

AVALIAÇÃO ESPACIAL E TEMPORAL DO AVANÇO DE ÁREAS IRRIGADAS EM BARREIRAS, BAHIA, BRASIL**NEUZA HELENA CARVALHO DE OLIVEIRA¹, NEILON DUARTE DA SILVA², MARCELO RODRIGUES BARBOSA JÚNIOR³, LUCAS RAMON TEIXEIRA NUNES⁴, RAFAEL DE GRAAF CORRÊA⁵, ÁUREO SILVA DE OLIVEIRA⁶**¹ Eng. Agrônoma, Mestranda, UNESP, Jaboticabal-SP, (16) 9 9786-5890, hcarvalhoagro@gmail.com² Eng. Agrônomo, Doutorando, UFRB, Cruz das Almas-BA. Fone: (74) 9 99256021, neylon_duart@hotmail.com³ Eng. Agrônomo, Mestrando, UNESP, Jaboticabal-SP, (82) 98193-1304, marcelo.junior@unesp.br.⁴ Eng. Agrônomo, Mestrando, UNESP, Jaboticabal-SP, lrtm.96@gmail.com⁵ Tecn. Mecanização em Agricultura de Precisão, Doutorando, UNESP, Jaboticabal-SP, (14) 99672-0095, rafadegraaf@gmail.com.⁶ Eng. Agrônomo, Prof. Dr., UFRB, Cruz das Almas-BA. Fone (75) 9 92272414

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: Os sistemas de informações geográficas (SIG's) apresentam grande potencial para quantificar e regionalizar variáveis meteorológicas no tempo e no espaço. Junto a isso, o uso de imagens de satélite mostra-se como um método promissor em estudos hidrológicos de áreas irrigadas. Através do sensoriamento remoto é possível obter uma diversidade de mapas que representam grandes áreas. O objetivo desse trabalho foi quantificar a evolução temporal (1987 – 2017) de áreas irrigadas, na cidade de Barreiras, Bahia, Brasil, através de técnicas de sensoriamento remoto. Para a confecção dos mapas, foram utilizadas séries históricas (1987 – 2017) de imagens dos satélites Landsat-5, Landsat-7 e Landsat-8, da órbita e ponto 217/068 com datas de passagem cobrindo os principais períodos de cultivo na região, bem como foram feitas imagens de sobreposição, para avaliar quais áreas permaneceram irrigadas ou não. Constatou-se aumento espacial das mesmas, com taxa de 227,34 ha ano⁻¹, sendo o ano de 2015 o que apresentou o máximo de áreas irrigadas. Na sobreposição das imagens, observou-se um aumento de 6 pivôs em média.

PALAVRAS-CHAVE: sensoriamento remoto, imagens de satélite, sistemas de informação geográfica

SPATIAL AND TEMPORAL EVALUATION OF THE ADVANCE OF IRRIGATED AREAS IN BARREIRAS, BAHIA, BRAZIL

SUMMARY: Geographic information systems (GIS's) have great potential for quantifying and regionalizing meteorological variables in time and space. Along with this, the use of satellite images shows itself as a promising method in hydrological studies of irrigated areas. Through remote sensing it is possible to obtain a diversity of maps that represent large areas. The objective of this work was to quantify the temporal evolution (1987 - 2017) of irrigated areas, in the city of Barreiras, Bahia, Brazil, using remote sensing techniques. For the making of the

maps, historical series (1987 - 2017) of images from the Landsat-5, Landsat-7 and Landsat-8 satellites, from the orbit and point 217/068 with dates of passage covering the main periods of cultivation in the region, were used, as well as overlay images were made to assess which areas remained irrigated or not. There was a spatial increase in these, with a rate of 227.34 ha year⁻¹, with 2015 having the most irrigated areas. In the overlapping of the images, an average increase of 6 pivots was observed.

KEYWORDS: remote sensing, satellite images, geographic information systems

INTRODUÇÃO: A utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG) na agrometeorologia pode solucionar a ausência de informações regionalizadas de variáveis e fenômenos importantes para o meio ambiente. Uma das aplicações dos SIG's é transformar informações de dados numéricos, que são obtidos de forma georreferenciadas na superfície terrestre, em mapas interpolados e estimando dados para locais onde não há informação disponível (PELLEGRINO et al., 1998). Com isso, gera-se uma série de informações confiáveis a respeito do comportamento espacial da variável, sem a necessidade de observação direta. Dessa forma, os SIG's ao considerar a variabilidade espacial e temporal dos elementos climáticos, transformam-se numa poderosa ferramenta para análise espacial (HASHMI et al., 1995). No sensoriamento remoto, os sensores que captam a radiação eletromagnética refletida permitem a obtenção das informações. Esses sensores permitem a geração de índices de vegetação (JORGE; INAMASU, 2014). Localizado na mesorregião do extremo Oeste Baiano, o município de Barreiras é o mais populoso município da região e se apresenta como o principal polo industrial, envolvendo tanto o comércio como o setor de serviços da região. Nas últimas três décadas, a região passou por grandes transformações em sua paisagem, sobretudo, por causa da expansão da sojicultura. Os indicadores econômicos colocam-no como um dos principais centros regionais da Bacia do São Francisco (MATOS et al., 2005). Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi quantificar o avanço temporal e espacial das áreas irrigadas no município de Barreiras, Bahia, Brasil, através de imagens de satélite.

