

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA**

RANIERE GARCIA PAIVA

**O EMPREGO DE GEOTECNOLOGIAS NO MAPEAMENTO
MULTITEMPORAL (1972-2008) DO
MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS DO IVAÍ – PR**

Maringá – PR – Brasil
Outubro de 2008

RANIERE GARCIA PAIVA

**O EMPREGO DE GEOTECNOLOGIAS NO MAPEAMENTO
MULTITEMPORAL (1972-2008) DO
MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS DO IVAÍ – PR**

Monografia apresentada à Universidade Estadual de Maringá, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Maria Teresa de Nóbrega

Maringá – PR – Brasil
Outubro de 2008

AGRADECIMENTOS

Aos professores Hélio Silveira e Maria Teresa de Nóbrega por sua dedicação aos estudos geográficos e por orientar parte da minha formação profissional e científica;

Aos meus pais, Célia Helena Vieira e Rosenmager Garcia Paiva por me educarem com muito empenho e me ensinarem a persistir nos caminhos da vida;

A Universidade Estadual de Maringá e ao Departamento de Geografia;

A Douglas e Kelly, Rennê, Diego e Marcela, tia Ana, Alex (Tchê), Rafael, Ivan, Samuel, Chico, André e Marcelo Grassi, Gustavo, Eduardo, Renato, Nô, Milhouse, Lincoln, Graziela, Pamella e todos os meus amigos que sempre me apoiaram;

Ao José Antônio Andrade, Gilberto e Carlos Del Ducca, funcionários da EMATER de Floraí e São Carlos do Ivaí, por suas informações;

E a todos que de alguma maneira contribuíram para a realização dessa pesquisa.

O laço essencial que nos une é que todos habitamos este pequeno planeta. Todos respiramos o mesmo ar. Todos nos preocupamos com o futuro dos nossos filhos. E todos somos mortais.

John Kennedy

Resumo:

Nesta pesquisa foram estudados e levantados os diferentes tipos de uso e ocupação do solo do município de São Carlos do Ivaí, região Noroeste do Paraná, a partir de classificação supervisionada (MAXVER) de imagens orbitais e carta do exército (1:50000), no período de 1972 a 2008. Os mapas temáticos foram elaborados através dos programas Global Mapper[®], ENVI[®] e Arc GIS[®]. O município de São Carlos do Ivaí surgiu dentro do processo de colonização promovido pela Companhia Melhoramentos Norte do Paraná. O território total do município é de 226 km². O emprego combinado de diferentes geotecnologias permitiu levantar sobre a evolução do uso e ocupação do solo deste município, que servirão de base para futuras pesquisas.

Palavras-chave: mapeamento, classificação, Landsat, São Carlos do Ivaí, uso e ocupação do solo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	10
2.1 – Histórico da Landsat.....	10
2.2 – Classificação de Imagens Orbitais por máxima verossimilhança (MAXVER).....	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS	12
3.1 – Organização do banco de dados e georreferenciamento.....	11
3.2 – Classificação Supervisionada por máxima verossimilhança (MAXVER).....	12
3.3 – Classificação da carta topográfica.....	14
3.4 – Classificação da Área Urbana.....	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	16
4.1 – Agropecuária.....	16
4.2 – Matas.....	23
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	23
6. REFERÊNCIAS	24

1. INTRODUÇÃO

A região Noroeste do Paraná, desde a sua fase inicial de ocupação, tem sido palco de diversos programas agropecuários, onde se alternam produtos e formas de manejo, visando o seu desenvolvimento econômico. Essas mudanças são determinadas principalmente por questões político-econômicas, sem que as características ou conseqüências sobre o ambiente sejam realmente avaliadas.

Nesta pesquisa foram estudados e levantados os diferentes tipos de uso e ocupação do solo do município de São Carlos do Ivaí, região Noroeste do Paraná, zona de contato arenito/basalto (Figura 1), a partir de classificação supervisionada e análise de imagens orbitais e classificação manual da carta do exército (1:50000), desde o ano de 1972 a 2008.

O município proposto como recorte espacial para esta pesquisa passou, desde o início da década de 1940 e 1950, por diversas mudanças nas formas de uso e exploração.

Este território teve como processo de ocupação inicial, a implantação do café, que ficou marcado pela forma rápida e intensa do desmatamento generalizado. O café marcou a paisagem do norte paranaense nas áreas de basalto e ,também, nas áreas do Arenito Caiuá. Na década de 1970, o café sofreu um declínio progressivo, abrindo caminho para as culturas temporárias e mecanizadas (soja/trigo/milho) nas áreas do basalto, caracterizadas por solos mais argilosos, naturalmente mais férteis, conhecidos pelo nome de Terra Roxa. Nas áreas onde ocorrem os solos derivados do Arenito Caiuá, de textura arenosa, menos férteis, a alternativa à substituição do café, foi preferencialmente a pecuária, o que gerou uma extensa área ocupada por pastagens, e, além destas, alguns tipos de culturas anuais, com predominância da mandioca (MAACK, 1981).

Os diferentes tipos de usos e ocupação do solo implicam na dinâmica da paisagem, pois esta não é a simples soma dos elementos geográficos ao acaso. É, como propõe Bertrand (1968), *“em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica de elementos físicos, biológicos e antrópicos, que interagindo dialeticamente, um sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução”*.

