

## Aplicação do sensoriamento remoto para análise temporal em agriculturas irrigadas por pivô central no município de Cristalina-GO

Dayanna Teodoro Quirino<sup>1</sup>  
Luís Fernando Pereira de Sales<sup>1</sup>  
Osny Ferreira da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - IFGoiás  
Rua 75, n. 46, Setor Central – CEP: 74.055-110 Goiânia - GO, Brasil  
dayanna\_teodoro@hotmail.com  
salesgeosat@hotmail.com  
osny62@gmail.com

**Abstract.** This article has as objective presents a temporary analysis of the use of the soil in the years of 2000 and 2010 in the municipal district of Cristalina-GO, through remote sensing, starting from images of the satellite LANDSAT 5 TM, in search of proving the increase of concentration of irrigation pivots. Due the increase of the population the need of development of new technologies of agricultural production in way appeared continues and it holds. The technology more used is the irrigation through central pivot, that it demands a high investment. Through the techniques of remote sensing it facilitated the monitoring process and irrigation planning for central pivot due to use of analysis multitemporal. Using the software SPRING 5.1.5 was possible to diagnose the expansion of the agriculture irrigated through central pivot. Analyzing the images of 2000 and 2010 was possible to visualize the amount of pivots that you/they were implanted in the returned areas the agriculture. The numbers don't leave doubt as for the benefits of the irrigation, with this investment returned to the agriculture guaranteed to the municipal district a high productivity during the harvest period and time between harvests, PIB generated around a billion, besides the creation of direct jobs linked to the use of the agricultural and indirect techniques, be in the industry of agricultural processing or in the sections of agricultural inputs.

**Palavras-chave:** remote sensing, temporary analysis, irrigation, pivot central, sensoriamento remoto, análise temporal, irrigação, pivô central.

### 1.Introdução

Atualmente, existem no mundo cerca de oitocentos milhões de pessoas em condições de insegurança alimentar e as estatísticas sobre a fome e a garantia de alimentos no mundo são estarrecedoras. Conforme previsões de crescimento populacional e estimativa vinculadas à produção, à conservação e a distribuição de alimentos, se a população mundial aumentar para 10 bilhões de habitantes, nos próximos cinquenta anos, teremos 70 % dos habitantes do planeta enfrentando deficiência no suprimento de água para empregar na produção de alimentos. Christofidis ( 2001).

A atividade agrícola tornou-se, através dos anos, uma importante atividade empresarial caracterizada pelo uso de agroquímicos, insumos, irrigação, entre outros, visando à obtenção de altas produtividades por unidade de área. O emprego intensivo de técnicas e tecnologias requer um gerenciamento cada vez mais sofisticado do sistema de produção. A utilização dos sistemas de irrigação no Estado de Goiás teve início na década de 1980, quando o Governo Federal lançou algumas iniciativas que incentivaram a irrigação nas áreas do cerrado, destacando-se os Programas de Financiamento de Equipamentos para a Irrigação (PROFIR) e o Programa Nacional de Irrigação (PRONI). A intenção desses programas era aumentar a produtividade e introduzir culturas irrigadas por diferentes métodos, entre estes o de pivô de irrigação.

A estimativa de potencial para o acréscimo na área mundial dominada por sistema de irrigação situa-se em cerca de 190 milhões de hectares e considera a possibilidade das áreas potenciais brasileiras, que representam um adicional, à atual área irrigada, de cerca de 26

milhões de hectares. Ou seja, o Brasil detém um potencial superior a 13% da capacidade mundial de incorporação de novas áreas à agricultura irrigada. Christofidis (2001).

Por entender a importância que a técnica de irrigação possui no cenário socioeconômico e no agronegócio brasileiro, que o respectivo fortalecimento pode contribuir indubitavelmente para que a agricultura participe mais efetivamente para o desenvolvimento do país, considera-se imprescindível discutir alguns elementos essenciais em defesa da irrigação e os principais benefícios originados pela sua adoção. Testezlaf et al. (2000).

O aumento da população demanda o desenvolvimento de novas tecnologias de produção agropecuária de forma contínua e segura. A tecnologia mais utilizada é a irrigação por meio de pivô central, que exige um elevado investimento. Por isso, para diminuir os custos de implantação e manutenção de pivôs centrais, além do conflito do uso da água, é necessário conhecer as características ambientais da região e planejar o uso eficiente desta tecnologia. Carneiro et al. (2007).

