

# MAPEAMENTO DA EVOLUÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO MANDACARU, MARINGÁ – PR<sup>1</sup>

**Rafael Marques dos Santos**

*Universidade Estadual de Maringá – Graduando em Geografia/Bolsista  
Iniciação Científica – PIBIC/CNPq/FA-UEM  
[geografia.rafael@gmail.com](mailto:geografia.rafael@gmail.com)*

**Márcio Fernando Gomes**

*Universidade Estadual de Maringá – Mestrando em Geografia  
UNIESP – Professor do Curso de Geografia  
[marcioparker@hotmail.com](mailto:marcioparker@hotmail.com)*

**Raniere Garcia Paiva**

*Universidade Estadual de Maringá – Mestrando em Geografia  
[ranieregpaiva@gmail.com](mailto:ranieregpaiva@gmail.com)*

**Francisco de Assis Gonçalves Junior**

*Universidade Estadual de Maringá – Mestrando em Geografia  
[shykogeo@gmail.com](mailto:shykogeo@gmail.com)*

## RESUMO

O conhecimento da dinâmica do uso e ocupação do solo é essencial para auxiliar no planejamento e gestão do território. Nas bacias hidrográficas essa dinâmica ganha uma valorização a mais, pois elas são uma unidade sistêmica fundamental para o estudo das fragilidades e potencialidades da paisagem. O entendimento dos processos que ocorrem numa bacia hidrográfica pode ser entendido a partir da interação entre os fatores abióticos, bióticos e antrópicos. Nos últimos anos a região Norte do Paraná, passou por diversas transformações, tanto do ponto de vista da ocupação, como da evolução urbano – industrial, refletindo dessa forma o modelo capitalista de desenvolvimento brasileiro. O processo de modernização da agricultura ocorrido na região gerou transformações que influenciaram na sua configuração espacial, tanto no espaço urbano como nas áreas rurais. Com o intenso processo de êxodo rural na região, as cidades que haviam sido planejadas para exercerem o papel de centro regional conhecem elevado crescimento. Diante deste contexto, ocorre em Maringá um elevado crescimento demográfico e urbano, com isso diversas bacias hidrográficas do município tornam-se altamente urbanizadas. O presente trabalho permitiu a identificação, mapeamento e análise da evolução do uso e ocupação do solo entre os anos de 1972 e 2002 na bacia hidrográfica do córrego Mandacaru. Esta bacia se localiza no município de Maringá – PR, entre as latitudes de 23°21'08,29"S e 23°25'45,95"S, e entre as longitudes de 51° 55' 15,59"W e 51°57'49,57"W, abrangendo uma área de 16,2 Km<sup>2</sup>. As informações para confecção das cartas de uso do solo foram levantadas através da Carta de Maringá (SF -22 –Y–D-II-3) obtida junto ao IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), para elaboração da carta de uso do solo do ano de 1972, e imagem do Satélite Landsat-ETM+ para o ano de 2002. As cartas de uso e ocupação do solo de ambos os anos foram elaboradas com o emprego dos programas Global Mapper® e Corel Draw. Esta metodologia permitiu a comparação do uso e ocupação do solo entre os anos de 1972 e 2002 na bacia. Nota-se que a bacia do Mandacaru vem sendo influenciadas ao longo dos anos pelo um intenso

<sup>1</sup>Desenvolvimento, aplicações e uso das TIG

processo de urbanização ocorrido em Maringá, as áreas urbanas que representavam 23,83% do uso do solo na bacia no ano de 1972 passaram para 66,92% no ano de 2002, enquanto isso as pastagens diminuíram e as culturas permanentes praticamente desapareceram. O quadro da evolução da ocupação da bacia do córrego Mandacaru permite vislumbrar uma série de alterações ambientais no sistema. O córrego Mandacaru, por ter seu alto curso contido no perímetro urbano da cidade de Maringá, teve a ocupação de seu fundo de vale sem planejamento e sem preocupação com a preservação da mata ciliar ou com a qualidade da água. A intensa urbanização na bacia impermeabiliza o solo alterando a dinâmica hidrológica; as condições de infiltração e escoamento superficial são alteradas; podem surgir processos erosivos, alterando as vertentes; a impermeabilização do solo gera uma concentração do escoamento das águas pluviais, contribuindo para aprofundamento e alargamento do canal; há retirada da vegetação acelera processos erosivos e influenciam no conforto térmico; há uma diminuição das áreas de produção de alimentos; entre outras.

