervisionada com pontos de controle para os recortes das imagens do sensor ETM do satélite LANDSAT 7 e sensor TM do satélite LANDSAT 5 com órbita 217 e ponto 66 datadas dos anos de 1986, 1996 e 2006. Em 1986 a área irrigada quantificada foi de 15.916,86 ha, aumentando para 19.988,91 ha no ano de 1996 e para 23.427,49 ha no ano de 2006. A expansão da agricultura irrigada na região em estudo para o período de 1986 a 2006 foi de 47,19%, que pode resultar em variações no clima e no balanço hídrico dessa área.

PALAVRAS-CHAVE: uso da terra, imagens Landsat, ocupação agrícola.

DYNAMICS OF THE IRRIGATED AGRICULTURE IN AN AREA OF THE SAO FRANCISCO RIVER VALLEY USING REMOTE SENSING TECHNIQUE.

ABSTRACT: The present work aimed to quantify the advance of irrigated area in the period of 1986 to 2006. The studied area is an important scheme of irrigated agriculture located between the points 9°19'16"S - 40°44'22"W and 9°40'57"S - 40°11'14"W, on the municipal districts of Petrolina-PE and Juazeiro-BA. The used method was the pixel's quantification in a supervised classification with control points for the area of interest obtained from images ETM of the LANDSAT 7 satellite and TM of the LANDSAT 5 satellite. The images were for the 217 orbit and 066 point, dated of the years of 1986, 1996, and 2006. In 1986 the irrigated area quantified was 15,916.86 ha, increasing to 19,988.91 ha in 1996 and to 23,427.49 ha for 2006 year. The expansion of the irrigated agriculture area in the region of this study between 1986 and 2006 was 47,19% over, that can result in climate and water balance variations in this area.

KEY-WORDS: Land use, Landsat images, agricultural occupation.

INTRODUÇÃO: O Brasil é um país que se destaca pela sua aptidão agrícola e potencial de irrigação, que é da ordem de 52 milhões de hectares, tomando como base conhecimentos atuais dos recursos de solo e de água. No nordeste a área irrigada ocupa cerca de 495.370,0 ha tendo potencial de irrigação de 2.717.820,00 ha. As maiores áreas irrigadas concentram-se no estado da Bahia (33,95%), Pernambuco (17,97%) e Ceará (16,63%), sendo que há 100.000,00 ha irrigados no Vale do São Francisco. Com toda essa aptidão os órgãos competentes necessitam de informações confiáveis sobre os tipos de culturas instaladas, área plantada e distribuição espacial dentro de uma determinada região para tomada de decisões de planejamento, definição de prioridades e liberação de financiamento pelos setores públicos ou privados envolvidos na agricultura. Ademais, a mudança no uso da terra e a substituição da vegetação natural por culturas irrigadas provoca modificações no balanço hídrico, uma vez que as áreas irrigadas nas regiões semi-áridas apresentam maiores valores de evapotranspiração do que a caatinga. Informações sobre uso do solo e ocupação agrícola podem ser obtidas por métodos convencionais, como aplicação de questionários aos produtores, ou utilizando-se de técnicas de sensoriamento remoto (ASSAD & SANO, 1993). O presente trabalho teve o objetivo de quantificar o avanço das áreas de agricultura irrigada, no período de 1986 a 2006 para a região de Petrolina-PE/Juazeiro-BA no sentido de fornecer informações ao projeto balanço hídrico da bacia hidrográfica do Sub-Médio São Francisco utilizando técnicas de sensoriamento remoto.

MATERIAL E METODOS: A área de estudo localiza-se nos municípios de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, entre os pontos da diagonal 9°19'16"S - 40°44'22"W e 9°40'57"S - 40°11'14"W. Foram utilizadas imagens do sensor ETM do satélite LANDSAT 7, obtidas nos dias 11/10/1986 e 15/05/1996, e do sensor TM do satélite LANDSAT 5, obtida no dia 30/07/2006. As três imagens correspondem à órbita 217 e ponto 66. Para identificar e separar a área irrigada dos outros alvos da superfície foi realizada a interpretação visual das imagens utilizando-se composições coloridas das bandas 3, 4 e 5 (R3G4B5). Posteriormente foi elaborada a classificação supervisionada de cada imagem, por meio do *software ERDAS IMAGINE* e de *pixel* com identidade previamente conhecida, por meio do levantamento de campo. Também foi realizada a vetorização manual para obtenção dos valores das áreas irrigadas em cada imagem. Para isso, foi utilizado o módulo "*Calculate Area*" do *Software ArcGIS*. Inicialmente foi efetuada a redução do número de classes para possibilitar a correta interpretação dos resultados derivados, tanto da classificação das imagens como do cruzamento de diferentes tipos de informações no SIG (Sistema de Informações Geográficas). Fuller & Parsell (1990) também utilizaram este método e reduziram de 20 classes de ocupação da terra, discriminadas em imagens TM, para seis classes finais. Além do método utilizado neste trabalho, existem outros métodos de quantificação de área plantada, porém são onerosos e demorados, sendo realizados por meio de enquetes, o que pode causar erros estatísticos frequentes, decorrentes da avaliação dos mesmos (Colwell, 1979).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A análise da expansão das áreas irrigadas no pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA entre os anos de 1986 e 2006 é mostrada a seguir. No ano de 1986 havia 15.916,86 ha irrigados na área em estudo. Nos dez anos seguintes, com o aumento e a consolidação dos perímetros irrigados da CODEVASF e implantação de áreas particulares, houve incremento de 4.072,05 ha, ou seja, 25,58% a mais de áreas irrigadas quando comparado com o ano de 1986. Entre os anos de 1996 e 2006 houve incremento de 3.438,58 ha (17,20%), totalizando 23.427,49 ha e um aumento de 47,19% na área irrigada entre o período de 1986 e 2006 (Tabela 1). Em nível de comparação de métodos, a área irrigada e a

