

USO DO SOLO E A IRRIGAÇÃO POR PIVÔ CENTRAL NA SUPERFÍCIE TABULAR NO MUNICÍPIO DE CRISTALINA -GO

BARBALHO, M.G DA S. ¹

¹ Secretaria da Fazenda do Estado de Goiás. E-mail: maria-gsb@sefaz.go.gov.br

BARBALHO, F.G. ²

² Universidade Federal de Ouro Preto. E-mail: flabarbalho@yahoo.com.br

SILVA, A. A. ³.

³ Universidade Estadual de Goiás. E-mail: adriana_sol@bol.com.br

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar uma caracterização pedo-geomorfológica seguida de uma análise temporal de uso da cobertura da terra e da cobertura vegetal do ano de 1989 e 2005, em parte da área do município de Cristalina-GO, onde se constatou a grande concentração de pivôs de irrigação, cujos resultados revelaram características morfopedológicas e hídricas favoráveis a prática de irrigação. A maior concentração de pivôs encontra-se nas nascentes e cursos superiores da rede de drenagem, cuja capacidade de vazão já começa a ser insuficiente para a demanda. Essa transformação do uso do solo em curto tempo pode significar alteração hidrológica considerável na área, cujos efeitos ainda não são previsíveis em termos pedológicos e geomorfológicos.

Palavras-chave: geomorfologia, uso da terra, pivô de irrigação.

INTRODUÇÃO

Lançando o olhar sobre as imagens de satélites LANDSAT-5 TM na área que cobrem o município Cristalina-GO, de julho de 2005, além das áreas desmatadas e ocupadas pela agricultura e pastagem, chama a atenção a excessiva concentração de pivôs de irrigação. 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. Além da modificação da cobertura vegetal, alteração na permeabilidade dos solos, erosão e subsequente assoreamento dos reservatórios naturais, da poluição dos solos e dos recursos hídricos pelo uso indiscriminado de corretivos, fertilizantes e agrotóxicos, outros impactos são reconhecidos no sistema de irrigação, quando não planejada adequadamente, tais como: a degradação superficial dos solos por encharcamento, a proliferação de fungos devido ao excesso de

umidade em superfície, que pode comprometer as raízes das culturas, além do esgotamento das fontes de captação de água, com repercussões inevitáveis no sistema de produção em médio e longo prazo, bem como na hidropedologia, hidrogeologia e conseqüentemente na geomorfologia.

É fato conhecido que a irrigação desse tipo requer áreas planas e proporciona melhor desenvolvimento e produtividade das culturas, inclusive porque em clima tropical com estação seca prolongada, tal prática é comum e é justamente quando a rede de drenagem e mesmo os níveis freáticos estão com a vazão reduzida, o que leva muitos proprietários a construir pequenos reservatórios para atender a demanda da estação e garantir duas safras ao ano ou mesmo três. Considerando ainda, que as tubulações são posicionadas preferencialmente junto a canais de drenagem onde a água é de boa qualidade é junto às nascentes ou cursos superiores dos canais que eles se encontram, cuja vazão depende em grande parte do nível freático.

Diante do exposto, o objetivo deste artigo é apresentar uma caracterização pedo-geomorfológica da área seguida de uma análise temporal de uso da cobertura da terra e da cobertura vegetal do ano de 1989 e 2005, em parte da área do município de Cristalina-GO, onde se constatou a grande concentração de pivôs de irrigação, cujos resultados obtidos permitirão identificar o grau de comprometimento em que a drenagem da área se encontra e com isso subsidiar o planejamento e gestão do solo, água no relevo.

ASPECTOS GERAIS

A área de estudo localiza-se entre as coordenadas geográficas 16°02'58" e 16°47'41"S e 47°20'29" a 47°40'12"W, abrangendo parte do município de Cristalina-GO, com uma área de aproximadamente 3.217,64 km², (Figura 1).

