

EVOLUÇÃO DA ÁREA IRRIGADA POR PIVÔ CENTRAL NO OESTE DO ESTADO DE SÃO PAULO

Julia Trindade da Silva¹, Fernando Braz Tangerino Hernandez²

RESUMO: Esta pesquisa teve como objetivo de identificar as áreas irrigadas por pivô central nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) dos Rios Tietê (margem esquerda), Aguapeí, Peixe e Paranapanema (margem direita), na região Oeste Paulista, incorporando as áreas desde 2000 até 2017. Para tanto foram utilizadas imagens Landsat e ResourceSat processadas no software ArcGIS como ferramenta para identificação das áreas irrigadas por pivô central e estabelecimento do banco de dados relacional em escala de município e UGRHIs. Como resultado obteve-se a instalação de 77 novos equipamentos de irrigação tipo pivô central com um acréscimo de 6.710 hectares irrigados na região Oeste Paulista entre abril de 2000 e dezembro de 2017. No mesmo período, pode-se constatar que a margem esquerda da UGRHI do Baixo Tietê foi a que obteve maior crescimento em área irrigada e em número de equipamentos, com 3.214 hectares e 40 equipamentos novos instalados. Constatou-se também, que houve perdas de 5 equipamentos e 494 hectares irrigados na UGRHI Aguapeí. Assim, ao final de 2017 o total de área irrigada e de equipamentos contabilizados foi de 8.596 hectares e 102 equipamentos.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura irrigada, UGRHI, imagens de satélites.

EVOLUTION OF IRRIGATED AREA BY CENTRAL PIVOT IN THE WEST OF THE STATE OF SÃO PAULO

ABSTRACT: This research was the objective of to identify the central pivot irrigated areas in the Water Resources Management Units (UGRHI) of the Rivers Tietê (left bank), Aguapeí, Peixe and Paranapanema (right bank), since 2000 to 2017. For this purpose, Landsat and ResourceSat images were processed in ArcGIS software as a tool for the identification of

¹ Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção, Universidade Estadual Paulista - UNESP, Ilha Solteira - SP. E-mail: juliadsilva@gmail.com;

² Professor Doutor, Departamento Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, UNESP, Ilha Solteira - SP. E-mail: fernando.braz@unesp.br

irrigated areas by central pivot and establishment of the relational database in a municipality scale and UGRHIs. The which resulted in the installation of 77 new irrigation equipment - central pivot - with an increase of 6,710 hectares irrigated in the West region between April 2000 and December 2017. In the same period, it can be seen that the left bank of UGRHI of Baixo Tietê was the one that obtained the highest growth in irrigated area and in number of equipment, with 3,214 hectares and 40 new equipment installed. It was also verified that there were losses of 5 equipment and 494 irrigated hectares in the Aguapeí UGRHI. Thus, it was concluded that at the end of 2017 the total of irrigated area and equipment counted was 8,596 hectares and 102 equipment.

KEYWORDS: irrigated agriculture, UGRHI, satellite images.

INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os países com maior potencial de expansão de área irrigada. Esse grande potencial se deve tanto à extensão territorial quanto ao conjunto de fatores físico-climáticos favoráveis ao desenvolvimento da atividade (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 2016). A Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação levantou os dados desde 2000 a 2018 quanto a incorporação de áreas irrigadas ano a ano, desse modo, verifica-se que foram 200.750 novos hectares irrigados ao processo produtivo, portanto um crescimento de 3,4% na área irrigada em 2018, mas 1,1% inferior ao desempenho do ano de 2017. Ainda nesse levantamento, em termos globais os últimos 10 anos da expansão da agricultura irrigada média foi de 192.025 hectares anuais (4,4% em média) e de 161.744 hectares anuais. Segundo a ANA (2019), a Região Hidrográfica Paraná responde sozinha por 42,1% do total de todas as outras regiões hidrográficas do Brasil e os principais polos de pivôs centrais encontram-se nas bacias dos rios Paranaíba, Grande e Paranapanema.