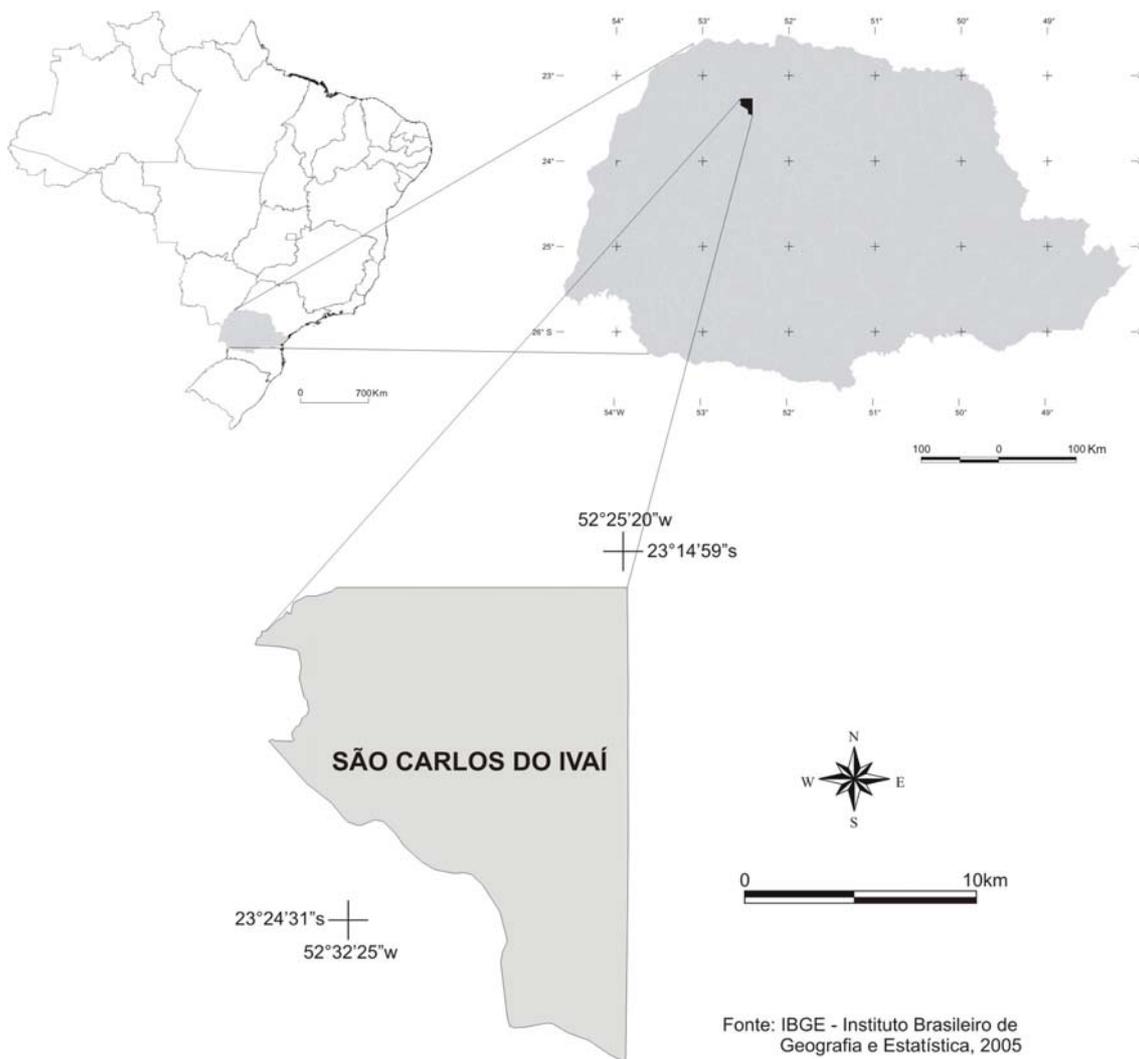


Figura 1 – Localização do município de São Carlos do Ivaí - Paraná.

Nas áreas onde ocorrem os solos oriundos do basalto, as culturas sazonais apresentaram melhor desenvolvimento, garantindo rentabilidade aos produtores, que permanecem ainda com o binômio soja/trigo e/ou soja/milho. O contrário acontece nas áreas de ocorrência do Arenito Caiuá que, ano após ano, passa por várias tentativas com produtos distintos, tais como criação de bicho-da-seda; fruticultura (laranja); mandioca; bucha vegetal, dentre outros. Apenas algumas culturas conseguiram êxito e permanecem como, por exemplo, a laranja, enquanto que outras fracassaram, como o bicho-da-seda. Isso não ocorreu de forma uniforme em todos os municípios. Dependendo da gestão pública que cada município apresenta, o tempo e/ou a resistência de cada novo programa ou modelo produtivo são diferenciados. Assim é que municípios vizinhos podem apresentar agroecossistemas distintos apesar de possuírem estruturas geológicas semelhantes (ANDRADE, 2005).

O município de São Carlos do Ivaí tem sido alvo, desde o final da década de 1970, de uma forte expansão da cultura de cana de açúcar em virtude da implantação de usinas de açúcar e álcool no seu território, e uma nova forma de organização do espaço rural está se impondo com conseqüências ainda não avaliadas.

As práticas agrícolas associadas a este tipo de atividade podem ser problemáticas, principalmente em termos ambientais, pois em sua fase jovem as culturas não oferecem cobertura vegetal eficiente ao solo, que fica desprotegido, causando remoção do horizonte superficial pela ação das águas da chuva. A queimada promovida na fase da colheita também apresenta efeitos danosos porque não possibilita a recomposição de matéria orgânica nesses solos. Além dos impactos naturais, há os impactos químicos, por aplicação de corretivos de solos, hormônios para controle da produtividade, e também, por pesticidas para controle de pragas e insetos (BÖHM, 1991).

A cultura da cana de açúcar implica, também, em mudanças nos agentes e nas formas de produção do espaço rural. Assim, além dos impactos ambientais, ocorrem transformações e impactos de ordem social e econômica nas áreas envolvidas por essa atividade. A reconstituição da evolução do uso e ocupação do solo nessas áreas possibilita acompanhar as transformações que geraram a organização atual do espaço rural, detectar e compreender os impactos sócio-ambientais existentes, bem como fornecer subsídios para gestões futuras.

Nessa tarefa, o emprego de geotecnologias tem por objetivo promover o levantamento, tanto de dados espaciais das formas de uso e ocupação quanto a sua quantificação, a partir do emprego de documentos cartográficos existentes e de análises sobre imagens orbitais obtidas em diferentes épocas.

O mapeamento por sensores orbitais tem sido muito relevante, impulsionado na década de 1990 pelo melhoramento dos SIG's (Sistemas de Informações Geográficas), e por disponibilidade gratuita dos dados/imagens. Os estudos do uso do solo por dados de imagens orbitais se iniciaram desde o início da década de 1970, quando os norte-americanos lançaram na órbita terrestre os satélites LANDSAT (IBGE,2006).

O objetivo geral desta pesquisa foi aplicar geotecnologias para levantar através de carta e imagens de satélite os usos do solo no município de São Carlos do Ivaí-PR. Objetivou, particularmente, em mensurar os diferentes tipos de uso do solo no município de São Carlos do Ivaí, em diferentes períodos, gerando a partir deles mapas que possibilitaram a análise da evolução da paisagem rural.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Histórico da Landsat

No final da década de 1950 foram realizadas as primeiras experiências de imageamento orbital, o programa do governo norte-americano ERTS (*Earth Resources Technology Satellites*), teve início em 1972, levando à órbita o satélite com sistema RBV (*Return Beam Vidicon*) e o MSS (*Multispectral Scanner System*). O segundo, passou em 1975, a ser denominado de Landsat. Ele gerou imagens de quatro bandas espectrais diferentes, sendo a verde (0,475 a 0,575 μm); vermelho (0,580 a 0,680 μm); e infravermelho próximo (0,690 a 0,830 μm), com resolução espacial de 79 metros. Em 1982, foi lançado o Landsat 4, que continha o sensor TM (*Thematic Mapper*), este levou a bordo um sensor que operou com imagens de sete bandas: banda 1, azul, (0,45 a 0,52 μm); banda 2, verde, (0,52 a 0,60 μm); banda 3, vermelho, (0,63 a 0,69 μm); banda 4, infravermelho próximo, (0,76 a 0,90 μm); banda 5, infravermelho médio, (1,55 a 1,75 μm); banda 6, infravermelho termal (10,4 a 12,5 μm); e banda 7, infravermelho termal, (2,08 a 2,35 μm) (LUCHIARI *et al.*, 2005)

2.2. Classificação de Imagens Orbitais por Máxima Verossimilhança (MAXVER)

A classificação de imagens é o procedimento de extração de informações para reconhecimento de objetos com características espectrais semelhantes. Ela pode ser executada através de simplificação na quantidade de informações extraídas da imagem, associando grupos de pixels em determinadas classes pré-estabelecidas.

O número de níveis de cinza em cada banda espectral é convertido em um pequeno número de classes em uma única imagem. O método de definição das regiões homogêneas é feita utilizando-se apenas a informação espectral do pixel, fazendo a interpretação visual, através de forma, cor e textura dos objetos.

A classificação por máxima verossimilhança é considerada como Supervisionada, o usuário define as classes e apresenta amostras ao computador, a partir das quais ele pode calcular parâmetros estatísticos para descrever cada classe (Centeno, 2004). Na seleção de amostras representativas de classe faz-se necessário que esta seja homogênea e que ao mesmo tempo inclua toda a variabilidade de níveis de cinza. Para se obter estimativas confiáveis dos parâmetros populacionais das classes recomenda-se que cada amostra possua de 10 a 100 pixels, dependendo do número de bandas usado.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para realização desta pesquisa foram utilizadas imagens de satélite do governo norte-americano LANDSAT-MSS-ETM¹, e as imagens LANDSAT-TM² do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), do governo brasileiro, essas imagens são de domínio público e estão disponibilizadas na *Web*.

Foi utilizada, também, carta topográfica da DSG (*Diretoria de Serviço Geográfico*), do Exército brasileiro, como fonte para o uso do solo do ano de 1980.

Os mapas temáticos foram elaborados por meio dos programas SPRING³, Global Mapper[®], ENVI[®] e Arc GIS[®].