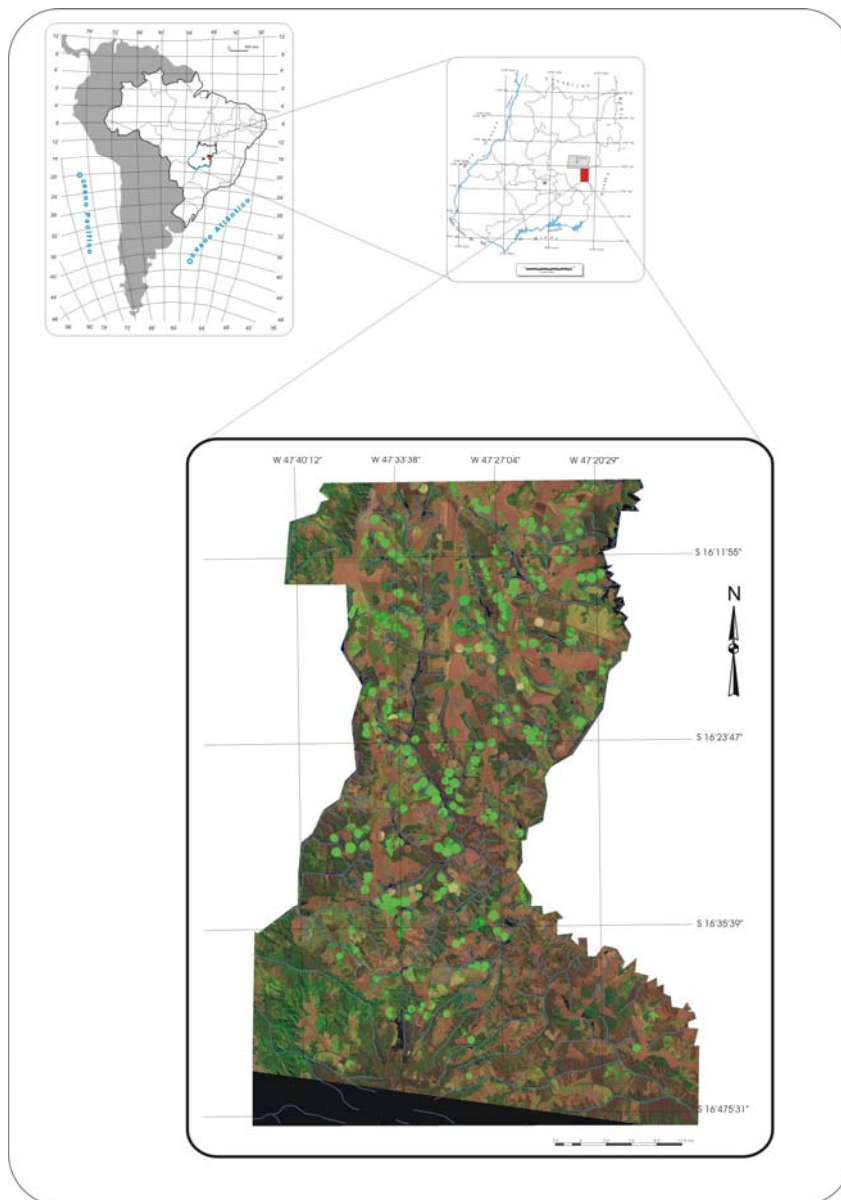


Figura 1 – Localização da área

Segundo a classificação climática proposta por Köppen, o clima dominante na área 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).

A vegetação de cerrado na área apresentava fisionomias que englobavam formações florestais, savânicas e campestres. Rizzini (1964) *in* Magnano (1983), afirma que a fisionomia do cerrado é de uma savana lenhosa africana, com pequenas árvores tortuosas, espaçadas, sobre denso revestimento de gramíneas e subarbustos.

A geologia da área é constituída pelas unidades geotectônicas da Faixa Brasília pertencentes à Formação Paracatu – Grupo Canastra cuja litologia é representada sobretudo, por filito carbonoso, quartzito, metassiltito. Nos níveis mais elevados ocorre ainda Formação Jequitie – Grupo Bambuí com litologia de diamictito e as formações superficiais representadas pelos Latossolos e cascalhos de idade Terciária/Quaternária-TQdl, (UFV/ SEPLAN, 2004).

A geomorfologia (Figura 2), é caracterizada pela predominância de formas denudacionais. Dentre as unidades destacam-se as superfícies regionais de aplainamento - SRAII e Zonas de Erosão Recuante – ZER (3). A SRAII é uma unidade denudacional gerada por arrastamento/aplainamento de uma superfície do terreno dentro de um intervalo de cotas, na área de pesquisa de 960 a 1260m. Este aplainamento se deu de forma relativamente independente dos controles geológicos regionais (litologias e estruturas). As superfícies regionais de aplainamento estão geralmente delimitadas por escarpas de erosão identificadas por Zonas de Erosão Recuante. Estas áreas freqüentemente passam transicionalmente para SRA, que atua como nível de base local (LATRUBESSE, 2005).