O pivô central apresenta as vantagens de uma maior uniformidade de distribuição de água e o menor uso de energia em relação a outros sistemas de aspersão. Um sistema de pivô central bem projetado reduz o custo com mão-de-obra e tempo, aumentando a produtividade e os lucros, uma vez que também pode ser utilizado para a aplicação de defensivos e fertilizantes durante a irrigação. Germek (2008).

O sensoriamento remoto tem se mostrado uma ferramenta adequada no monitoramento e planejamento de uso agrícola de bacias hidrográficas. Os pivôs centrais são facilmente identificados nas imagens de satélites, sendo possível também, identificar a dinâmica da utilização dessa técnica empregando a análise multitemporal. Soares et al. (2007).

No município de Cristalina-GO, ocorreu um crescimento de áreas desmatadas que foram ocupadas pela agricultura e pastagem, chama atenção a excessividade de concentração de pivôs de irrigação. Magnano (1983). A vegetação de cerrado na área de Cristalina-GO apresenta fisionomias que englobam formações florestais, savânica e campestres, a fisionomia do cerrado é de uma savana lenhosa africana, com pequenas árvores tortuosas, espaçadas, sobre denso revestimento de gramíneas e subarbustos.

O clima dominante do município de Cristalina-GO é representativo da região dos cerrados, onde se insere a área de pesquisa, é do tipo o tropical quente sub-úmido (Aw). Caracteriza-se por duas estações bem definidas, uma seca que corresponde ao período outono-inverno, e a outra úmida de verão, com chuvas que costumam ser muito fortes. A temperatura média é de 23°C variando menos de 5°C entre os meses mais frios e mais quentes. No inverno são comuns as frentes frias polares que ocasionam as friagens na região. Dias (1996).

Devido às suas características favoráveis, o sistema de irrigação tipo pivô central é bastante utilizado na produção de hortaliças como o alho, a batata, a cenoura e o milho doce, por permitir a irrigação mecanizada de grandes áreas, mesmo de topografia irregular, facilidade de operação e manutenção, elevada uniformidade de aplicação de água, facilidade de utilização de práticas de quimigação, estrutura que não interfere nas operações agrícolas, e em relação ao manejo, possibilita a aplicação de pequenas lâminas em intervalos reduzidos (Pessoa, 2006). A grande utilização deste equipamento permitiu à expansão de culturas olerícolas no Brasil Central, como a batata e cenoura em São Gotardo/MG e batata, cebola e alho na região de Cristalina/GO. Pessoa (2006).

A irrigação geralmente propicia a obtenção de produtos de melhor qualidade, uma vez que ela permite que a água seja aplicada na quantidade correta e no tempo certo, evitando *déficits* e excessos em períodos críticos. Com irrigação, o plantio pode ser planejado para a época mais adequada para a condução de determinada cultura em relação aos aspectos climáticos. As exigências em águas variam com a cultura, estágio de desenvolvimento e tipo de produto (grãos, frutas, hortaliças, fibras, etc). Portanto, o manejo da irrigação deve levar em conta não somente as necessidades hídricas das culturas em termos quantitativos, mas

também os estágios de desenvolvimento da cultura e os aspectos fisiológicos das plantas relacionados com o produto que se deseja obter. Além disso, muitas culturas se desenvolveram melhor ou possibilitam a obtenção de produtos de melhor qualidade se a água é aplicada diretamente ao solo e isso somente é possível com a utilização de métodos de irrigação mais adequado para essas situações. Testezlaf et al. (2000).

Este trabalho irá demonstrar através de técnicas de sensoriamento remoto o crescimento do uso de irrigação por pivô central na agricultura a partir de uma análise temporal usando imagens do satélite LANDSAT 5 TM.

## 2. Metodologia de trabalho

Para a execução do trabalho foi adquirido através do site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) imagens oriundas do satélite LANDSAT 5 TM, órbita 220 ponto 072 (19 de agosto 2000 e 15 de agosto de 2010), órbita 221 ponto 071 (10 de agosto de 2000 e 06 de agosto 2010), órbita 221 ponto 072 (10 agosto de 2000 e 06 de agosto de 2010). As imagens foram georreferenciadas sob imagens Geocover adquiridas pelo site ([glcf.umiacs.umd.edu/data/degree/](http://glcf.umiacs.umd.edu/data/degree/)). O processamento das imagens foram realizados no Software SPRING 5.1.5 conforme fluxograma da Figura 1, delimitando o município de Cristalina.