**PALAVRAS – CHAVE:** Bacia hidrográfica; Uso e ocupação do solo; Córrego Mandacará.

## INTRODUÇÃO

O conhecimento da dinâmica da evolução do uso e ocupação dos solos é essencial para auxiliar planejamento e gestão do território. Este tipo de estudo constitui um importante elemento de análise ambiental, auxiliando na identificação e localização dos agentes responsáveis pelas condições ambientais de uma área.

As bacias hidrográficas representam uma unidade essencial no desenvolvimento desses estudos, pois elas são uma unidade sistêmica fundamental para o estudo das fragilidades e potencialidades da paisagem.

(...) a bacia hidrográfica, considerada o palco principal onde ocorrem as principais interações ambientais, pode ser apontada como a unidade territorial mais adequada para gestão não só dos recursos hídricos, mas de uma gestão ambiental integrada que tenha por objetivo final as práticas sustentáveis, tanto sob os aspectos físicos quanto econômico.” (LEAL, 1998).

A bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água de precipitação que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída. Compõe-se de um conjunto de superfícies vertentes e de uma rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar em um leito único no seu exutório (TUCCI, 1997).

O entendimento dos processos que ocorrem numa bacia hidrográfica pode ser entendido a partir da interação entre os fatores abióticos, bióticos e antrópicos. De acordo com Yassuda (1993), “a bacia hidrográfica é o palco unitário de interação das águas com o meio físico, o meio biótico e o meio social, econômico e cultural”.

Para a elaboração de ações de planejamento e gestão ambiental em bacias hidrográficas, o levantamento do uso da terra e de outras informações sobre o meio físico de uma área representa um instrumento de grande valia.

Nestes termos, as técnicas de geoprocessamento são extremamente eficientes para integração e planejamento de dados em bacias hidrográficas, possibilitando a coleta e análise das informações temáticas e oferecendo subsídios ao planejamento agrícola e ambiental (Valério Filho, 1994; Moraes, *et al.*, 2000).

Diante deste contexto, o presente trabalho buscou identificar, mapear e analisar a evolução do uso e ocupação do solo entre os anos de 1972 e 2002 na bacia hidrográfica do córrego Mandacaru em Maringá – PR.

## ÁREA DE ESTUDO

A Bacia Hidrográfica do Córrego Mandacaru está localizada no município de Maringá – PR, entre as latitudes de 23°21'08,29”S e 23°25'45,95”S, e entre as longitudes de 51° 55'15,59”W e 51°57'49,57”W (figura 1), abrangendo uma área de 16,2 Km<sup>2</sup>.