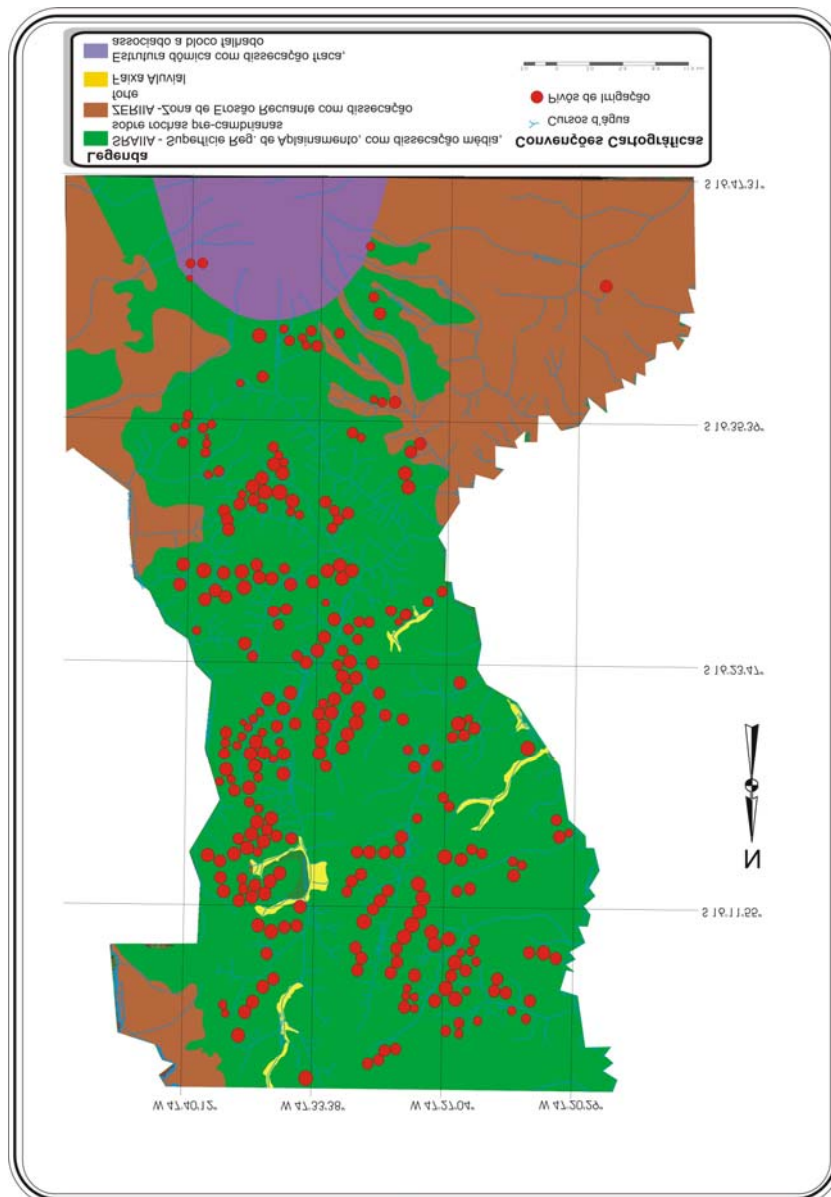


Figura 2 – Mapa Geomorfológico

As principais classes de solos reconhecidas na área são Cambissolos, Latossolos Vermelho, Latossolos Vermelho-Amarelos e os Petroplintossolos (Figura 3), (UFV/SEPLAN,2004)