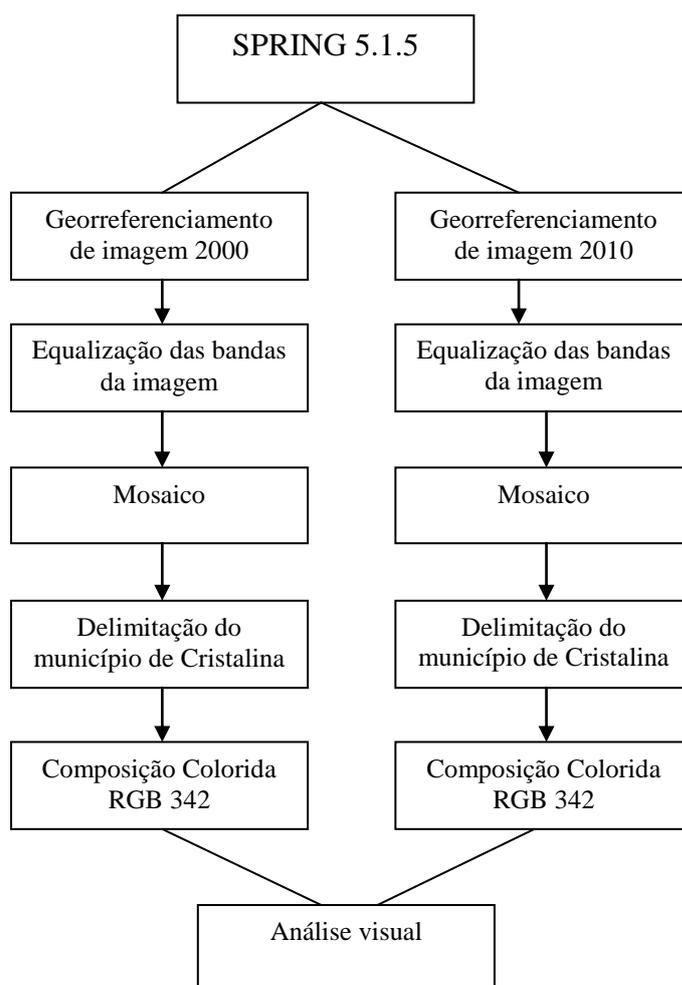
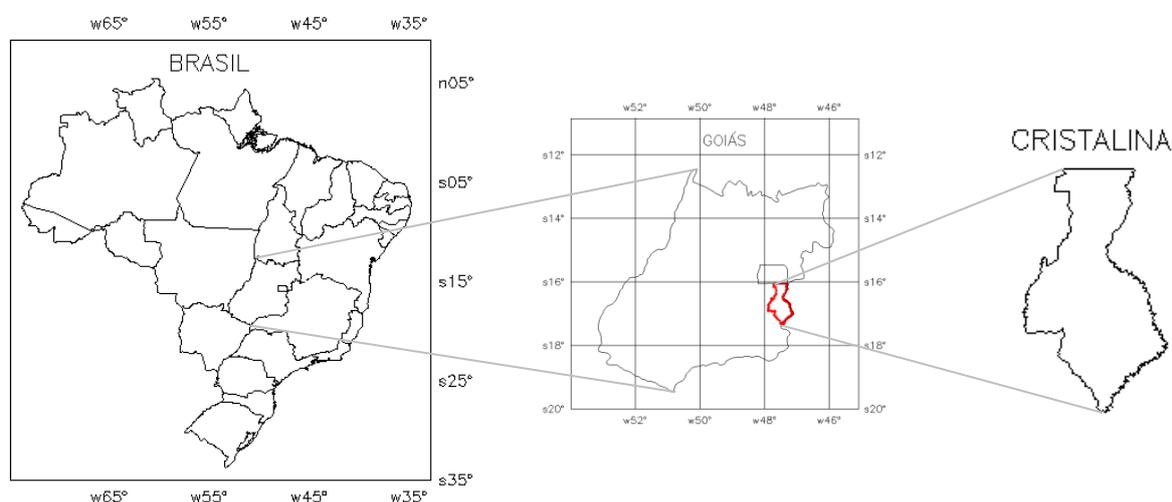


Figura 1. Fluxograma

### 3. Área de Estudo

A área de estudo localiza-se no centro-oeste do Brasil, no leste do estado de Goiás, à 228 km de distância da capital Goiânia. O município de Cristalina está compreendido entre as coordenadas 48° 01' 51,06" W, 17° 21' 43,27" S e 47° 06' 45,74" W, 16° 01' 39,96" S.