MATERIAL E MÉTODOS: As coordenadas do município de Barreiras-BA são: 11°37' e 12°25' S e 44°23' W (PASSO et al., 2010). A avaliação do avanço de áreas irrigadas cobriu o período de 1987 a 2017 com de imagens dos satélites Landsat-5, Landsat-7 e Landsat-8, da órbita e ponto 220/068 com datas de passagem cobrindo os principais períodos de cultivo na região. As imagens de toda a série histórica compreendem o período seco da região (junho, julho e agosto), o que resulta no mínimo em 3 imagens por ano. Para detecção de áreas com agricultura, foram atribuídos alguns critérios a partir de índices de vegetação. Os produtos foram obtidos do site espa.cr.usgs.gov e pós processados no software QGIS 18.7. Uma análise visual foi realizada (a partir das formas geométricas das áreas nas imagens, associada aos valores de NDVI, Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI), podendo ser obtido pela razão entre a diferença das refletâncias das bandas do infravermelho próximo (P4) e do vermelho (P3), e da soma das mesmas, conforme disposto na Equação 1:

$$NDVI = \frac{\rho_4 - \rho_3}{\rho_4 + \rho_3} \quad (1)$$

Em que:

ρ_4 - refletância da banda 4 (Landsat 5 – TM);

ρ_3 - refletância da banda 3 (Landsat 5 – TM).

O NDVI 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, para a água e nuvens é geralmente menor que zero. Foi arbitrado um valor de 0,6 como sendo o mínimo para que a vegetação se encontrasse no seu desenvolvimento pleno, ou seja, maior demanda hídrica. As imagens ano a ano foram analisadas conforme a sua sobreposição, a fim de avaliar no tempo a permanência de cultivos em determinadas regiões do município. As regiões definidas como área irrigada foram transformadas com o auxílio do software QGIS versão 18.7 para o formato shapefile, no qual é possível realizar o cálculo das áreas. Esses shapefiles (de cada ano), foram sobrepostos e então feito a intersecção para verificação da permanência de regiões específicas com irrigação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Figura 1 apresenta o avanço das áreas irrigadas em Barreiras entre os anos de 1987 e 2017, demonstrando a correlação entre o número total de áreas e o número de áreas com irrigação. Observa-se que nos anos de 1987 e 1988 não foi constatada nenhuma área irrigada. Nos anos seguintes a expansão das áreas com agricultura irrigada foi gradual, mantendo-se mais ou menos constante de 1991 até 2003. De 2005 em diante o aumento dessas áreas torna-se acentuado, alcançando o valor máximo no ano de 2015, com quase 7000 hectares irrigados, nesse sentido, percebe-se que basicamente toda a área ocupada por agricultura possuía irrigação. A taxa de aumento de agricultura irrigada foi de 227,34 ha ano⁻¹, ou seja, a cada ano, cerca de 227 hectares de área irrigada foram incrementados no município. De acordo com Turetta et al. (2011), toda produção de soja da Bahia concentra-se no Oeste do Estado, com reflexos nos valores de produção do Nordeste. Para todo o município de Barreiras, houve uma sobreposição média anual de 5,5 (seis) pivôs por ano dentro do período de estudo. A Figura 2 apresenta uma parte específica do município de Barreiras e o avanço espacial das áreas irrigadas. A análise a cada década mostra tanto o avanço espacial/temporal quando a sobreposição de áreas. Nessa região específica entre os anos de 1997 e 2007 houve um incremento de 7 (sete) pivôs, dos 24 (vinte e quatro) pivôs existentes no ano de 1997 apenas 5 deles foram mantidos em 2007, os 19 restantes aparecerem como área expandida. Para a análise entre os anos de 2007 e 2017, foi verificado tanto o aumento espacial e de sobreposição. O número de pivôs se duplicara e as áreas com sobreposição passaram a ser de 13 pivôs.