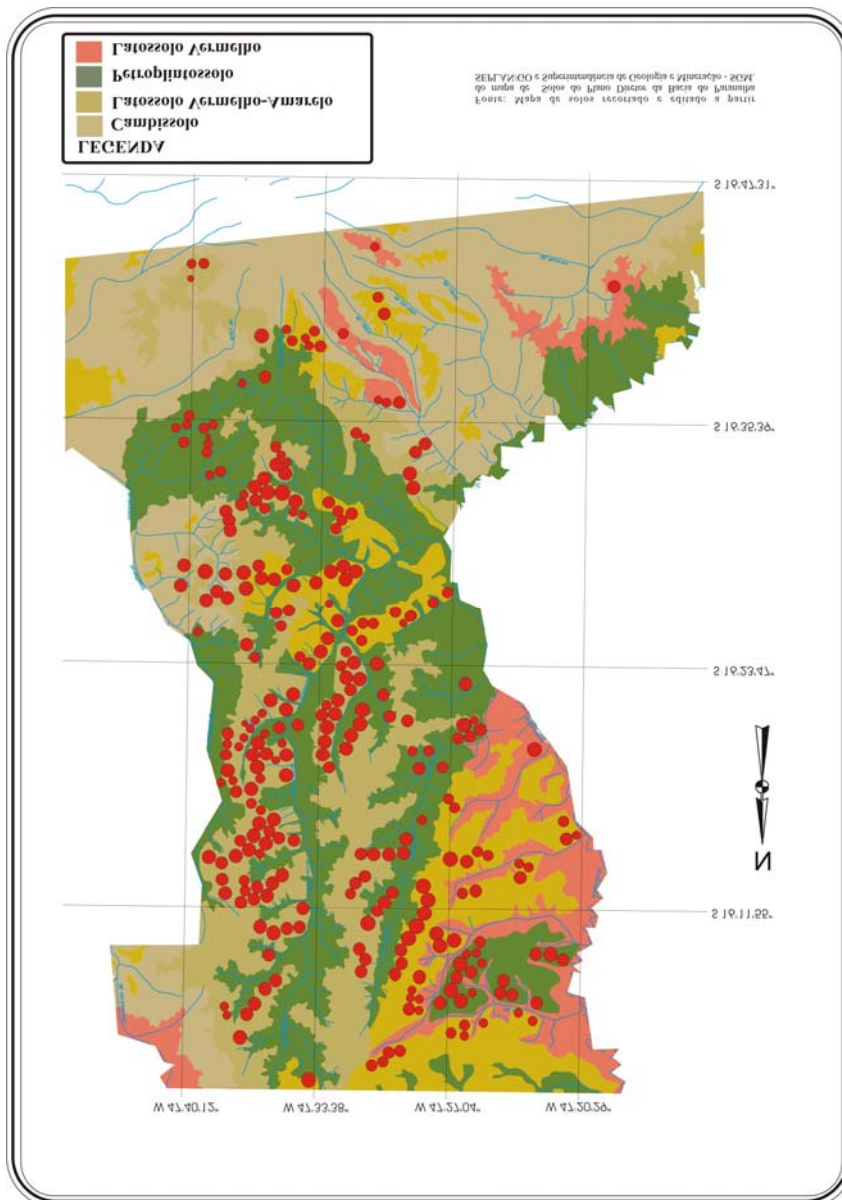


Figura 3 – Mapa de Solos

O uso do solo ao final da década de 1980 apresentava predomínio de 61,66% de fitofisionomias do Cerrado e 10,72% de atividades agropecuárias que foi invertida no ano de 2005. Naquela época apresentava cerca de 11 pivôs de irrigação e estava localizada, sobretudo nas cabeceiras dos tributários do rio Samambaia. Nesta última década esse número subiu para 298 pivôs.

METODOLOGIA

A realização desta pesquisa desdobrou-se numa seqüência de etapas, com os respectivos procedimentos operacionais adotados, a seguir:

Após a revisão bibliográfica dos temas relativos ao uso e ocupação, da caracterização da área, procedeu-se à elaboração da carta-base e mapas temáticos no formato digital, referente da área de pesquisa que abrange parte do município de Cristalina – GO. Para realização desta etapa foram adotados os seguintes procedimentos:

- Compilação da Carta Topográfica, Folhas SE. 23-V-A-I; SE.23-V-A-II; SE.23-V-A-IV e SE-23-V-A-V na escala 1/100.000, IBGE – 1978, referentes à área de pesquisa, no que se refere à drenagem e curvas de nível. O resultado permitiu a impressão da carta-base sobre a qual se realizaram tratamentos e interpretações temáticas obtidas com outros métodos.

- Compilação dos Mapas de Solo e Geomorfológico do plano diretor da bacia do rio Paranaíba – UFV/SEPLAN/Superintendência de Geologia e Mineração.

- Elaboração do Mapa de declividade – com os dados de altimetria (curvas de nível e pontos cotados) foi gerada no programa SPRING uma grade triangular ou TIN que é uma estrutura do tipo vetorial com topologia do tipo nó-arco e representa a superfície através de um conjunto de faces triangulares interligadas. É o mesmo princípio estabelecido por De Biase, (1992), para elaboração da carta clinográfica. Posteriormente, foi realizado o fatiamento da grade cujas fatias correspondem às classes de declividades definidas nos seguintes intervalos: A - 0-3%; B 3-6%; C - 6-12%; D - 12-20%; E - 20-45%, adaptados do “Soil Survey Manual” (EUA, 1951), (Lepsch, 1991).

- Elaboração do Mapa Hipsométrico – também com os dados altimétricos foi gerada no mesmo programa, uma grade retangular que é uma representação matricial onde cada elemento da matriz está associado a um valor numérico. Posteriormente, foi realizado o fatiamento da grade retangular onde foram estabelecidos os intervalos das classes hipsométricas de 50 em 50 metros. Esses intervalos possibilitaram a identificação das seguintes seqüências topográficas: A = 810-860m; B = 860-910m; C = 910-960m; D = 960-1010; E = 1010-1060; F = 1060-1110; G = 1110-1160; H= 1160-1210 e I= 1210-1260.

- Elaboração do Mapa de Uso e Ocupação das Terras – a partir da imagem LANDSAT-5 TM de abril de 1989 e de julho de 2005 nas bandas RGB/543 no programa

SPRING/INPE. Inicialmente foi realizado o pré-processamento que se refere ao processamento inicial da imagem: leitura, registro e contraste. O registro da imagem foi realizado a partir de uma mesa digitalizadora. Após o registro foi feito o realce de contraste linear que teve como objetivo melhorar a qualidade da imagem a partir da análise visual. O processamento digital da imagem consistiu da segmentação e classificação supervisionadas por regiões. Após esta fase, foi aplicado um algoritmo classificador supervisionado por regiões e lançadas as amostras. Foi realizada então a classificação com as seguintes classes temáticas: o cerrado, mata ciliar, cultura e corpos d'água.