área total das imagens analisadas também foram calculadas pelo módulo “*Calculate área*” do *ArcGis*, de modo que demonstrou igualdade de resultados em 100%, quando utilizando a projeção *WGS_84* na zona a qual a área pertence (24 Sul). Segundo a CODEVASF (2006), existem 41.458,60 ha irrigados no pólo Petrolina-PE/Juazeiro-BA e em todo Vale do São Francisco são 100 mil hectares, com aumento de 9 mil hectares irrigados nos últimos três anos. Considerando que esse estudo não foi realizado para toda a extensão municipal, houve coerência entre os valores obtidos por meio de técnicas de sensoriamento e a literatura, uma vez que, nesses municípios as áreas irrigadas concentram-se nas margens do Rio São Francisco. Esses resultados trazem conseqüências sobre o uso da água e a ocupação do solo (uso da terra), podendo provocar alterações no clima local ou modificações no balanço hídrico da sub-bacia hidrográfica.

Tabela 1. Quantificação das áreas irrigadas na região de Petrolina-PE/Juazeiro-BA, no período de 1986 a 2006, por meio de imagens de satélite e técnicas de geoprocessamento.

DATA	CLASSE	Área (ha)
10/11/1986	Área irrigada	15.916,86
	Outras áreas	225.501,30
	TOTAL	241.418,16
15/5/1996	Área irrigada	19.988,91
	Outras áreas	221.429,25
	TOTAL	241.417,16
30/7/2006	Área irrigada	23.427,49
	Outras áreas	217.989,69
	TOTAL	241.417,18

Um aspecto relevante no aumento da área irrigada na região em estudo se deu com a implantação e expansão da cultura de cana-de-açúcar de uma usina instalada no município de Juazeiro-BA, bem como a implementação de perímetros irrigados no qual se destacam o de Curaçá, Maniçoba, Tourão, Mandacaru, Senador Nilo Coelho e Bebedouro. Observa-se, também, que no mapeamento da dinâmica do uso da terra (Figura 1), existem áreas antes classificadas como irrigadas e que na análise dos anos posteriores não foram classificadas como tal, que pode ser associado a culturas anuais, problemas de salinização do solo, erradicação da cultura devido a problemas fitossanitários ou tendências de mercado. Por exemplo, áreas antes cultivadas com tomate, cebola e/ou melão estão sendo substituídas por culturas permanentes, voltadas à atender ao mercado externo, em especial a manga e a uva.

CONCLUSÃO: - A expansão da agricultura irrigada na região em estudo para o período de 1986 a 2006 foi de 47,19%, sendo que a maior substituição da superfície por culturas irrigadas ocorreu na década de 1986-1996, com aumento da ordem de 25,58%; - O sensoriamento remoto se mostra ferramenta útil no monitoramento da agricultura irrigada da região do Vale do São Francisco, no entanto, para identificação mais detalhada sobre os tipos de cultivos e espécies plantadas, é necessário um estudo supervisionado mais aprofundado, principalmente no que se refere à resposta espectral dos alvos; - A mudança no uso da terra e a substituição da vegetação natural por culturas irrigadas pode proporcionar mudanças no balanço hídrico das sub-bacias hidrográficas, pois muda o padrão de evapotranspiração, infiltração e escoamento de água.

AGRADECIMENTOS: Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de bolsas, indispensáveis ao projeto “Balanço hídrico da bacia hidrográfica do Submédio São Francisco, utilizando técnicas de sensoriamento remoto”, processo 555272/2005-2.