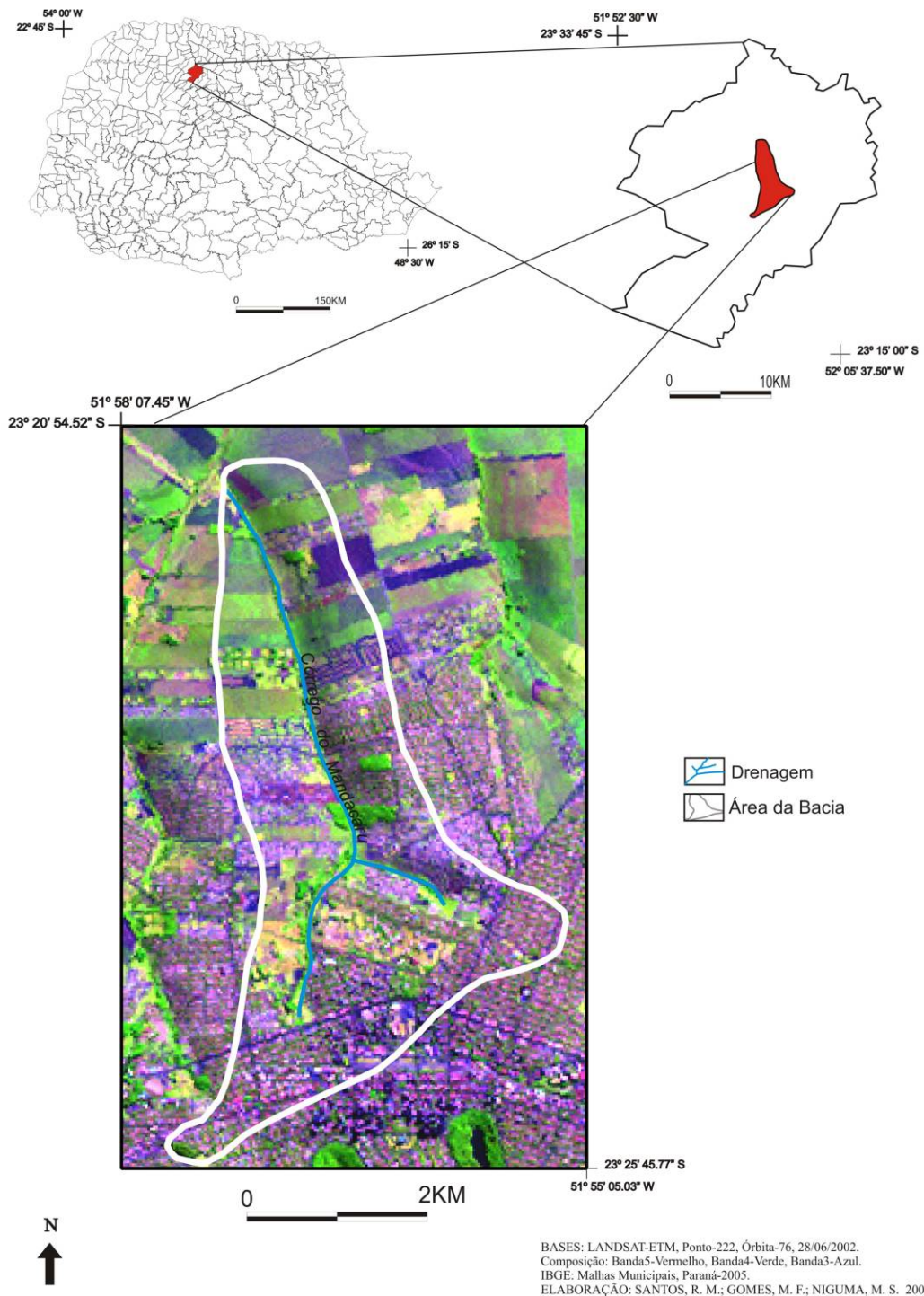


Figura 1: Localização da Bacia do Córrego Mandacarú, Maringá – PR.

A área está situada no Terceiro Planalto Paranaense, subplanalto de Apucarana (MAACK, 1981), fazendo parte da bacia do rio Pirapó. A litologia presente no local é o basalto do jurássico cretáceo da Formação Serra Geral do grupo São Bento

O relevo predominante é suave ondulado, com vertentes longas e convexas, a altitude varia entre 637 m no topo e 350 m no fundo do vale (figura 2).