- Elaboração do Mapa de distribuição de Pivôs para os anos de 1989 e 2005 a partir da interpretação das imagens de satélite.

- Tabulação cruzada entre todos os mapas de modo a estabelecer correlações entre a área de distribuição de pivôs, as características do relevo, dos solos e dos recursos hídricos afetados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No mapa de uso do ano de 1989 (Figura 4) verifica-se o predomínio da cobertura vegetal original de cerrado com 62,00% do total da área, seguido da vegetação ciliar com 16,60%, conforme pode ser observado na tabela 1 com os cálculos de área das classes de uso.

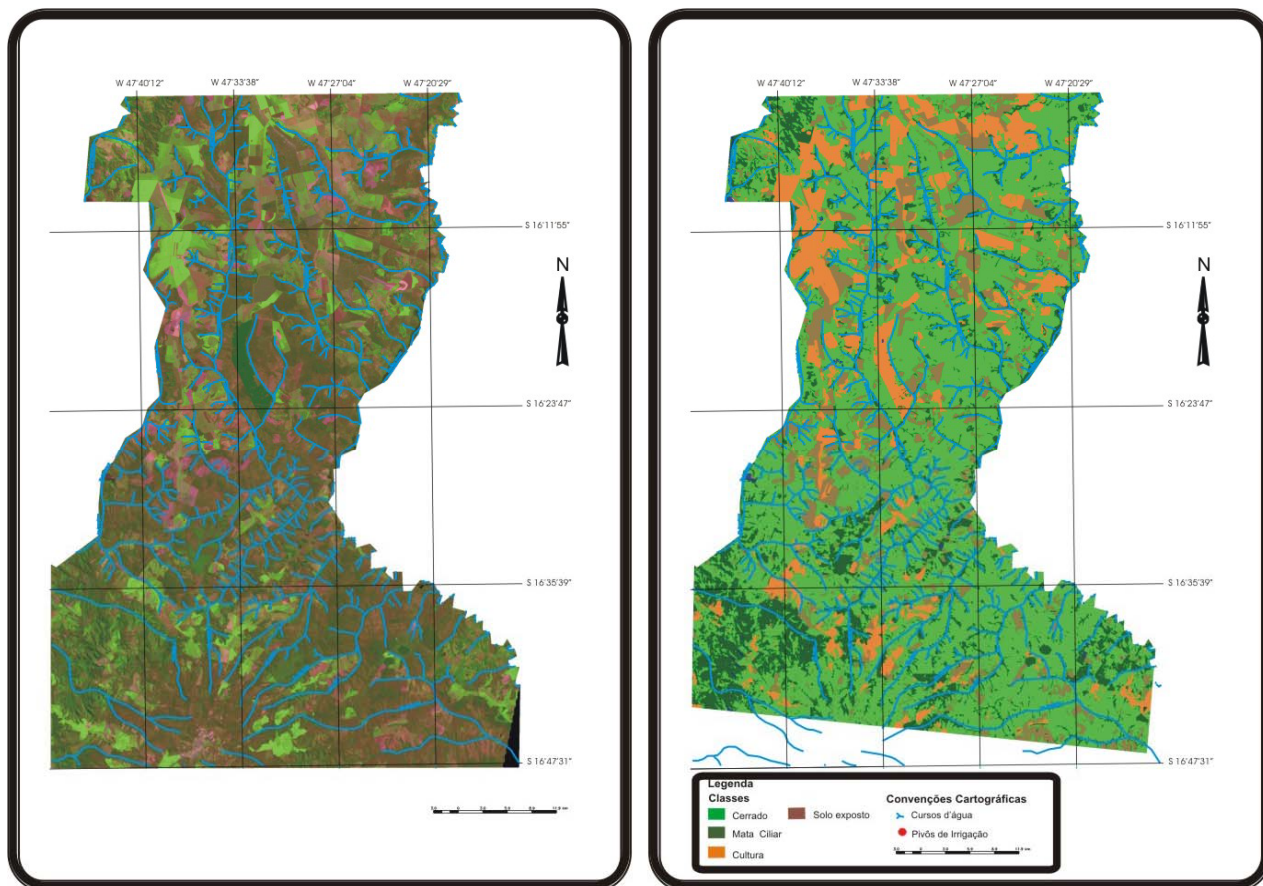


Figura 4 – Imagem de Landsat e Mapa de Uso do Solo de 1989

Para o ano de 2005 ocorre uma substancial redução da vegetação de cerrado favorecendo o aumento das áreas com solo exposto/preparado para o cultivo, conforme pode ser observado na Imagem de Satélite e no Mapa de Uso da Terra de 2005 (Figura 5), bem como na tabela 1.