Sistemas de irrigação tipo pivô central são capazes de irrigar grandes áreas das mais diversificadas culturas e são de fácil identificação e quantificação através de sensoriamento remoto. A mensuração da evolução de área irrigada é a base para as análises de mudança no uso e ocupação do solo e a determinação de parâmetros agrometeorológicos para diversas culturas (Amendola, 2018), além de permitir o planejamento do uso dos recursos hídricos. Dessa maneira, este trabalho teve por objetivo identificar áreas irrigadas por pivô central de 2000 a 2017, no Oeste do Estado de São Paulo, através da criação de um banco de dados

relacional com as informações relativas aos equipamentos de irrigação, base para todo o planejamento do uso dos recursos hídricos e da agricultura irrigada na região.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho compreende as Unidades de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI) do Baixo Tietê (margem esquerda), Aguapeí, Peixe e Pontal do Paranapanema inseridas (Figura 1) entre as coordenadas 51° 31' 32,93" O; 20° 34' 18,44" S e 50° 53' 24,02" O; 22° 48' 48,66" S, tendo como referência o trabalho da ANA - Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil (2019) que identificou e compilou as áreas irrigadas por pivô central em todo o Brasil e de maneira análoga, identificou-se os polos irrigados dentro do Oeste Paulista.

Área de estudo: OESTE PAULISTA

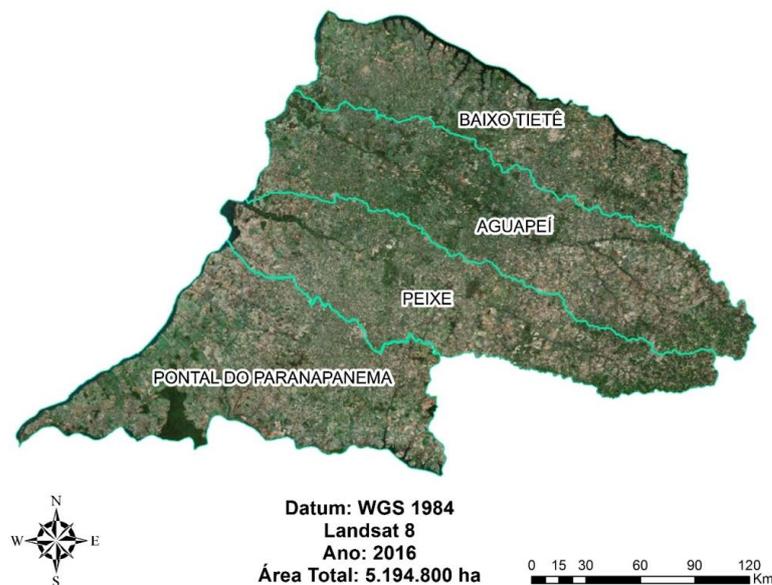


Figura 1 Área de estudo do trabalho.

Para a identificação das áreas irrigadas por pivô central ano a ano, foram analisadas as cenas do período seco compreendido entre abril e dezembro dos anos de 2000 a 2017, nas órbitas 221, 222, 223 e pontos 74, 75 e 76. A localização dos municípios nas UGRHI e bacias hidrográficas foram extraídas do Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (<http://www.sigrh.sp.gov.br>).

A aquisição das imagens de satélite foi proveniente da plataforma United States Geological Survey (USGS) dos satélites Landsat 5 e 8, e do ResourceSat. Foi realizada a reprojeção e correção geométrica para a região da América do Sul, através da ferramenta Project Raster no software ArcGis. Em seguida, feita a composição de cores para a utilização da falsa-cor, o que facilita a identificação de áreas irrigadas por pivô central.

Após o processamento das imagens realizou-se a identificação das áreas irrigadas do ano 2000 produzindo assim um *shapefile* que posteriormente foi utilizado como base para as demais cenas das determinações de áreas irrigadas a partir de 2001 até o ano de 2017, sucessivamente, consolidando um banco de dados com informações detalhadas de áreas irrigadas por município e por bacia.

