

MAPEAMENTO DAS ÁREAS IRRIGADAS POR PIVÔS CENTRAIS NO ESTADO DE GOIÁS - BRASIL

Elena Charlotte Landau¹; Daniel Pereira Guimarães²; Ruibran Januário dos Reis³

Resumo – As áreas irrigadas por pivôs centrais no Estado de Goiás foram levantadas através da identificação visual em mosaico formado por imagens do satélite Landsat5-TM de 2010 exibido no *Google Earth*. Foram identificados 2.437 pivôs centrais, ocupando uma área irrigada de 187.037 hectares em todo o Estado. 73,3% da área irrigada pelo sistema localizou-se na bacia hidrográfica do Rio Paranaíba (137.066 ha). A maior concentração de pivôs centrais ocorreu nos municípios de Cristalina (49.139 ha), Jussara (7.554 ha) e Morrinhos (7.404 ha). Com o aumento de incentivos econômicos para a produção de alimentos prevê-se uma tendência de aumento das áreas irrigadas no Estado. Apesar do benefício potencial da irrigação para a produção agrícola do país, estratégias para promover o aumento da produção agrícola baseadas no aumento de áreas irrigadas devem considerar restrições relacionadas com a disponibilidade, qualidade e conflitos de uso da água das bacias hidrográficas em que estão inseridas. Ações estimulando a melhoria da qualidade da água, conservação de nascentes e áreas de preservação permanente, bem como o uso eficiente do recurso contribuirão para a melhoria da qualidade e quantidade de água disponível, podendo permitir a futura expansão da área irrigada no país ou não.

Palavras-Chave – agricultura irrigada, sensoriamento remoto, *Google Earth*

MAPPING OF AREAS IRRIGATED BY CENTER PIVOTS IN THE STATE OF GOIÁS - BRAZIL

Abstract - The areas irrigated by center pivots in the State of Goiás were digitized by visual identification of the mosaic formed by Landsat 5 TM satellite images from 2010 displayed using *Google Earth*. We found 2,437 central pivot, irrigating an area of 187,037 hectares. About 73,3% of the area irrigated by this system is located in the basin of the Paranaíba river (137.066 ha). The municipalities with the highest areas occupied by pivots were Cristalina (49.139 ha), Jussara (7.554 ha) and Morrinhos (7.404 ha). Considering the increasing economic incentives for food production, it is expected an increasing trend of irrigated areas in the State. Despite the potential benefit of irrigation for agricultural production, strategies to promote increased agricultural production based on the increase of irrigated areas should consider constraints related to the availability, quality and water use conflicts on the watershed in which they are. Actions improving the water quality, conservation of springs and permanent preservation areas, as well as the efficient use of the resources will contribute to improve the quality and quantity of water available, allowing the future expansion of irrigated areas in the country or not.

Keywords – irrigated agriculture, remote sensing, *Google Earth*

¹ Pesquisadora na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG. charlotte.landau@embrapa.br

² Pesquisador na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas/MG. daniel.guimaraes@embrapa.br

³ Professor no programa de Pós-graduação em Tratamento da Informação Espacial - PUC Minas. ruibrandosreis@gmail.com *

INTRODUÇÃO

A irrigação de culturas agrícolas é uma prática utilizada para complementar a disponibilidade da água naturalmente promovida pela precipitação, proporcionando ao solo teor de umidade suficiente para suprir as necessidades hídricas das plantas (Setti *et al.*, 2001). A agricultura irrigada permite a obtenção de aumentos significativos de produtividade de diversas culturas agrícolas, contribuindo para reduzir a expansão de plantios em áreas com cobertura vegetal natural, aumentar a duração do período anual de plantios e a produção agrícola no local. Um dos sistemas de irrigação mais utilizados para o plantio de soja, milho feijão e outras culturas sob irrigação é representado pelo pivô central, no qual a área é irrigada por um sistema móvel, constituído por uma barra com aspersores que se movimenta em torno de um ponto fixo. Além de água, a estrutura também é usada para a aplicação de fertilizantes, inseticidas e fungicidas.