3.1 – Organizações do banco de dados e georreferenciamento

As imagens de satélite são capturadas na Internet e posteriormente arquivadas em formato Geotiff, o que permite a incorporação de coordenadas geográficas, com projeção e *datum* inclusos (WGS 84 e SAD 69). As bandas escolhidas para o mapeamento foram a 3, 4 e 5 para os sensores TM e ETM+, e 2, 3 e 4 para o sensor MSS, dos satélites Landsat com suas características descritas conforme Tabela 1.

As bandas 2 (0,6 a 0,7 μm); 3 (0,7 a 0,8); e 4 (0,8 a 1,1 μm) do satélite Landsat MSS tem equivalência às características das bandas 3 (0,63 a 0,69 μm); 4 (0,76 a 0,90 μm); e 5 (1,55 a 1,75), do satélite Landsat TM e ETM+ por apresentarem intervalo espectral relativos.

O banco de dados foi organizado, conforme Tabela 2. Os arquivos foram abertos no software ENVI, e nesse ambiente realizadas as composições, de acordo com o interesse dos elementos selecionados para o mapeamento, como mostra a Tabela 1. Em seguida, as imagens capturadas do site do INPE foram georreferenciadas com base no mosaico de imagens Landsat da Nasa.

O georreferenciamento das imagens permite a equivalência dos dados espaciais. Ele é realizado através do método de vizinho mais próximo “*Nearest Neighbor*”.

¹ www.glcf.edu.gov

² <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>

³ INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais).

Tabela 1 – Informações das bandas utilizadas na pesquisa dos satélites Landsat TM, ETM+ e MSS.

Satélite	BANDA	Principais Características
LANDSAT TM e ETM+	3	A vegetação verde, densa e uniforme, apresenta grande absorção, ficando escura, permitindo bom contraste entre as áreas ocupadas com vegetação (ex.: solo exposto, estradas e áreas urbanas). Apresenta bom contraste entre diferentes tipos de cobertura vegetal (ex.: campo, cerrado e floresta). Permite análise da variação litológica em regiões com pouca cobertura vegetal. Permite o mapeamento da drenagem através da visualização da mata galeria e entalhe dos cursos dos rios em regiões com pouca cobertura vegetal. É a banda mais utilizada para delimitar a mancha urbana, incluindo identificação de novos loteamentos. Permite a identificação de áreas agrícolas.
	4	Os corpos de água absorvem muita energia nesta banda e ficam escuros, permitindo o mapeamento da rede de drenagem e delineamento de corpos de água. A vegetação verde, densa e uniforme, reflete muita energia nesta banda, aparecendo bem clara nas imagens. Apresenta sensibilidade à rugosidade da copa das florestas (dossel florestal). Apresenta sensibilidade à morfologia do terreno, permitindo a obtenção de informações sobre Geomorfologia, Solos e Geologia. Serve para análise e mapeamento de feições geológicas e estruturais. Serve para separar e mapear áreas ocupadas com <i>pinus</i> e <i>eucalipto</i> . Serve para mapear áreas ocupadas com vegetação que foram queimadas. Permite a visualização de áreas ocupadas com macrófitas aquáticas (ex.: aguapé). Permite a identificação de áreas agrícolas.
	5	Apresenta sensibilidade ao teor de umidade das plantas, servindo para observar estresse na vegetação, causado por desequilíbrio hídrico. Esta banda sofre perturbações em caso de ocorrer excesso de chuva antes da obtenção da cena pelo satélite.

FONTE: <http://www.dgi.inpe.br/html/landsat.htm>

Tabela 2 – Produtos utilizados no mapeamento multitemporal.

Nome	Ano	Data	Especificações	Projeção / Datum	FONTE
Landsat MSS	1972	19/10	Ponto 223 – Órbita 76 – bandas 4 3 2	UTM / WGS 84	GLCF ⁴
Cartas 1:50000	1980	-	Mi 2755-4, 2756-3 - SF-22-Y-D-I-3 e 4	UTM / SAD 69	DSG
Landsat TM	1991	29/06	Ponto 223 – Órbita 76 – bandas 5 4 3	UTM / WGS 84	INPE
Landsat ETM+	2000	25/05	Ponto 223 – Órbita 76 – bandas 5 4 3	UTM / WGS 84	GLCF
Landsat TM	2008	30/08	Ponto 223 – Órbita 76 – bandas 5 4 3	UTM / WGS 84	INPE

3.2 – Classificação Supervisionada por máxima verossimilhança (MAXVER)

A classificação por máxima verossimilhança (MAXVER) considera a ponderação das distâncias entre médias dos níveis digitais das classes, utilizando parâmetros estatísticos (INPE, 2003).

Cada elemento é identificado através de características padrões dos elementos a serem classificados. Na composição das bandas MSS 4R3G2B da Landsat MSS (1972), as classes foram definidas conforme a Figura 2, e 5G4R3B para Landsat TM e EMT + conforme Figura 3. Cada classe recebeu cerca de 40 amostras de treinamento, para que a estimativa para o algoritmo MAXVER tivesse melhor precisão.

⁴ Global Land Cover Facility – <http://glcfapp.umiacs.umd.edu:8080/esdi/index.jsp>

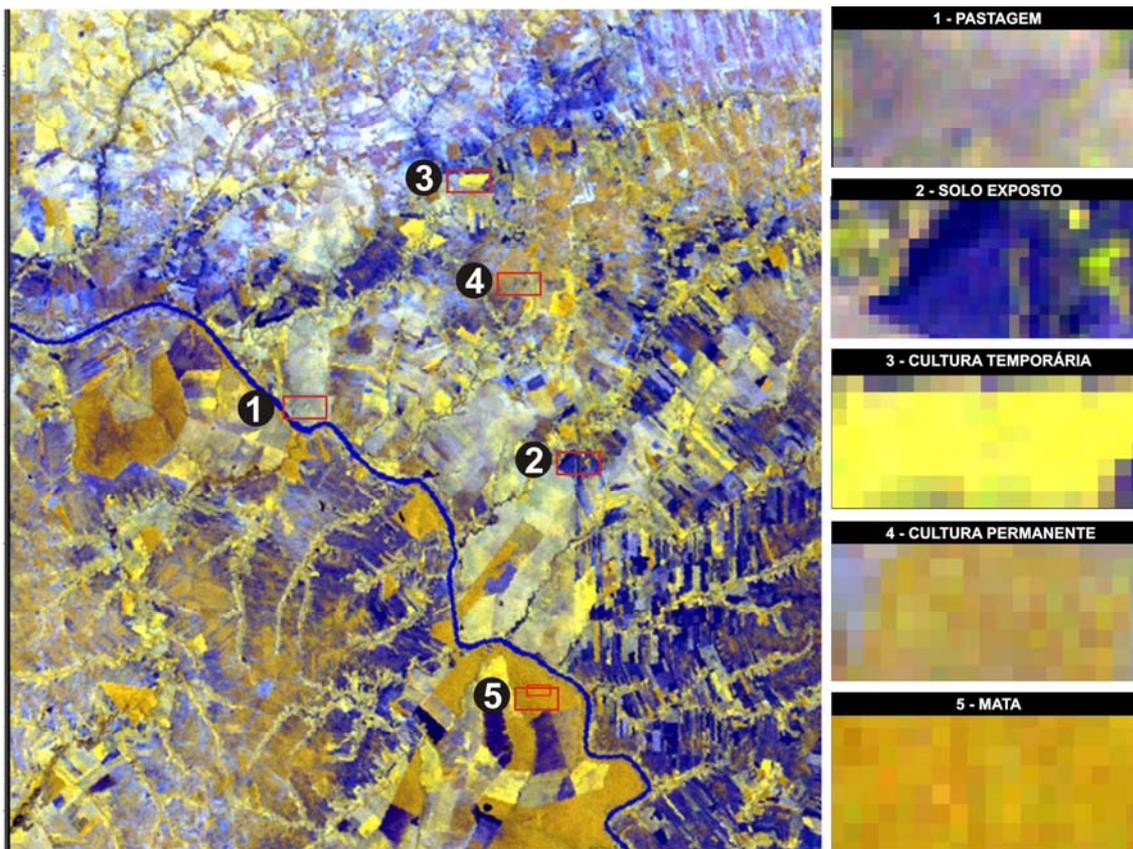


Figura 2 – Definição das classes segmentadas para a imagem Landsat MSS.