Tabela 1 – Área das Classes de Uso do Solo

CLASSES DE USO	ÁREA (ha)	%	ÁREA (ha)	%
	1989		2005	
Cultura	63.766,90	10,72	59.918,22	10,09
Ciliar	98.186,56	16,51	77.611,63	13,07
Cerrado	366.732,01	61,66	121.290,05	20,42
Recurso hídrico	3.324,21	0,56	8.074,78	1,36
Área preparada para cultivo/solo exposto	62.766,13	10,55	326.997,67	55,06
TOTAL	594.775,81	100,00	585.817,57	100,00

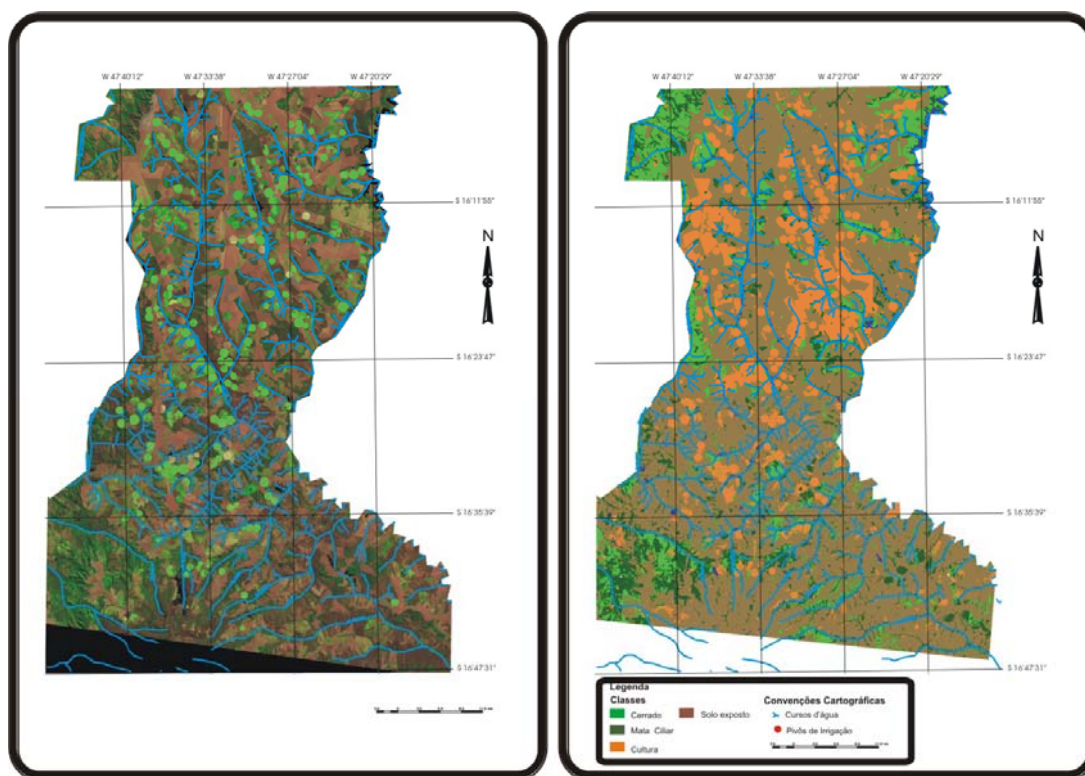


Figura 5 – Imagem Landsat e Mapa de Uso do Solo de 2005

Na interpretação da imagem quanto à distribuição de pivôs, foram pontuados 11 pivôs para o ano de 1989 todos ligados a canais de drenagem de 1ª ordem conforme pode ser observado na figura 6 e na tabela 2. Para o ano de 2005 foram pontuados 298 pivôs de irrigação todos ligados a canais de drenagem de 1ª, 2ª, 3ª e 4ª ordem, o que significa um aumento de 27 vezes (2.709%). A rede de drenagem obedece a padrões dendríticos, com média a alta densidade e em 2005 triplicou a área em relação a 1989, fato explicável pelo aumento de reservatórios para a alimentação de pivôs. Já apresenta sinais de comprometimento das nascentes e proximidades, devido o volume já ser insuficiente para atender a demanda crescente.