DATUM WGS-84

Figura 2. Localização da área de estudo

### 4. Resultados e Discussão

A Figura 3 mostra a situação da distribuição dos pivôs no município de Cristalina no ano de 2000 e é possível observar aproximadamente 175 pivôs de irrigação, já na Figura 4 mostra a situação no ano de 2010, onde existem aproximadamente 430 pivôs de irrigação. Ocorreu no período de 10 anos um acréscimo de 245 % na utilização desta tecnologia voltada à irrigação nas áreas destinadas a prática de agricultura.

Cristalina em números:

- 624 mil hectares cultivados
- 45 mil hectares de lavouras irrigadas
- 430 pivôs centrais aproximadamente
- 136 fazendas totalmente irrigadas
- PIB agrícola e extrativista de 1 bilhão
- 45 mil habitantes

Fonte: Tribuna Rural/Agosto 2009, p.6

Tabela 1 - Principais culturas irrigadas no município de Cristalina-GO

	2000	2009
Alho - Quantidade Produzida (t)	3.900	14.300
Arroz (total) - Quantidade Produzida (t)	2.682	7.680
Café - Quantidade Produzida (t)	200	4.600
Feijão (total) - Quantidade Produzida(t)	64.680	64.800
Milho - Total - Quantidade Produzida (t)	223.800	468.000
Soja - Quantidade Produzida (t)	121.500	445.500
Tomate - Total - Quantidade Produzida (t)	63.750	191.310
Trigo - Quantidade Produzida (t)	252	54.600