Após a segmentação das imagens e classificação por máxima verossimilhança, foi aplicada uma generalização por meio da pós-classificação majoritária (Majority Analysis), que elimina falsos pixels dentro das classes.

Os recortes e as aplicações de medidas para mensuração das classes foram realizados no software Global Mapper 10, sendo preservadas as medidas das imagens geradas através da classificação Supervisionada. Após essa etapa, os mapas temáticos de uso do solo foram montados no Arc GIS 9.2, e finalizados em Corel Draw X3.

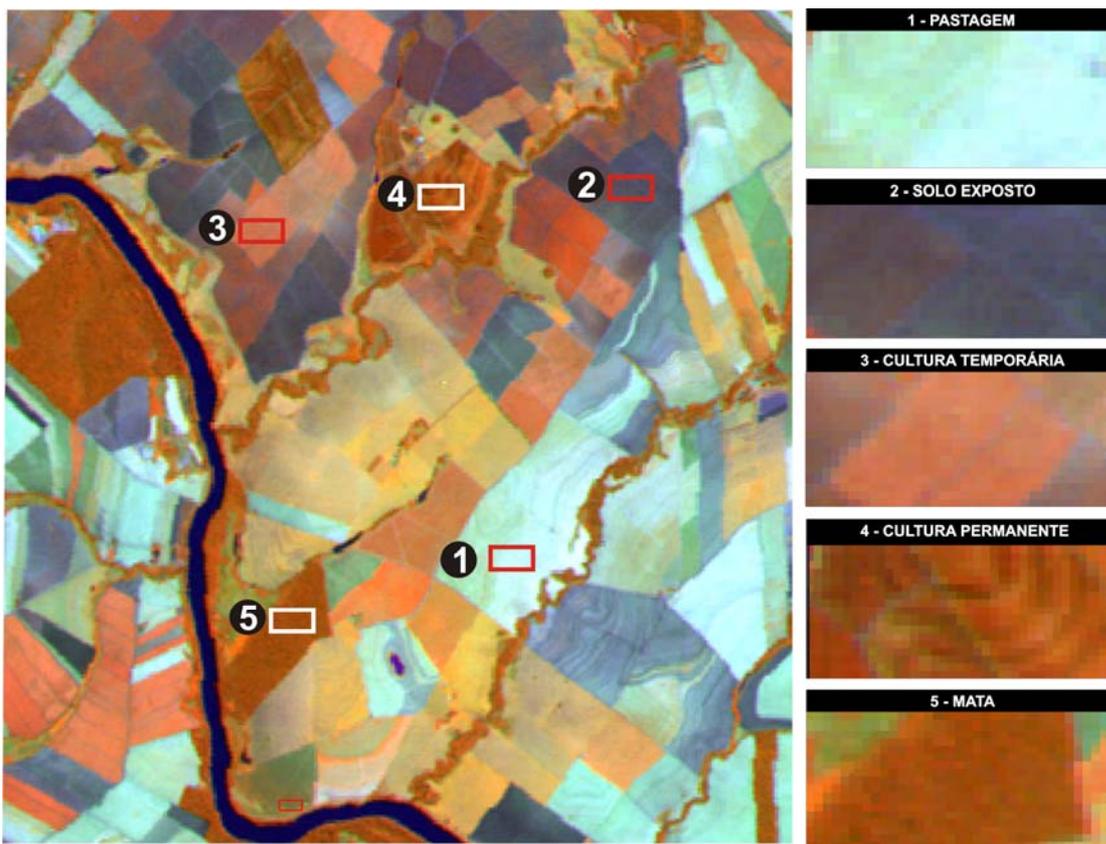


Figura 3 – Definição das classes segmentadas para a imagem Landsat TM e ETM+.

3.3 – Classificação da carta topográfica

O mapa de uso do solo do município de São Carlos do Ivaí de 1980 foi classificado a partir da carta topográfica (1:50000) da *Diretoria de Serviço Geográfico* do Exército brasileiro. A carta foi adquirida, através de “download” do site do ITCG (Instituto de Terras Cartografia e Geociências) do Paraná, no formato *tiff*, sem sistema de coordenadas. Portanto, foi necessário o georreferenciamento, que foi realizado através do software Global Mapper 10.

Após esta operação, as classes foram recortadas no ArcGIS 9.2, seguindo o critério da legenda da própria carta, como mostra a Figura 4.



Figura 4 – Classes utilizadas para classificação da carta topográfica.

3.4 – Classificação da Área Urbana

A área urbana foi recortada da carta de 1980, servindo como parâmetro para os mapas de 1972 e 1980. Para os mapas de 1991, 2000 e 2008, o recorte foi executado através dos software Google Earth, e exportado para o Global Mapper para conversão em formato “*shapefile*” (Figura 5).

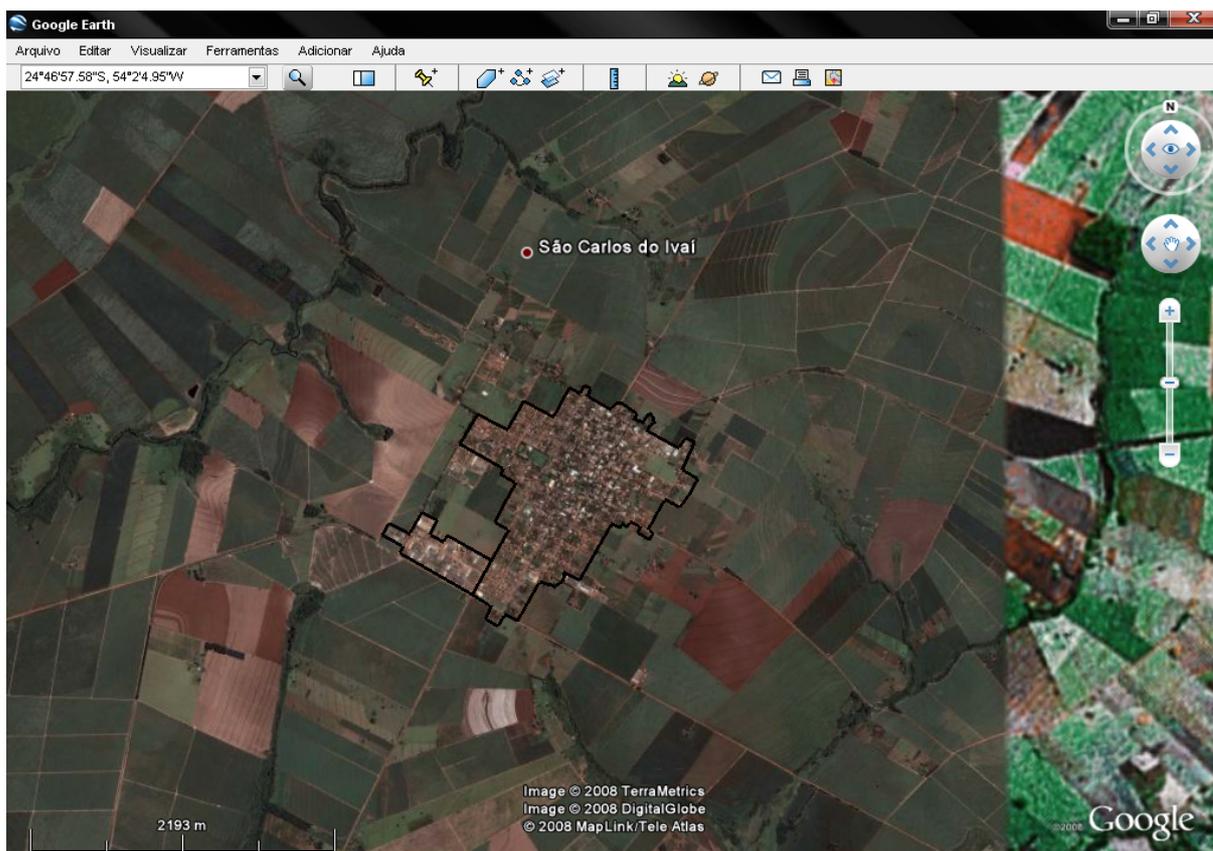


Figura 5 – Recorte da área urbana para os mapas de 1991, 2000 e 2008.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O município de São Carlos do Ivaí surgiu dentro do processo de colonização da Companhia Melhoramentos Norte do Paraná. A partir da década de 1940 este espaço foi desmatado para dar lugar a plantações de café e pastagens. O território total do município é de 226 Km².