Ao final de todos os anos da análise, a tabela foi exportada para o Excel para classificar de acordo com o ano, o município e a bacia hidrográfica. Além disso, realizou-se também a relação área irrigada por área total (AI/AT), número de equipamentos (Eq) inclusos e retirados, evolução da área irrigada e número de equipamentos pivô central em nível de município e de Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHI para a criação de gráficos, tabelas e posteriormente mapas provenientes do *shapefile*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Depois de realizado o processamento das imagens e a identificação dos sistemas pivô central de abril de 2000 (Figura 2) até o fim de 2017 (Figura 3), pôde-se então realizar a análise da expansão da agricultura irrigada por pivô central no Oeste Paulista. Existem poucos estudos na área analisada, mas Trinca et al. (2015) realizaram a análise da evolução de área irrigada nas bacias da margem esquerda do Rio Tiete, Aguapeí e Peixe, e destacou em seus resultados um incremento de 204% entre os anos de 2000 e 2013, e 245% no período 2000 e 2014.

Considerado um valor expressivo para o desenvolvimento da agricultura irrigada na região, já que segundo a ANA (2019) o Estado de São Paulo tem em sua maior parte áreas

irrigadas consolidadas que se mantem com crescimentos elevados, na casa dos 170% em médio prazo (2000-2017). Como é representado na Tabela 1, constatou-se que durante o período citado houve a instalação de 77 novos sistemas pivô central no Oeste Paulista, acrescentando uma área irrigada de 6.710 hectares. Assim, o total da área irrigada no Oeste Paulista ao final do ano de 2017 foi de 8596 hectares, e 102 equipamentos.

Além do incremento, no período também houve perdas, em que foram retirados 5 sistemas pivô central na bacia Aguapeí (AG), sendo 494 hectares irrigados perdidos ao final do período em estudo. A UGRHI que obteve maior evolução entre os anos estudados, com relação aos três aspectos analisados, sendo área irrigada, número de equipamentos e relação AI/AT, foi a Margem Esquerda do Baixo Tietê, com acréscimo de 3.214 hectares irrigados, 40 equipamentos e assim sendo acrescentados 0,4% na relação AI/AT.

Tabela 1. Evolução da agricultura irrigada em nível de UGRHI entre os anos de 2000 e 2017.

UGRHI	Area Total (ha)	2000			2017			Evolução 2000 a 2017		Perda de 2000 a 2017	
		Área irrigada		Eq	Área irrigada		Eq	Área irrigada	Eq	Área irrigada	Eq
		(ha)	AI/AT	(ha)	(ha)	AI/AT	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	
ME-BT	893.980	672	11	0,08	3.886	51	0,43	3.214	40	42	0
AG	1.319.600	625	7	0,05	404	4	0,03	-221	-3	452	5
PE	1.076.900	0	0	0,00	1.657	15	0,15	1.657	15	0	0
PP	1.239.500	589	7	0,05	2.649	32	0,21	2.060	25	0	0

Assim, quando se confronta os dados de evolução de toda a região Oeste Paulista citada anteriormente, com os dados de evolução da Margem Esquerda da bacia Baixo Tietê (BT), constatou-se que a Margem Esquerda do Baixo Tietê foi responsável por aproximadamente 47% do crescimento da agricultura irrigada por pivô central na região Oeste Paulista. A bacia do Peixe teve uma evolução com relação a área irrigada de 100%, com o crescimento de 0 para 1.657 hectares irrigados e 15 novos equipamentos, tendo uma contribuição de 20% no crescimento da agricultura irrigada no Oeste Paulista.