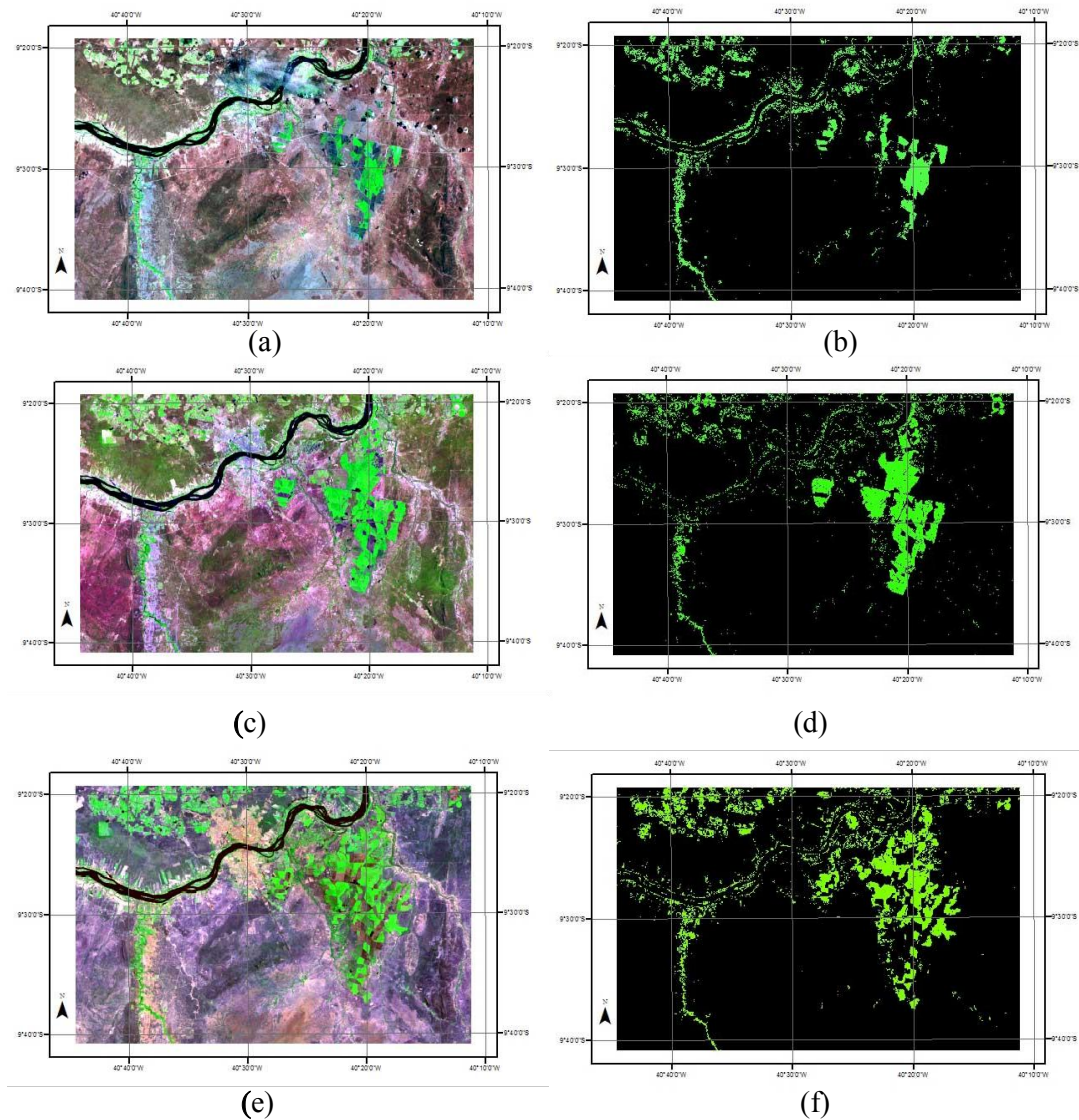


Figura 1. Recortes e imagens classificadas da área em estudo para o dia 10/11/1986 (Figuras a e b), dia 15/05/1998 (Figuras c e d) e dia 30/07/2006 (Figuras e e f), demonstrando a dinâmica da ocupação das áreas irrigadas na área de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ASSAD, E. D.; SANO, E. E., ed. **Sistema de informações geográficas: aplicações na agricultura**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1993. 274P.

CODEVASF-PERÍMETROS IRRIGADOS – Acessado em: <http://www.codevasf.gov.br> 22/03/2006

COLWELL, J.E. Possible future directions in crop yield forecasting. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON REMOTE SENSING OF ENVIROMENT, 13., 1979, Ann Anrbor. **Proceedings**. Ann Arbor: ERIM, 1979. p.1781-1788.

FULLER, R.M.; PARSELL, R. J.. Classification of TM imagery in the study of land use in low Brintain: pratical considerations for operational use. **International Journal of Remote Sensing**. v11, n.10, p. 1901-1917, 1990.