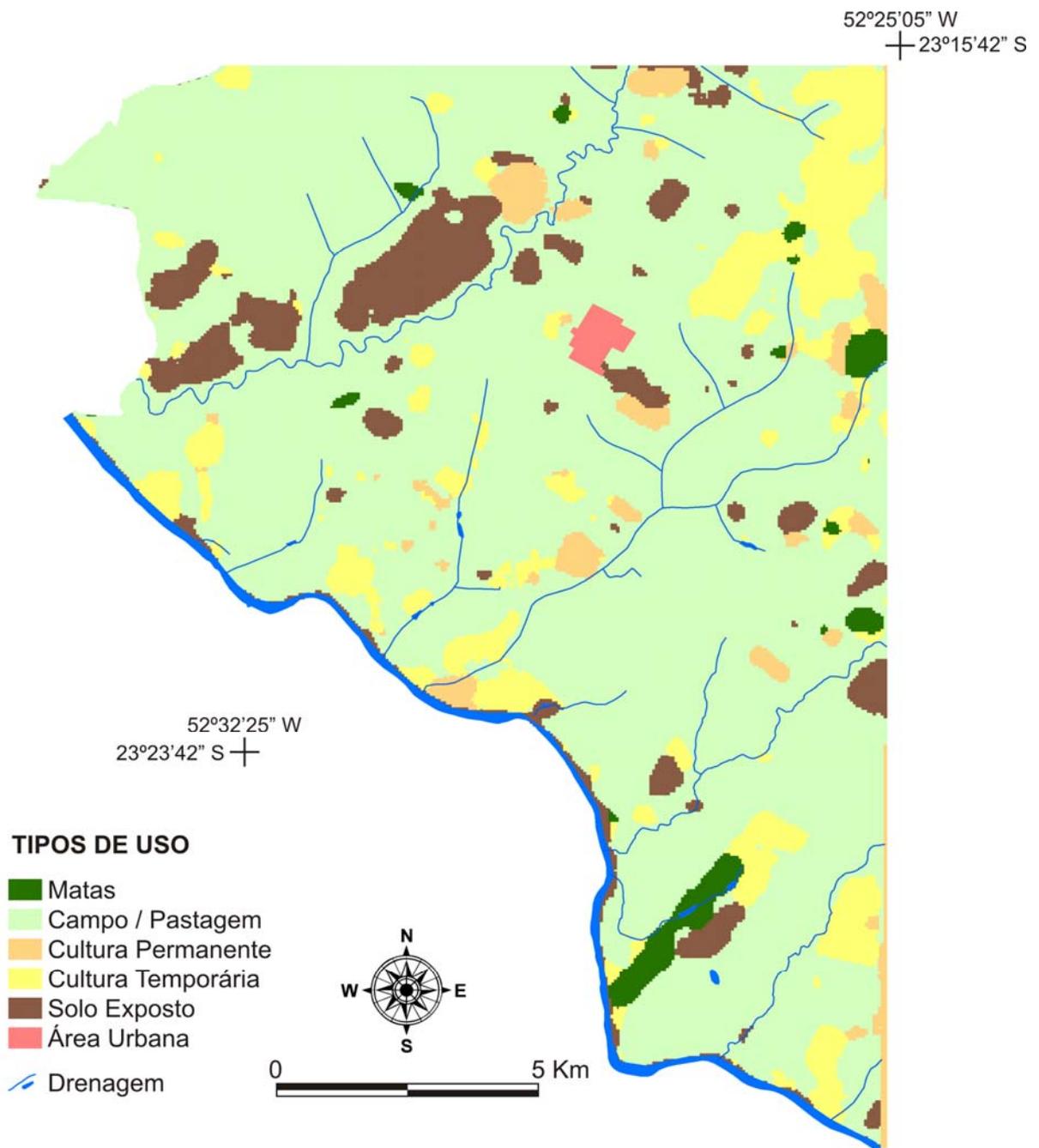
4.1 – Agropecuária

A classificação de 1972 indica que havia 28,6 km² da área do município coberto por cultura permanente, 21,9 km² de cultura temporária em cultivo, 34,9 km² de solo exposto e 134,2 km² de pastagens/campo (Figura 6). Em 1980, segundo dados extraídos da carta topográfica confeccionada pela DSG, a cultura permanente ocupava 23,9 km², a cultura temporária 75,2 km² e a pastagem 119,6 km² (Figura 7).

No ano de 1991 o município, segundo dados extraídos da imagem Landsat TM, não possuía cultura permanente, tendo 53,1 km² de cultura temporária, 24,3 km² de solo exposto, e 139,8 km² de pastagem (Figura 8). Comparando esses dados com os do IBGE, pode-se concluir que naquele ano o município colheu apenas 1km² de cultura permanente (café), conforme indicado na Tabela 3.

Produtos	Área colhida (km ²)			
	1980	1991	2000	2006
Algodão Herbáceo	3	10,78	0,02	0,05
Alho	0	0	0	0
Amendoim	0,35	0	0	0
Arroz	3,45	0,5	0,11	0,05
Café	22,82	1	0,12	0,22
Cana-de-Açúcar	0	13,23	62,36	88,03
Feijão	3,36	1,1	0,3	0
Laranja	0	0	2,09	2,68
Mamona	0,25	0	0	0
Mandioca	0,95	2	3,5	1,7
Milho	10	6,3	3	13,3
Soja	20	30	32,8	30
Trigo	10	21	1,2	0,05
Uva	0	0	0	0,02

FONTE: IPARDES. Disponível em < <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>>



FONTE: Landsat MSS, p223, r76, 19/10/1972.
Elaborado por Raniere Garcia Paiva, 2008.

Figura 6 – Uso e ocupação do solo em São Carlos do Ivaí-PR, 1972.