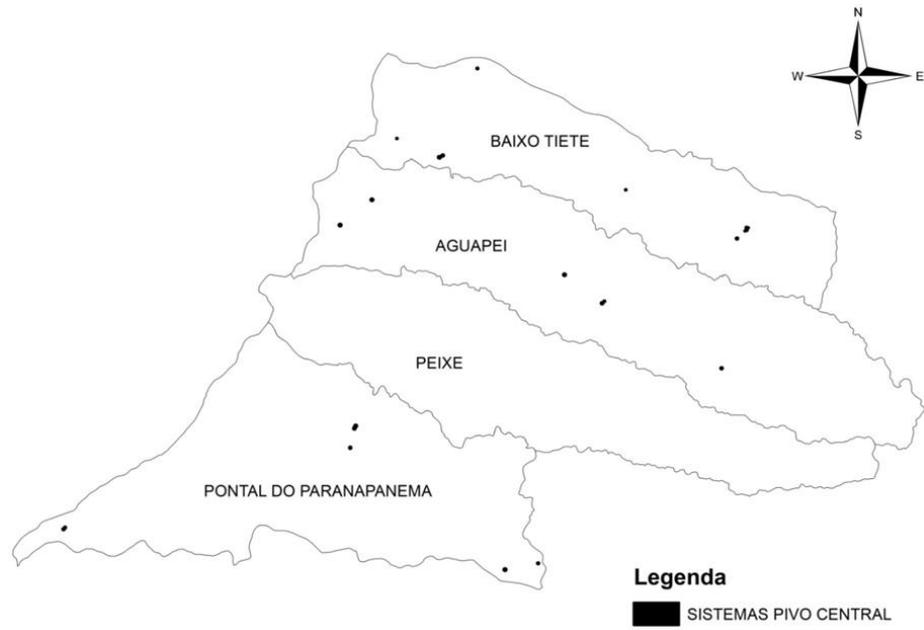


Figura 2 Distribuição dos sistemas pivô central no Oeste Paulista no ano 2000.

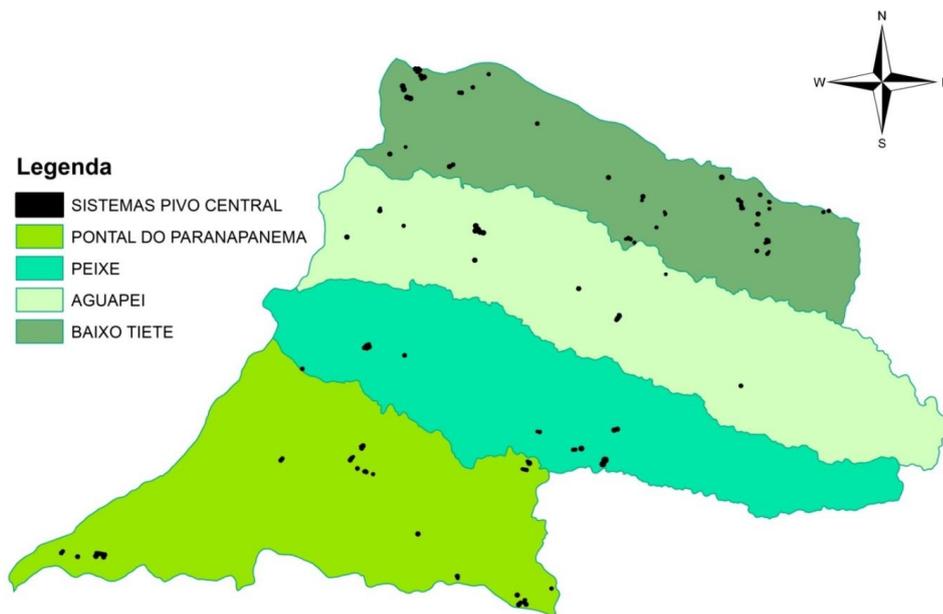


Figura 3. Distribuição dos sistemas pivô central no Oeste Paulista no ano 2017.