Fonte: SEPLAN-GO/SEPIN/Gerência de Estatística Socioeconômica - 2009

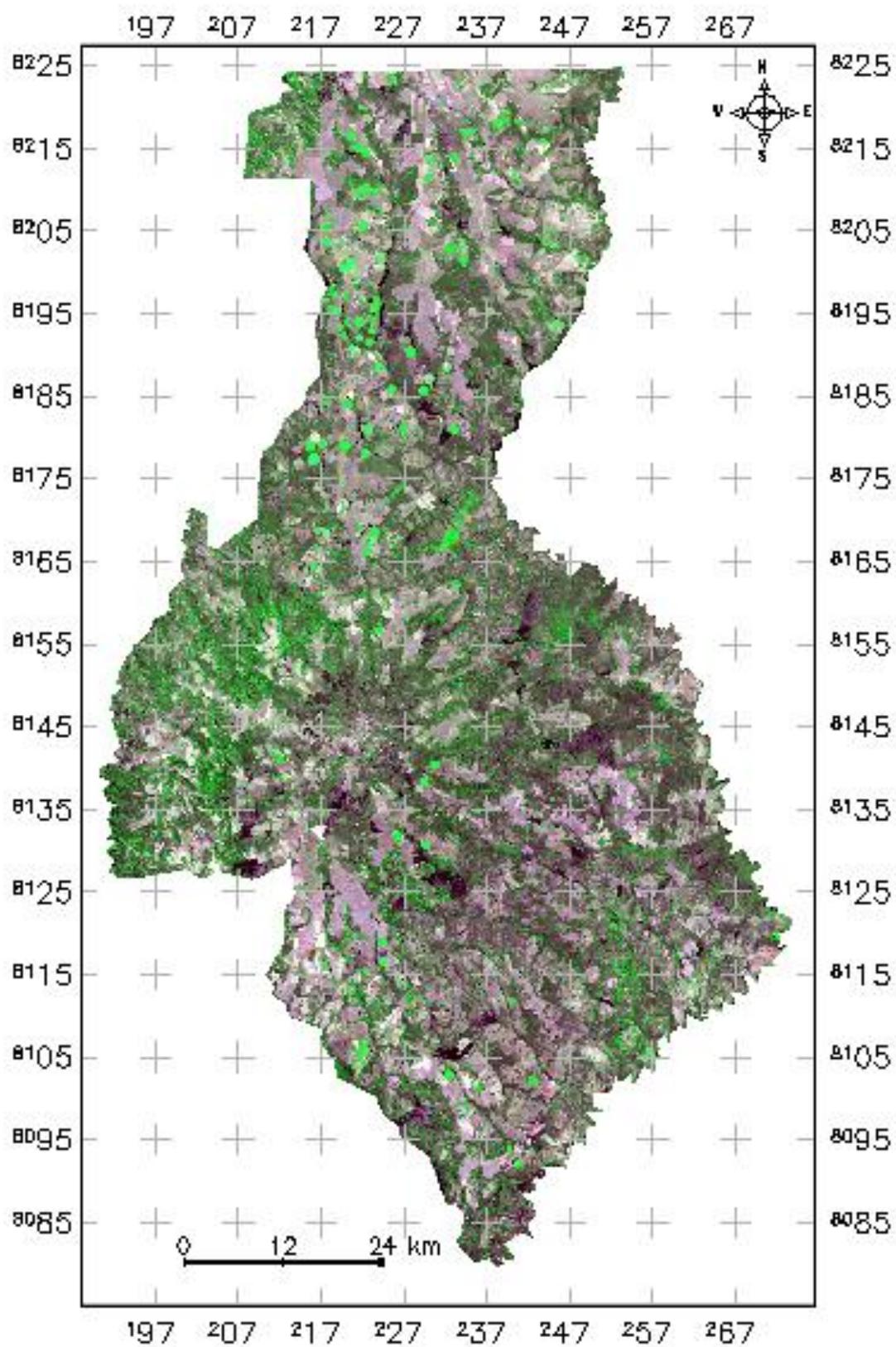
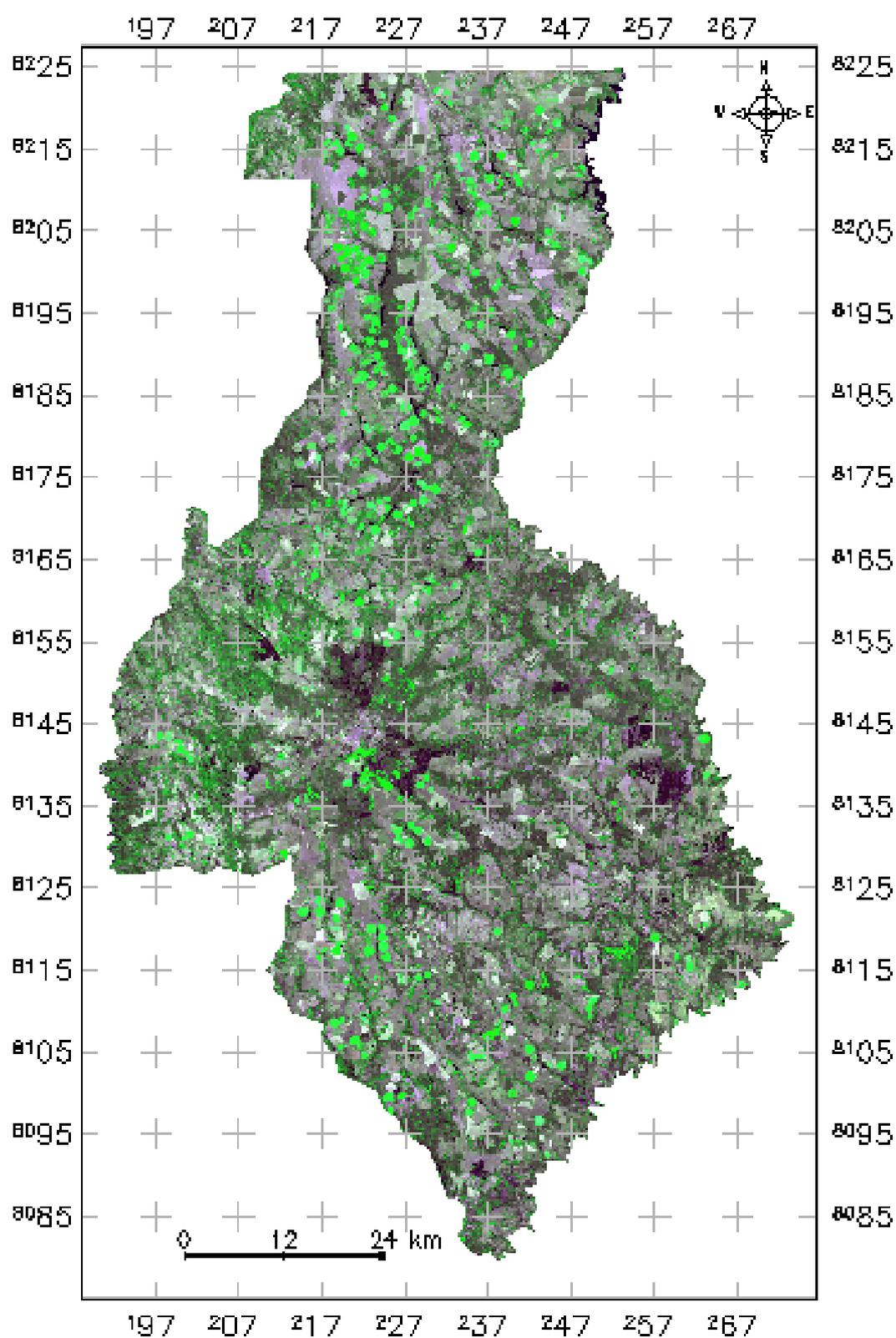