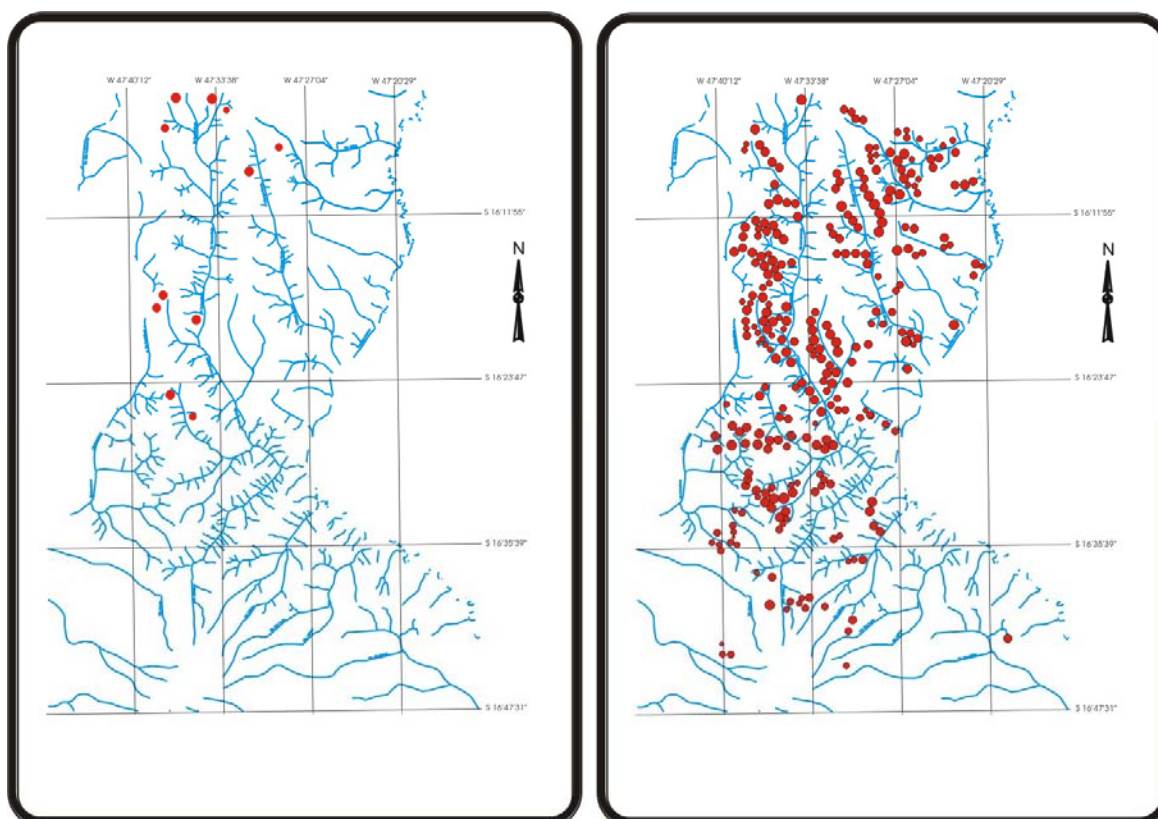


Figura 6 – Distribuição de Pivôs-1989 e 2005

Tabela 2 - Pivôs ligados a canais de drenagem

DRENAGEM ORDEM	NÚMERO DE PIVÔS DE IRRIGAÇÃO	PIVÔS (%)
1 ^a	219	73,50
2 ^a	51	17,11
3 ^a	16	5,37
4 ^a	12	4,02
TOTAL	298	100

A análise do mapa hipsométrico representado na Figura 7 ilustra a conformação topográfica para a área estudada, permitindo uma compartimentação em oito unidades altimétricas, com formas de relevos bem distintas, sobre rochas do Grupo Canastra e a SRAII (LATRUBESSE,2005). O compartimento mais baixo apresenta amplitude altimétrica entre 810-860m, representa basicamente o fundo de vale do Rio Pamplona e o Rio São Marcus e seus afluentes. O compartimento com amplitude altimétrica entre 860 a 910m, acompanha e margeia o rio Samambaia e seus tributários, representando as áreas de

topos convexos; o compartimento com amplitude de 910 a 1010m corresponde às superfícies de topo tabular onde ocorrem o Grupo Bambuí e as Coberturas Terciárias-Quaternárias; O compartimento com cotas acima de 1010m corresponde ao topo à superfície de cimeira. Verifica-se que os pivôs de irrigação concentram-se nas altitudes de 910 a 1010 metros com declividades variando de 3 a 6% , conforme pode ser observado nas figuras 7 e 8.

Assim, os pivôs concentram-se na superfície tabular (SRAII) de baixo declives, condições essas altamente favoráveis a essa prática de irrigação e devido à condição litológica e morfológica a rede de drenagem é densa, o que favorece a abundância de fontes hídricas. Os solos por sua vez apresentam elevada aptidão agrícola.