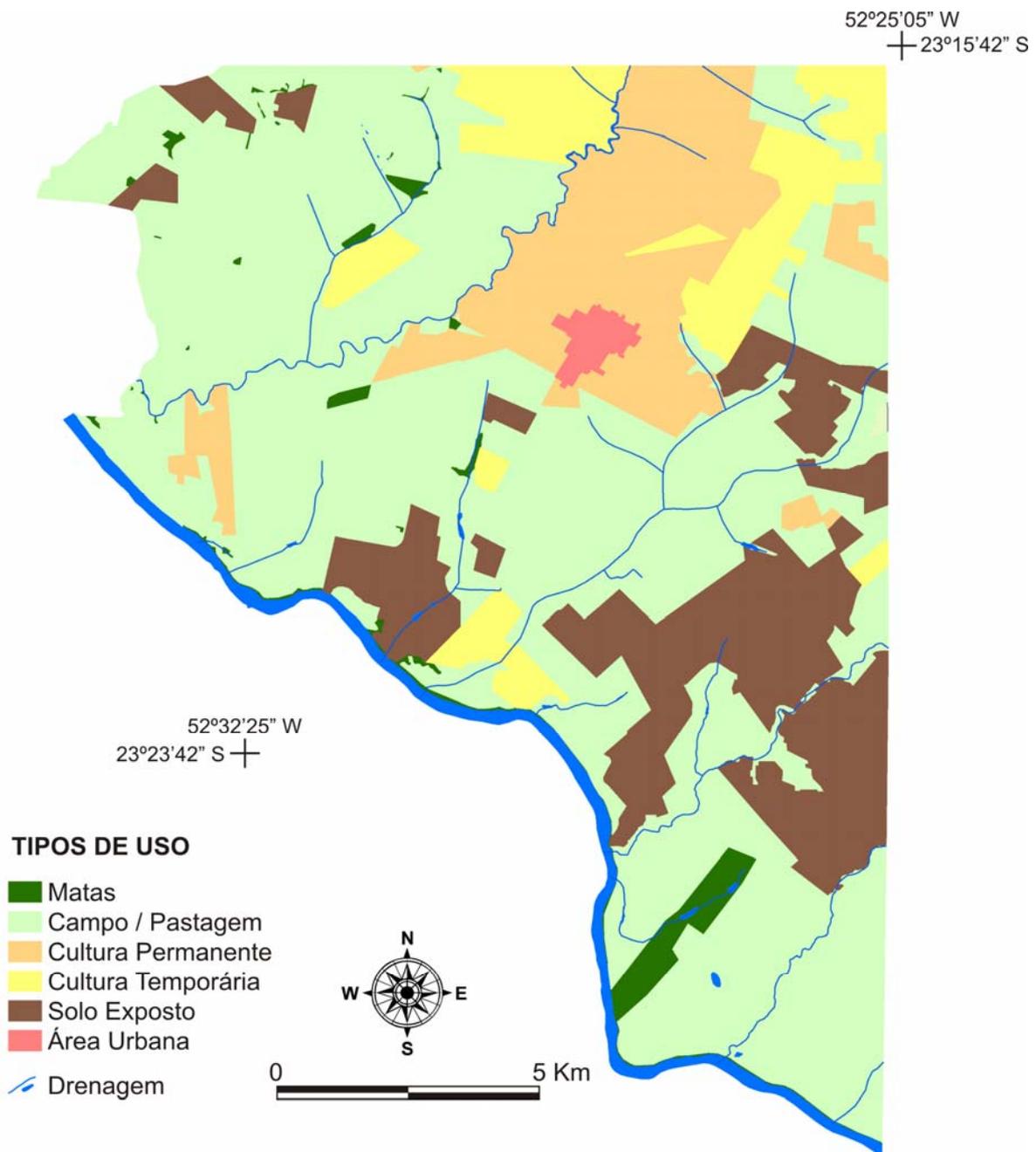
No ano 2000, a cultura permanente ocupa 2,16 km² do território, enquanto que a cultura temporária ocupava 75,3 km², o solo exposto 34,4 km² e a pastagem 105,3 km² (Figura 9).

Os dados da Tabela 4, com dados referentes ao ano de 1996, se aproximam com essas medidas, nela verifica-se um maior número de estabelecimentos, 131, dedicados à atividade pecuária, seguidos pelos estabelecimentos rurais destinados às culturas temporárias.

Tabela 4 – Atividades dos estabelecimentos rurais no ano de 1996.

Atividades dos estabelecimentos rurais	Nº de estabelecimentos
Horticultura	1
Lavoura Permanente	5
Lavoura Temporária	102
Pecuária	131
Produção Mista	24
Silvicultura e Exploração Florestal	1
Total	264

FONTE: IPARDES. Disponível em < <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>>



FONTE: DSG- Carta 1:50000- Mi-2755-4, 2756-3, 1980.
Elaborado por Raniere Garcia Paiva, 2008.

Figura 7 – Uso e ocupação do solo em São Carlos do Ivaí-PR, 1980.

No ano de 2008, a cultura permanente possui 2,4 km², a cultura temporária 72 km², sendo que 61,87 km² de área são solos expostos e a pastagem passa a ocupar 78,7 km² (Figura 10). Na Tabela 3, esse resultado também é refletido, pois a cana aumenta a área colhida de 62,36 km² em 2000, para 88,03 km² em 2008.

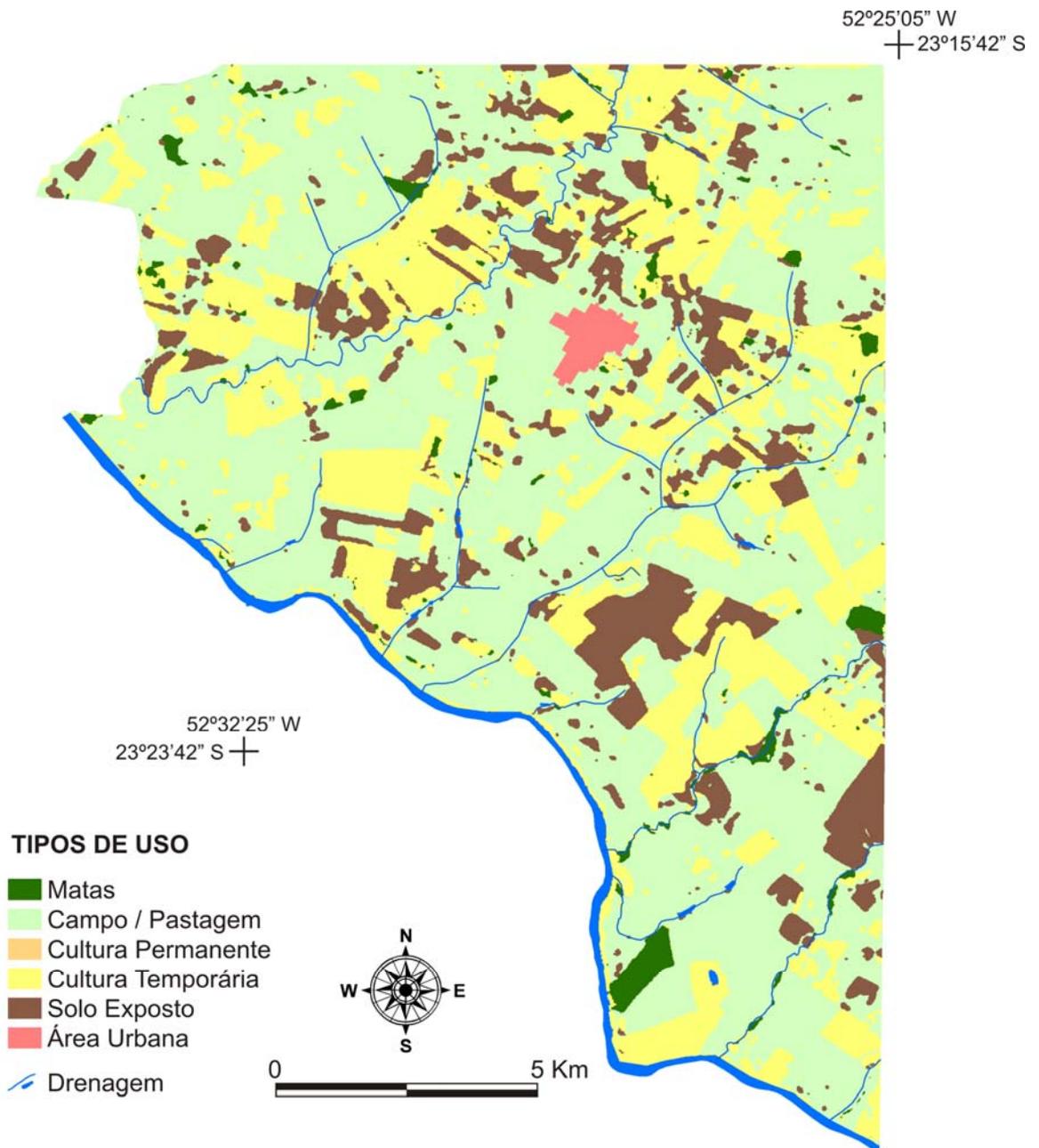
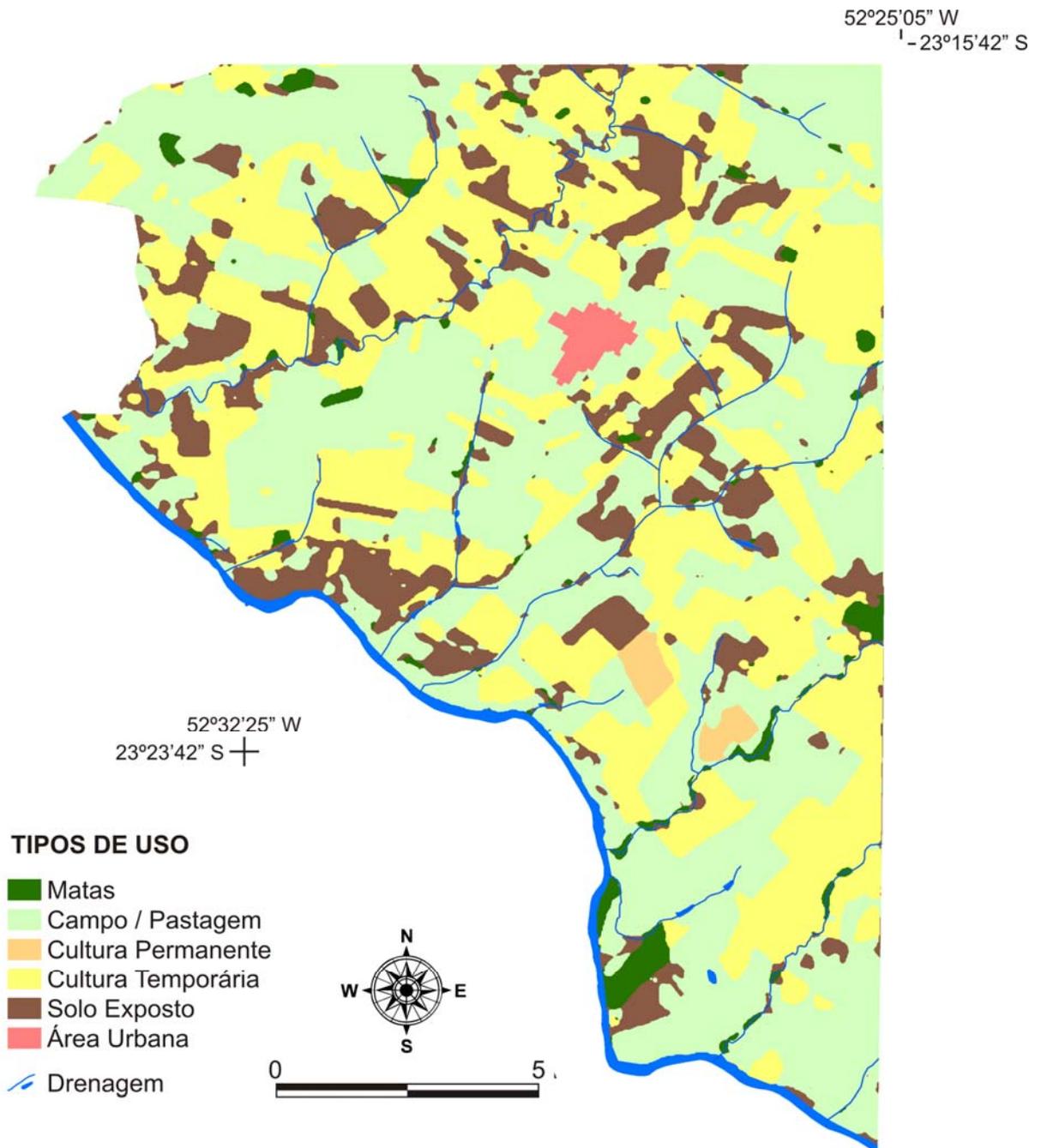