De acordo com Christofidis (2005), a área ocupada pela agricultura irrigada no Brasil representa apenas 18% da área cultivada, respondendo por aproximadamente 42% da produção total de alimentos. Mesmo conhecendo que a adoção de sistemas de irrigação possibilita o aumento de produtividade de diversas culturas agrícolas, não há levantamentos atualizados sobre a área ocupada por pivôs centrais e a concentração de pivôs centrais para o Estado de Goiás. Este trabalho objetivou identificar as áreas de concentração de pivôs centrais no Estado de Goiás, representando um subsídio para a definição de estratégias envolvendo o uso de agricultura irrigada e políticas para gerenciamento do uso das águas nas bacias hidrográficas de interesse.

MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente foi gerado um mosaico de imagens do satélite Landsat 5-TM de 2010, disponibilizadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE (<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>). As imagens foram corrigidas geometricamente, com o uso de pontos de controle. A composição colorida das imagens foi realizada utilizando o programa gratuito Hypercube (<http://www.agc.army.mil/hypercube/>). As imagens foram convertidas para o formato *kml* (*keyhole mark-up language*) para visualização na plataforma *Google Earth*. Considerando altitude do ponto de visão entre 5 e 50 km, foram identificados visualmente e digitalizados polígonos correspondentes a cada área ocupada por pivô central no Estado. Após, o arquivo gerado no formato *kml* foi convertido para o formato *shapefile*, possibilitando o cálculo da área ocupada por cada pivô central, efetuada pelo programa gratuito MapWindow (www.mapwindow.org). A partir da sobreposição espacial com o mapa de bacias hidrográficas elaborado pela Agência Nacional de Águas – ANA e da malha municipal digital disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, foram identificadas as bacias hidrográficas em que cada pivô central está situado e os municípios com maior concentração de pivôs centrais do Estado de Goiás em 2010.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Localização geográfica:

A localização geográfica dos pivôs centrais do Estado de Goiás, evidenciando a respectiva bacia hidrográfica em que estão localizados, é apresentada na Figura 1. Foram identificados 2.437 pivôs centrais, ocupando uma área irrigada de 1.870.37 hectares. Verificou-se uma alta concentração de pivôs centrais na Bacia do Rio Paranaíba (73,3%), ocupando uma área total de 137.066 ha (Tabela 1). Os municípios com maior concentração de pivôs centrais foram Cristalina (49.139 há, 583 pivôs centrais), Jussara (7.554 ha, 65 pivôs centrais) e Morrinhos (7.404 ha, 129 pivôs centrais) (Tabela 2).

Tamanho dos pivôs centrais:

A área média dos pivôs por município variou entre 15,89 e 138,47 ha, apresentando tamanho médio de $71,13 \pm 24,06$ ha. Os municípios em que os pivôs centrais apresentaram maior tamanho médio foram Posse (área média por pivô de 138,47 ha), Castelândia (área média por pivô de 136,17 ha) e Aruanã (área média por pivô de 126,67 ha). Os municípios em que os pivôs centrais apresentaram menor tamanho foram Petrolina de Goiás (área média por pivô de 15,89 ha), Taquaral de Goiás (área média por pivô de 19,86 ha) e Mairipotaba (área média por pivô de 26,68 ha). A área média dos pivôs centrais é semelhante à observada por Guimarães e Landau (2011) para o Estado vizinho de Minas Gerais no mesmo ano, que foi de 68 há; porém muito maior do que o tamanho médio observado por Schmidt *et al.* (2004) também para o Estado de Minas Gerais, que foi de apenas 35,39 hectares.

Tendência de variação da agricultura irrigada:

Estima-se que o número de pivôs encontrados apresenta tendências de forte crescimento no Estado, dada a crescente produção agrícola do país, impulsionada pelos altos valores das commodities agrícolas no mercado internacional e aumento da demanda pelo mercado interno. Entre 1983 e 2002, Silva (2004) observou um aumento da área irrigada por pivôs centrais no Estado de Goiás de cerca de 600 ha em 1983 para 130.000 ha em 2002; enquanto que o presente trabalho identificou um aumento em torno de dez vezes entre 2002 e 2010. Apesar do benefício potencial da irrigação para a produção agrícola do país, estratégias para promover o aumento da produção agrícola baseadas no aumento de áreas irrigadas devem considerar restrições relacionadas com a disponibilidade, qualidade e conflitos de uso da água das bacias hidrográficas em que estão inseridas. Ações estimulando a melhoria da qualidade da água, conservação de nascentes e áreas de preservação permanente, bem como o uso eficiente do recurso contribuirão para a melhoria da qualidade e quantidade de água disponível, podendo permitir a futura expansão da área irrigada no país ou não.