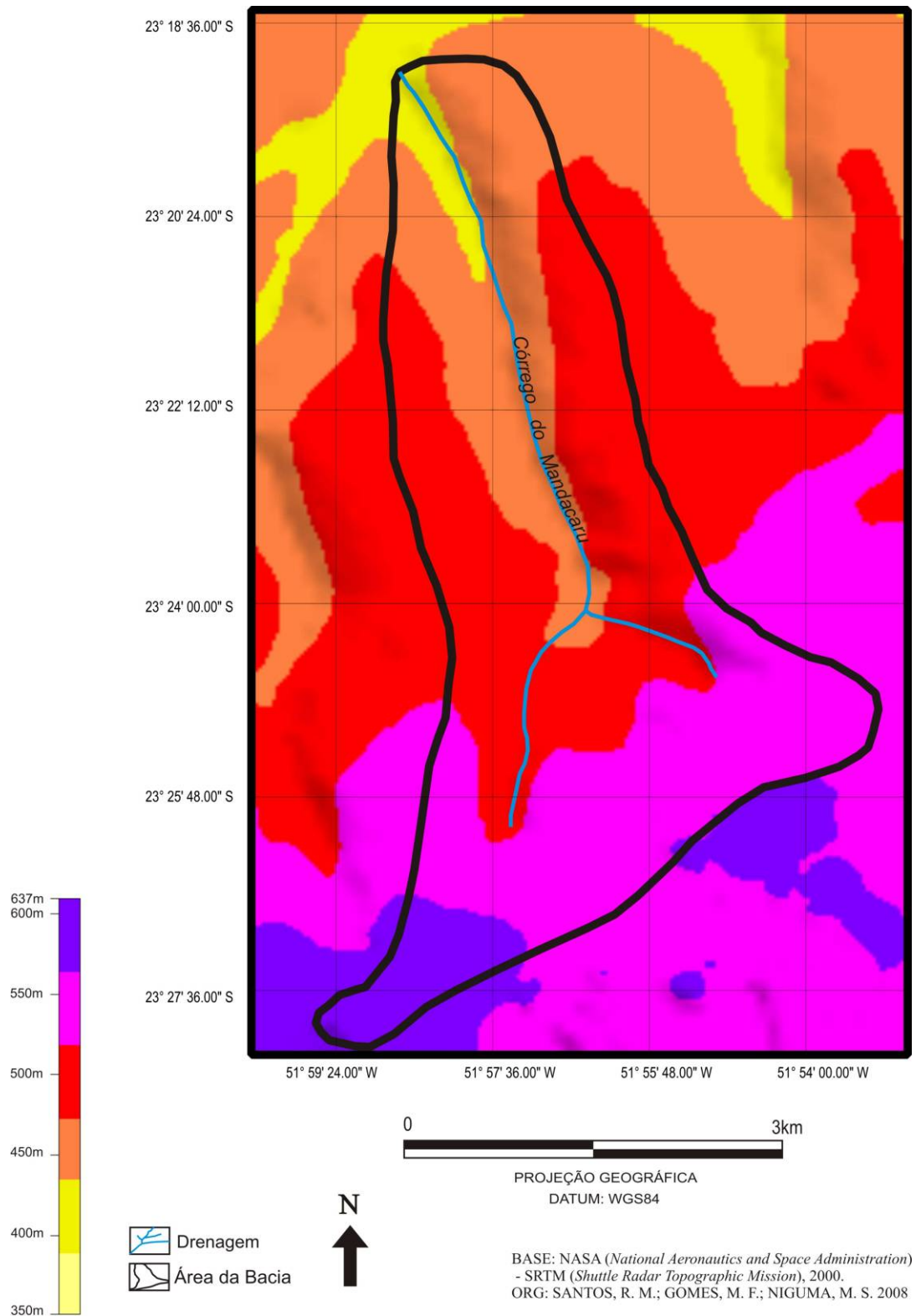


Figura 2: Carta Hipsométrica da Bacia do Córrego Mandacaru, Maringá – PR.

Em relação à declividade, ela apresenta-se baixa (0 -8 %), com maiores declives aparecendo apenas próximo ao córrego Mandacaru e seu afluente (figura 3).

O clima da região é classificado por Koppen como Cfa, caracterizando um clima úmido, com chuvas bem distribuídas o ano todo; os verões são quentes (temperatura

<sup>1</sup>Desenvolvimento, aplicações e uso das TIG

média superior a 22°C) com tendência de concentração de chuvas e no inverno as geadas são pouco frequentes (temperatura média do mês mais frio inferior a 18 °C)