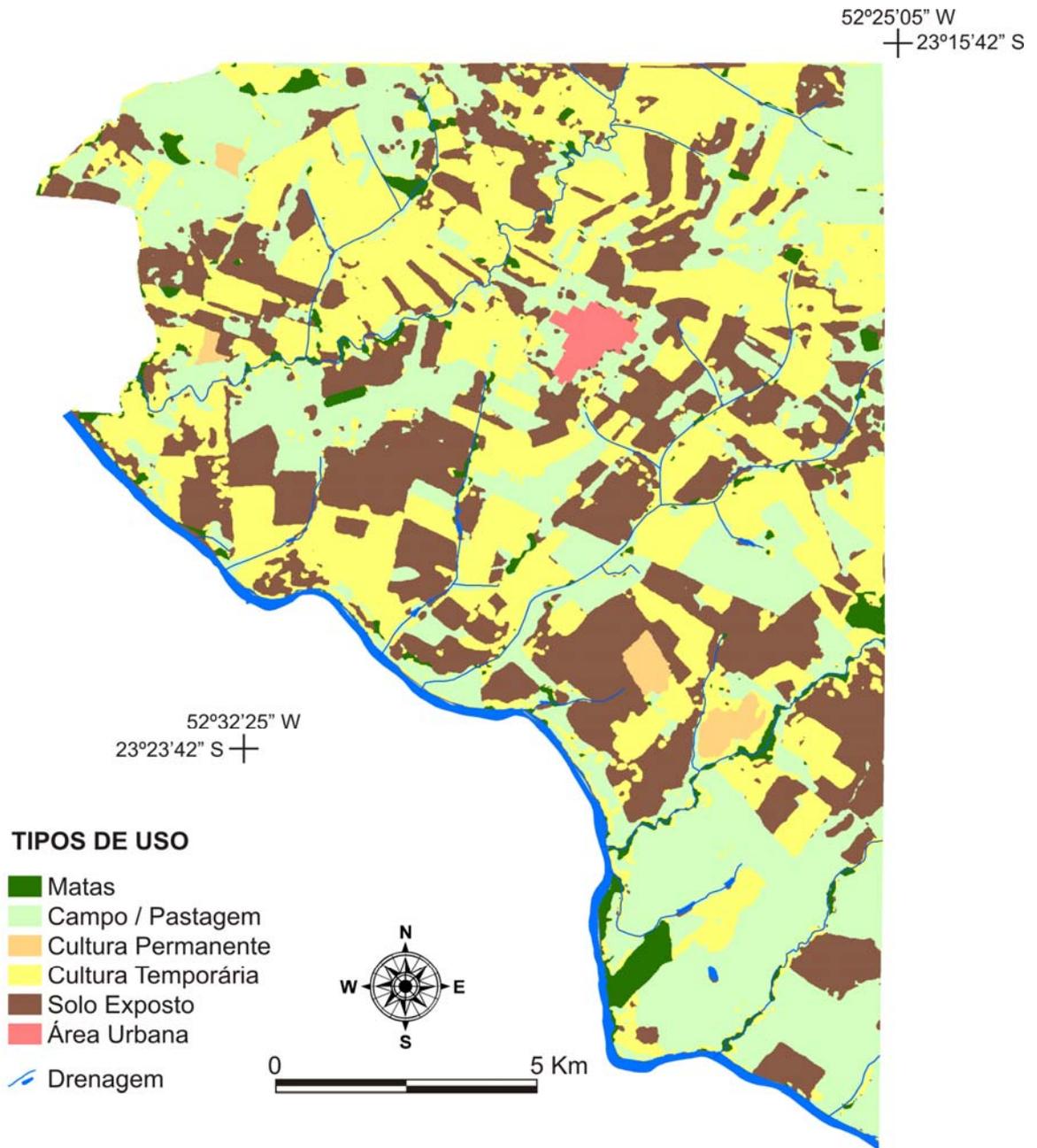
Figura 8 – Uso e ocupação do solo em São Carlos do Ivaí-PR, 1991.