Figura 3 – Carta imagem do município de Cristalina-GO - Agosto/2000.



DATUM WGS-84 R(3) G(4) B(2)

Figura 4 – Carta imagem do município de Cristalina-GO - Agosto/2010.

#### 4. Conclusões

Os resultados demonstram o aumento da irrigação por pivô central no município de Cristalina-GO e sua contribuição para a agricultura em vários aspectos. A implantação desta tecnologia beneficiou o município em seu processo de desenvolvimento econômico. Com a utilização da irrigação na agricultura houve um acréscimo na sua produtividade, possibilitando a produção de produtos na entressafra que abastecem o mercado durante quase todo ano. Para o consumidor isso também é uma grande vantagem porque causa uma estabilidade dos preços e o produto está sempre novo e de boa qualidade.

O ramo agrícola no município de Cristalina-GO gerou um número de empregos diretos e indiretos – a agricultura emprega mão-de-obra temporária (período de safra, poda, aplicação de defensivos, colheita) e mão-de-obra permanente, esta absorve homens e mulheres do município, o aumento de empresas instaladas, elevação do PIB por meio de uma maior comercialização de produtos agrícolas e investimentos na infraestrutura viária.

#### 5. Agradecimentos

À Instituição pelo apoio na pesquisa: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – GO e aos amigos Michelly Cristina da Silva e Juliano José de Faria pelo incentivo no desenvolvimento desta pesquisa.

#### 6. Citações e Referências

Carneiro, P. J. R.; Madaner, V. I.; Alves, P. F.; Queirós, I. A. de; Mauriz, T. V.; Pacheco, R. J. **Evolução do uso da água da bacia do rio Preto no Distrito Federal**. In: Espaço E Geografia, vol.10, n°2, 2007. P.47-76.

Christofidis, D. **Irrigação, a fronteira hídrica na produção de alimentos**. ITEM (Irrigação & Tecnologia Moderna); n° 54 – 2° trimestre 2002; pag. 46-55.

DIAS, S. de F. B. **Alternativas de Desenvolvimento dos Cerrados: Manejo e Conservação dos Recursos Naturais Renováveis**. Brasília: Fundação Pró-Natureza, 1996.

Germak. GERMAK equipamentos agrícolas. **Pivô Central**. Disponível em:[http://www.germek.com.br/irrigação/pivô\\_central.aspx](http://www.germek.com.br/irrigação/pivô_central.aspx). Acessado em 30/09/2010.

Magnano, H. et al. **Vegetação In: Projeto RADAMBRASIL**. Folha E.22 – Goiânia. Rio de Janeiro, 1983. (Levantamento de Recursos Naturais, 31).

Marouelli, W.A., Silva, W. L. C., Silva, H. R., **Irrigação por aspersão em Hortaliças – Qualidade da água, aspectos do sistema e método prática de manejo**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, Embrapa Hortaliças, 2001. 111p.

Soares, F.S.; Freitas, L.F. Valorização das Unidades de Paisagem a partir das Áreas Irrigadas por Pivô Central na Bacia do Rio Preto. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Florianópolis, 21-26 abril 2007, INPE, p. 415-422, 2007.

Testezlaf, R.; Matsura, E. E.; Cardoso, J. L. **Importância da irrigação no desenvolvimento do agronegócio**. Campinas: Universidade de Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, 2000. 3 p.