Pivôs Centrais do Estado de Goiás

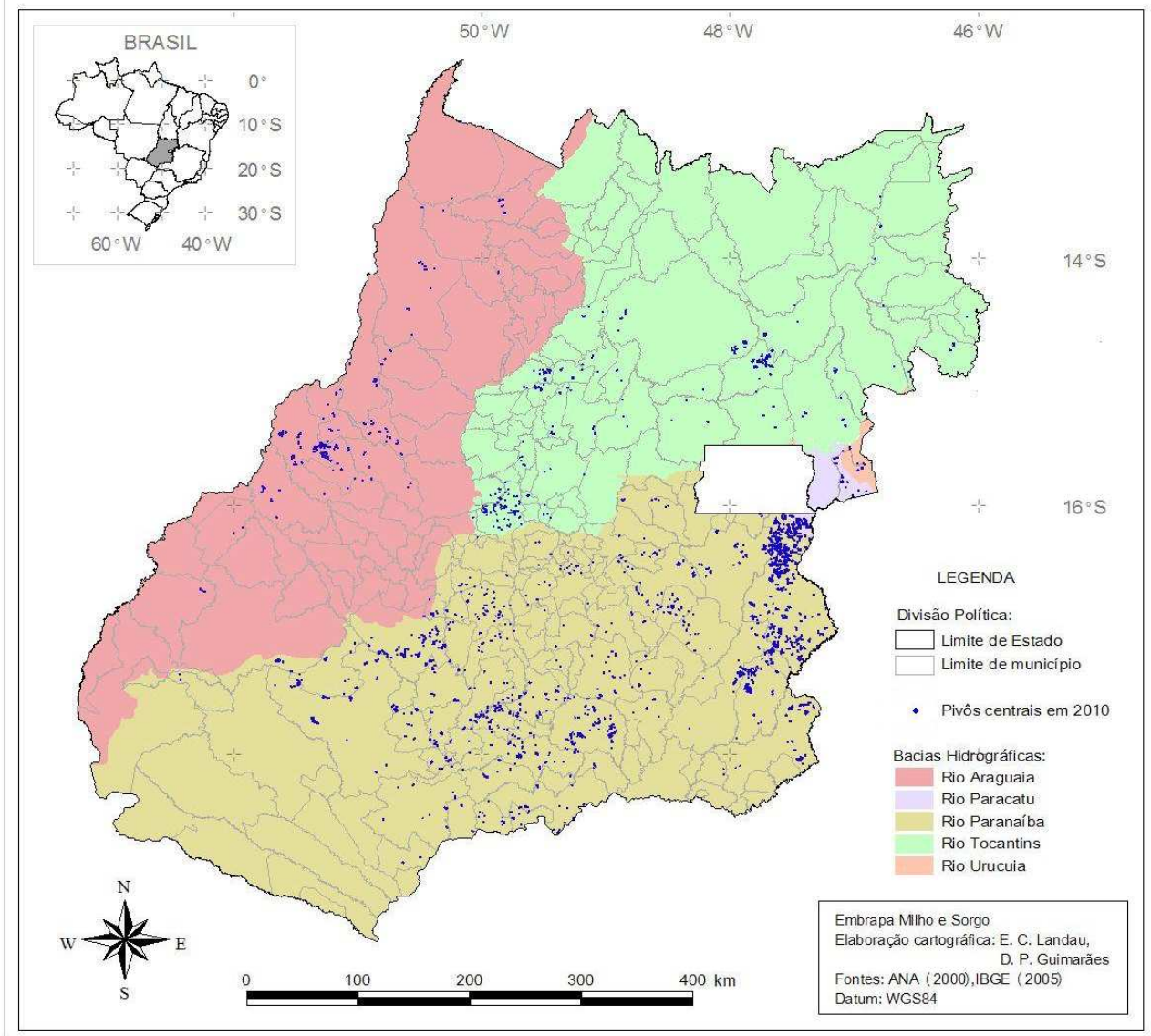


Figura 1. Localização geográfica dos pivôs centrais em 2010 em relação às principais bacias hidrográficas e municípios do Estado de Goiás - Brasil

Tabela 1. Municípios com maior área ocupada por pivôs centrais do Estado de Goiás em 2010.