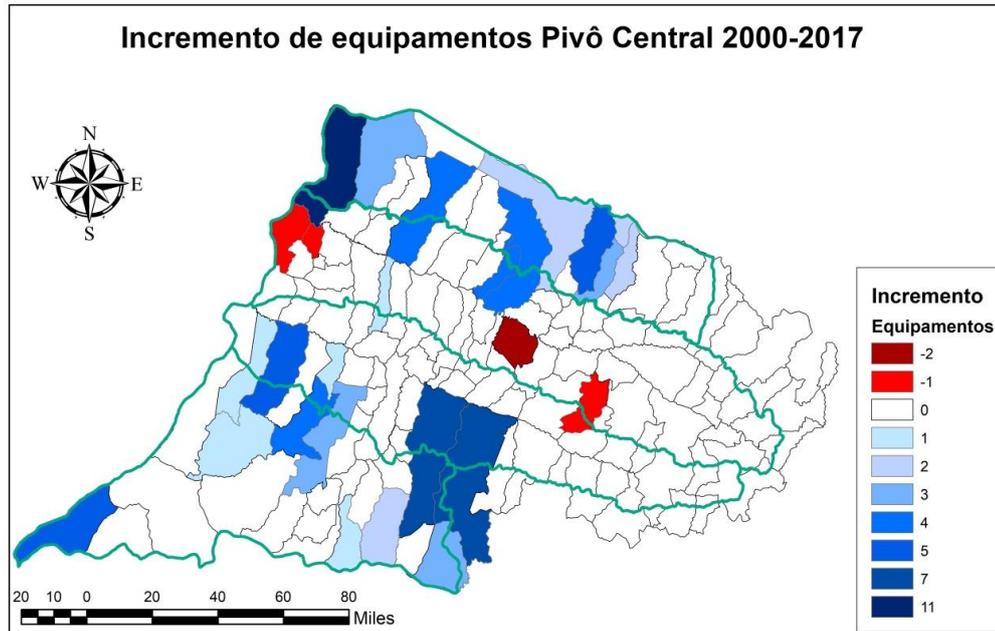


Figura 4. Incremento de equipamentos de 2000 para 2017 nos municípios da área de estudo.

Na Figura 4 percebe-se que no município Rinópolis - destacado em vermelho escuro - e os municípios de Herculândia, São João do Pau d'Alho e Paulicéia não houve incremento de sistemas de irrigação, mas sim, a redução de equipamentos, em situação contrária à dos outros 21 municípios que registraram incremento de sistemas de irrigação pivô central ao final do estudo. Estes municípios que não investiram em agricultura irrigada, desprezam a oportunidade do desenvolvimento socioeconômico proporcionado pela possibilidade de cultivo o ano todo, e os demais efeitos multiplicadores inerentes a esta forma de cultivo, que traz a segurança hídrica ao produtor de alimentos.

CONCLUSÕES

A evolução de área irrigada por sistema pivô central no Oeste Paulista foi de 6.710 hectares, com acréscimo de 77 equipamentos no período de 2000 a 2017. Ao final do ano de 2017 a área irrigada acumulada foi de 8.596 hectares proporcionada por 102 equipamentos, com uma média 5 equipamentos de 65 hectares por ano, ou 366 hectares a cada ano. Os sistemas de irrigação foram instalados aproveitando os principais cursos d'água da região, especialmente os Rio Tietê, Aguapeí, Santo Anastácio, Paranapanema, Paraná e seus afluentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA - (Brasil). Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil. Agência Nacional de Águas, Embrapa Milho e Sorgo, 2. Ed. Brasília: ANA, 2019. 47 p. Acesso em: setembro 2019. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/noticias/ana-e-embrapa-identificam-forte-tendencia-de-crescimento-da-agricultura-irrigada-por-pivos-centrais-no-brasil/ana_levantamento-da-agricultura-irrigada-por-pivos-centrais_2019.pdf>

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS - ANA - (Brasil). Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil - 2014: relatório síntese / Agência Nacional de Águas. - Brasília: ANA, 2016. 33 p. Acesso em: agosto 2018. Disponível em: <<http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/arquivos/ProjetoPivos.pdf>>

AMENDOLA, E.C. Temperatura de superfície e coeficientes de cultura dos citros irrigados por diferentes sistemas - Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista. Ilha Solteira. 2018. 51 p. Acesso em: julho de 2019. Disponível em: <http://www2.feis.unesp.br/irrigacao/pdf/dissertacao_emanoele.pdf>

CSEI - Câmara Setorial de Equipamentos de Irrigação / ABIMAQ. Atualização da área irrigada no Brasil. 2019. Acesso em: julho de 2019. Disponível em: <<https://irrigacao.blogspot.com/2019/05/agrishow-e-expansao-da-agricultura.html>>.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Irrigation Water Management, Chapter 7: Choosing an Irrigation Method. 2016. Acesso em: setembro de 2018. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/S8684E/s8684e08.htm>>.

PORTAL SIGRH (Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo). Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/cbhap/apresentacao>>. Acesso em: outubro 2018.

TRINCA, V.F.; AMENDOLA, E.C., HERNANDEZ, F.B.T.; COAGUILA, D.N.; FEITOSA, D.G. Evolução da Área Irrigada por Pivô Central no Oeste Paulista. In: Anais do III INOVAGRI - International Meeting. Fortaleza - CE. 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.12702/iii.inovagri.2015-a268>>. Acesso em setembro de 2019.