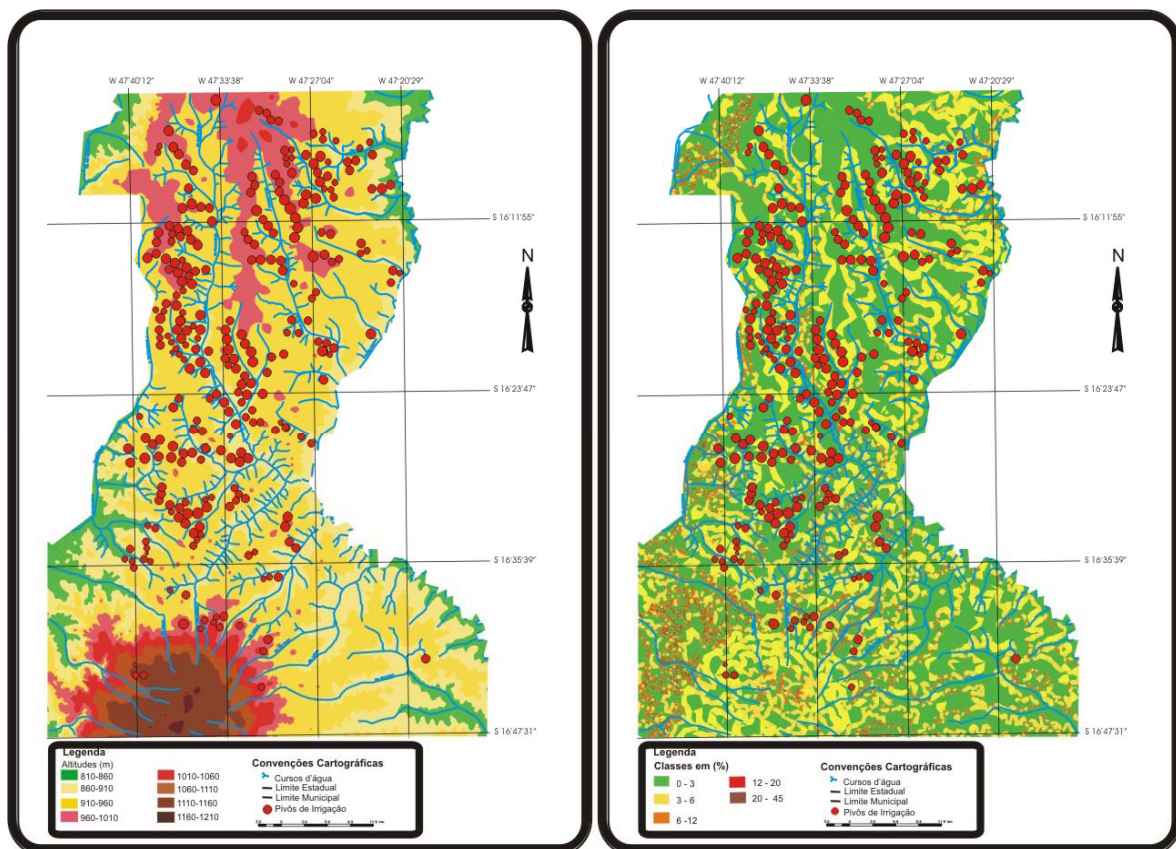


Figura 7 - Mapa Hipsométrico Figura 8 - Mapa de Declividade

CONCLUSÕES

Os resultados revelaram características morfopedológicas e hídricas favoráveis a prática de irrigação que mostrou um aumento de 2.709% de pivôs de irrigação na área

pesquisada (11 para 298) num intervalo de 15 anos. Nesse período o cerrado sofreu uma redução de 45%, dado esse próximo daquele correspondente ao aumento da área preparada para cultivo/solo exposto. As áreas de drenagem tiveram um aumento de cerca de 5.000ha, paralelamente à redução de cerca de 20.000ha em matas ciliares o que se associa diretamente a essa prática. A maior concentração de pivôs encontra-senas nascentes e cursos superiores da rede de drenagem, cuja capacidade de vazão já começa a ser insuficiente para a demanda. Essa transformação do uso do solo em curto tempo pode significar alteração hidrológica considerável na área, cujos efeitos ainda não são previsíveis em termos pedológicos e geomorfológicos.

BIBLIOGRAFIA

DE BIASI, M. A. Carta Clinográfica: Os Métodos de Representação e sua Confeção. São Paulo: Revista do Departamento de Geografia – USP, n. 5. 1992.

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

LEPSCH, I. Solos: Formação e Conservação. 5ª ed. São Paulo: Melhoramentos, 1993.

_____, Manual para o Levantamento do Meio Físico de Classificação das Terras no Sistema de Capacidade de Uso. Campinas: Soc. Bras. de Ciência do Solo. 1991.

Levantamento dos Recursos Naturais. (1983). Folha SE.23. Projeto RADAMBARSIL, Rio de Janeiro, 1983.

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

Mapeamento Geomorfológico – Goiás I. Latrubesse, E. M. Coord. Goiânia 2005.

Mapa de Solos 1:250.000 – Plano Diretor da Bacia do Rio Paranaíba – UFV/SEPLAN/Superintendência de Geologia e Mineração, Goiânia, 2004.

Mapa Geológico – Superintendência de Geologia e Mineração/SEPLAN, Goiânia, 2004