Município	Área (ha)	Número de Pivôs
Cristalina	49.139	583
Jussara	7.554	65
Morrinhos	7.404	129
Paraúna	6.603	93
Campo Alegre de Goiás	6.496	83
Luziânia	6.069	83
Ipameri	5.302	51
Itaberaí	4.684	85
Catalão	4.628	54
Rio Verde	4.458	42
Água Fria de Goiás	4.450	45
Goiatuba	4.064	51
Vicentinópolis	3.967	65
Silvânia	3.063	42
Palmeiras de Goiás	2.861	49
Cabeceiras	2.604	30
Pontalina	2.285	34
Acreúna	2.158	26
Turvelândia	2.103	21
Niquelândia	2.025	22

Tabela 2. Distribuição dos pivôs centrais no Estado de Goiás por sub-bacia hidrográfica.

Sub-bacia Hidrográfica	Área (ha)	Número de Pivôs
Paranaíba	137.066	1.827
Alto Tocantins e Rio Preto	20.824	312
Araguaia, a montante da Ilha Bananal	16.602	151
Paracatu e outros - São Francisco	6.855	79
Tocantins, entre os Rios Preto e Paraná	2.549	31
Alto Araguaia e Rio Claro	2.089	23
Urucuia - São Francisco	1.051	14
Total	187.037	2.437

CONCLUSÕES

A utilização de irrigação por pivôs centrais no Estado de Goiás concentra-se principalmente no centro-leste do Estado, estando a maioria dos pivôs centrais localizados na Bacia do Rio Paranaíba. O uso de irrigação possibilita o aumento da produtividade e produção agrícola de diversas culturas, embora possa causar impactos adversos ao meio ambiente, à qualidade do solo e da água, à saúde pública e ao aspecto socioeconômico da região, agravando conflitos regionais pelo uso da água.

A crescente produção agrícola do país, impulsionada pelos altos valores das *commodities* no mercado internacional e aumento da demanda de alimentos no mercado interno provavelmente demandarão a expansão das áreas irrigadas no país. Estratégias para promover o aumento da produção agrícola baseadas no aumento de áreas irrigadas devem levar em consideração restrições relacionadas com a disponibilidade e conflitos de uso da água das bacias hidrográficas em que estão inseridas, considerando o manejo integrado das bacias hidrográficas de interesse,

Ações estimulando a melhoria da qualidade da água, conservação de nascentes e áreas de preservação permanente contribuirão para melhorar a qualidade e quantidade de água disponível, podendo permitir a futura expansão da área irrigada no país, devendo ser consideradas para a definição de políticas nacionais e estaduais de recursos hídricos envolvendo o planejamento e gestão dos recursos hídricos.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e à Embrapa / Milho e Sorgo (CNPMS) pelo apoio dado para a realização deste trabalho

REFERÊNCIAS

CHRISTOFIDIS, D. *Água na produção de alimentos: o papel da irrigação no alcance do desenvolvimento sustentável*. Brasília: Universidade de Brasília, 2005. 29 p.

GUIMARÃES, D. P.; LANDAU, E. C. Mapeamento das Áreas Irrigadas por Pivôs Centrais no Estado de Minas Gerais. Boletim de Pesquisa No 46/CNPMS, 25p., 2011. <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/57934/1/bol-40.pdf>>. Acesso em: 25/fev/2013.

SCHMIDT, W.; COELHO, R. D.; JACOMAZZI, M. A.; ANTUNES, M. A. H. Distribuição espacial de pivôs centrais no Brasil: I – Região Sudeste. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 8, n. 2/3, p. 330-333, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v8n2-3/v8n2a26.pdf>>. Acesso em: 01/abr/2013.

SETTI, A. A.; LIMA, J. E. F. W.; CHAVES, A. G. M.; PEREIRA, I. C. *Introdução ao gerenciamento de recursos hídricos*. Brasília: Agência Nacional de Energia Elétrica: Agência Nacional de Águas, 2001. Disponível em: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/livro_Introd-Gerenc-Rec-Hidr.pdf>. Acesso em: 01/abr/2013.

SILVA, A L M. *A utilização do geoprocessamento e do sensoriamento remoto na Secretaria da Fazenda do Estado de Goiás*. Goiás: SEFAZ-GO, 2004. Disponível em <http://www.sefaz.go.gov.br/Geoprocessamento/GEOPROCESSAMENTO%20NA%20SEFAZ.pdf>, Acesso em fevereiro de 2012.