FONTE: GLCF - Landsat ETM+, p223, r76, 12/05/2000.
Elaborado por Raniere Garcia Paiva, 2008.

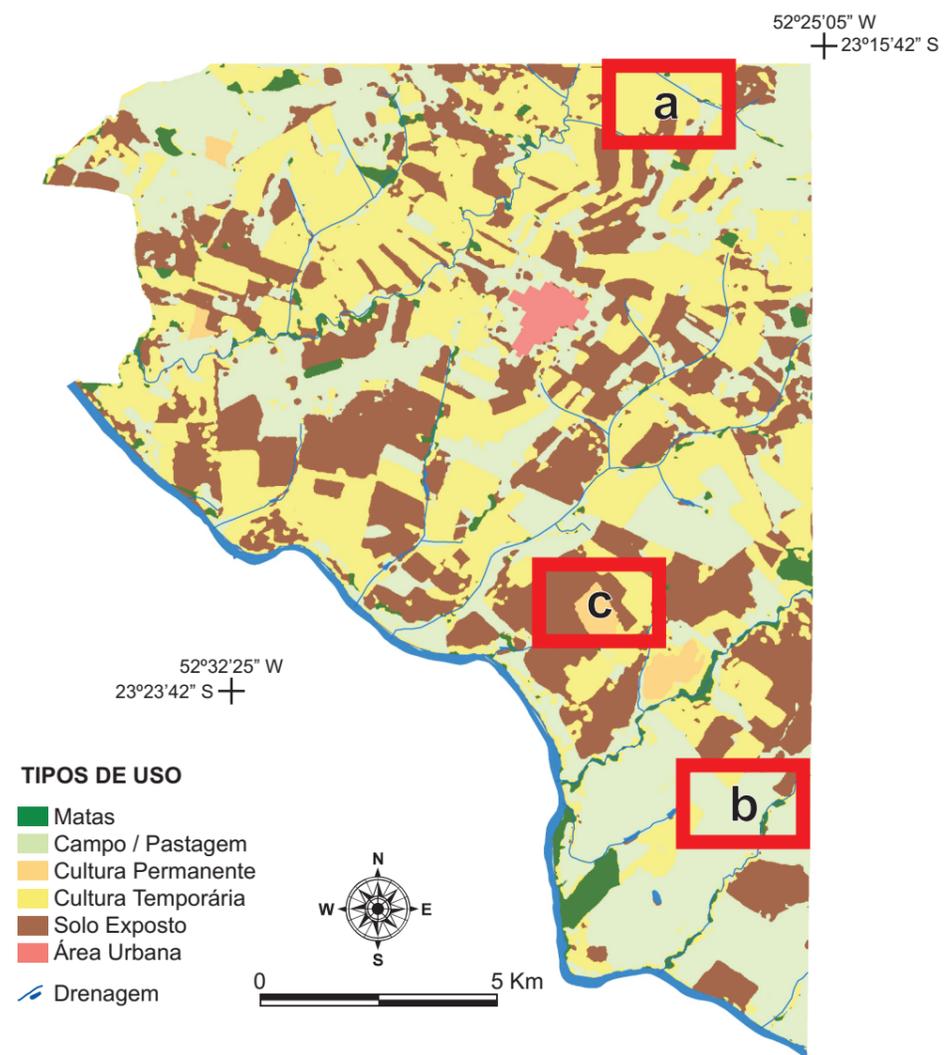
Figura 9 – Uso e ocupação do solo em São Carlos do Ivaí-PR, 2000.

No uso e ocupação de 2008 constatamos em campo a expansão da cultura temporária, com o expressivo cultivo da cana-de-açúcar (Figura 11a). A cultura permanente é representada pela laranja (Figura 12b). A pastagem possui 35% da ocupação do município e está situada, na maioria dos casos, nas grandes propriedades (Figura 13c).



FONTE: TM - Landsat TM, p223, r76, 30/08/2008.
Elaborado por Raniere Garcia Paiva, 2008.

Figura 10 – Uso e ocupação do solo em São Carlos do Ivaí-PR, 2008.



FONTE: TM - Landsat TM, p223, r76, 30/08/2008.
Elaborado por Raniere Garcia Paiva, 2008.



Figura 11 - a) Cultura de cana-de-açúcar e usina da COOPCANA ao fundo; b) Cultura permanente representada pela Laranja, situada em grande propriedade; c) Pastagem. Data: 04/10/2008.

4.2 – Matas

As matas mapeadas no estudo apresentaram aumento de 3,97 km² do ano de 1972, quando ocupava 4,07 km² do município, para 8,04 km², segundo dados colhidos nas fontes utilizadas. Entretanto, acredita-se que a área real possa ser maior do que a área mapeada, pois as imagens e a carta utilizada não refletem em detalhe as matas ciliares que possuem uma faixa muito estreita junto ao curso d'água.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa aponta que o mapeamento multitemporal do território através dos métodos e técnicas utilizadas tem bons parâmetros, visto que os dados apresentados se mostram próximos aos dos órgãos que promovem os censos.

Foi possível colher dados para base de futuras pesquisas que abordem a evolução do uso e ocupação do solo deste município. Ainda relacioná-los com pesquisas que aborda parâmetros sócio-econômicos dando cronologia aos tipos de planejamento regional e municipal de acordo com a política de cada ano.

Os dados apontam que desde 1972 a pastagem é um tipo de uso significativo para o município, e que tem diminuído sua área gradativamente durante essas décadas. A cultura permanente teve sua área bruscamente reduzida, dando lugar à cultura temporária que se mantém no território, confirmada que boa parte na atualidade é a cana-de-açúcar.

6. REFERÊNCIAS

ANDRADE, J.A. As unidades de paisagens e os sistemas de produção agrícolas no município de Floraí-PR. Dissertação do Mestrado em Geografia, UEM – Maringá, 2005.

BERTRAND, G. Paysage et Géographie Physique Globale: esquisse méthodologique. *Revue Géographique des Pyrenées et du Sud-Quest* 39(3). Toulouse, pp. 249-272, 1968.

BÖHM, G.M. O álcool combustível e a saúde da população. São Paulo: AIAA, ago

CENTENO, J. A. S. Sensoriamento Remoto e Processamento de Imagens Digitais. Curitiba: Curso de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas/UFPR, 2004

COREL CORPORATION. CorelDRAW. Versão X3. [S.I.]: COREL CORPORATION, 2006.

DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO. Folha Topográfica SF-22-Y-C-III-4. 1989. 1 mapa, color., 55 cm x 50 cm. Escala 1:50.000.

GLOBAL LAND COVER FACILITY. *LANDSAT TM*. Disponível em: <<http://glcf.umiacs.umd.edu/index.shtml>>. Acesso em: 15 jun. 2007.

GLOBAL MAPPER SOFTWARE LLC. Global mapper. Versão 10. [S.I.]: GLOBAL MAPPER SOFTWARE LLC, 2008.

IBGE. *Pesquisa Agrícola Municipal de São Carlos do Ivaí*. Disponíveis em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 13 jul. 2008.

_____. *Malha digital do estado do Paraná*. Disponível em: <ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas/malhas_digitais/municipio_2005/E500/Proj_Geografica/ArcView_shp/Uf/PR/>. Acesso em: 10 fev. 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. Departamento de Processamento de Imagens (INPE/DPI). *Sistema de processamento de informações georreferenciadas (SPRING)*. Versão 4.3.3. [S.I.]: INPE, 2007. Disponível em: <<http://www.inpe.br/>>. Acesso em: 19 jun. 2008.

IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. *Banco de dados do Estado do Paraná*. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>>. Acesso em: 23 ago. 2008.

LUCHIARI, A.; KAWAKUBO, F.S.; MORATO, R.G. Aplicações do Sensoriamento Remoto na Geografia. In: VENTURI, L.A.B. (Org.). *Praticando a geografia: técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental*. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

MAACK, R. Geografia Física do Estado do Paraná. Rio de Janeiro: José Olympo, 1981.