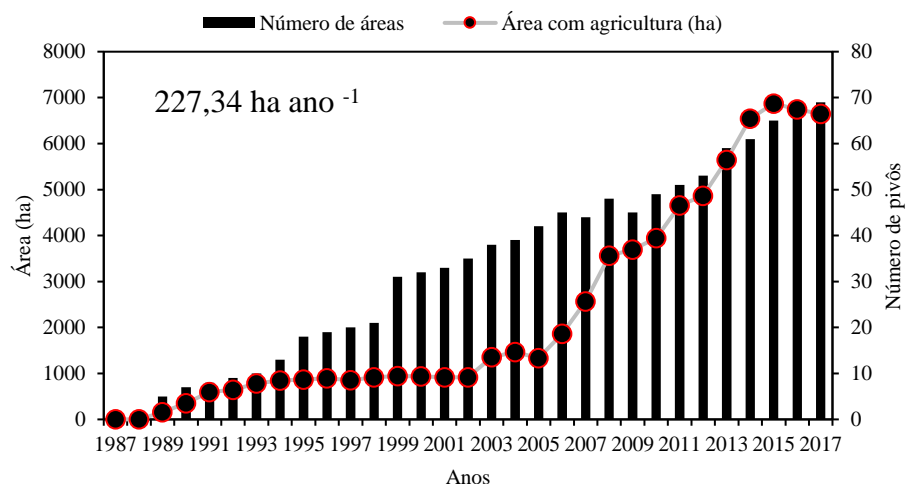


FIGURA 1. Avanço das áreas irrigadas no município de Barreiras entre 1987 a 2017.

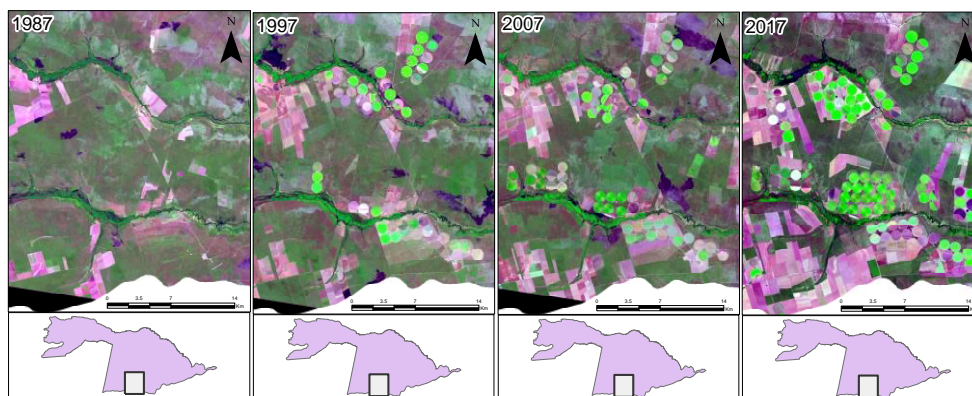


FIGURA 2. Sobreposição temporal entre as décadas (1987 a 2017). Barreiras-BA.

CONCLUSÕES: Houve variação espacial indicando aumento das áreas irrigadas em Barreiras, BA. A taxa de aumento foi de $227,34 \text{ ha ano}^{-1}$, sendo o ano de 2015 o que apresentou maior taxa de uso da irrigação.

REFERÊNCIAS:

PELLEGRINO, G. Q.; PINTO, H. S.; ZULLO JÚNIOR, J.; BRUNINI, O. O uso de sistemas de informações geográficas no mapeamento de informações agrometeorológicas. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistemas de informações geográficas aplicações na agricultura**. Brasília, DF: Embrapa-SPI/Embrapa-CPAC, 1998.

HASHMI, M. A., GARCIA, L. A., FONTANE, D. G. Spatial estimation of regional crop evapotranspiration. **Transaction of the ASAE**, Saint Joseph, v. 38, n. 5, p. 1345-1351, 1995.

JORGE, L. D. C.; INAMASU, R. Y. **Uso de veículos aéreos não tripulados (VANT) em agricultura de precisão**. Embrapa Instrumentação-Capítulo em livro científico (ALICE), 2014

MATOS, R.; LOBO, C.; STEFANI, J.; BRAGA, F.; OLIVEIRA, P. V.; MÁXIMO, O. A. **Classificação supervisionada de imagens SAR do SIVAM pré-filtradas**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 12., 2005. **Anais...** Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 4139-4146.

TURETTA, Ana Paula Dias et al. Mudanças de Uso da Terra e Expansão da Agricultura no Oeste da Bahia. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, p. 1-25, dez. 2011. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/solos/busca-de-publicacoes/publicacao/964161/mudancas-de-uso-da-terra-e-expansao-da-agricultura-no-oeste-da-bahia>>. Acesso em: 10 fev. 2018.