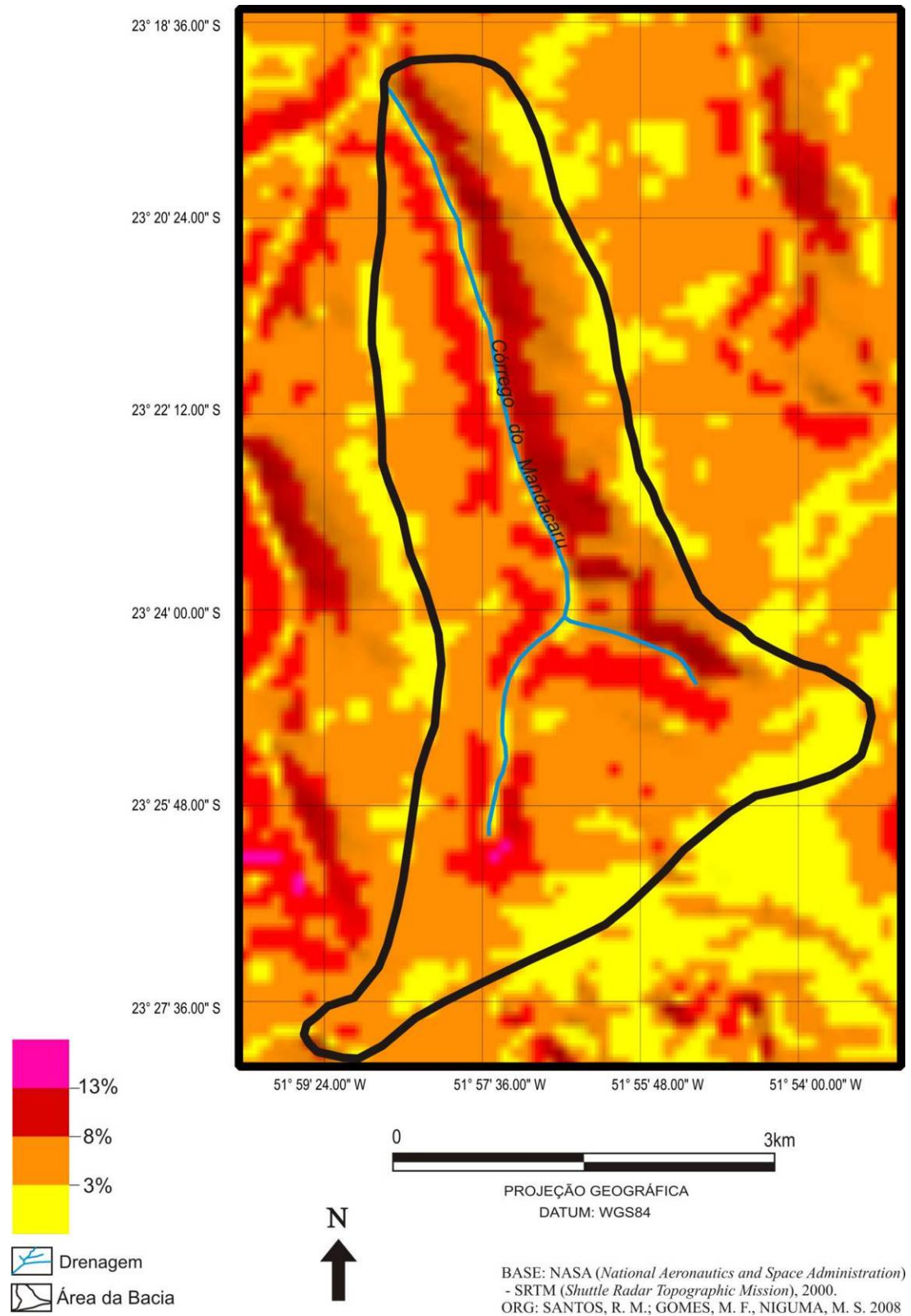


Figura 3: Carta de Declividade da Bacia do Córrego Mandacarú, Maringá – PR.

Ao longo das vertentes os solos vão possuir espessuras variadas, segundo Nakashima e Nobrega (2003) nas áreas de topos aplainados ocorre o desenvolvimento de solos espessos (+ de 250 cm), e do interflúvio em direção aos canais de drenagem o comprimento das vertentes e suas declividades dão origem a solos de espessuras variadas. De modo geral na área predominam Latossolo Vermelho no topo e alta vertente, em direção ao fundo do vale na média e baixa vertente aparece o Nitossolo Vermelho, e ocorrem algumas manchas de Gleissolo próximo aos cursos d'água (figura 4).

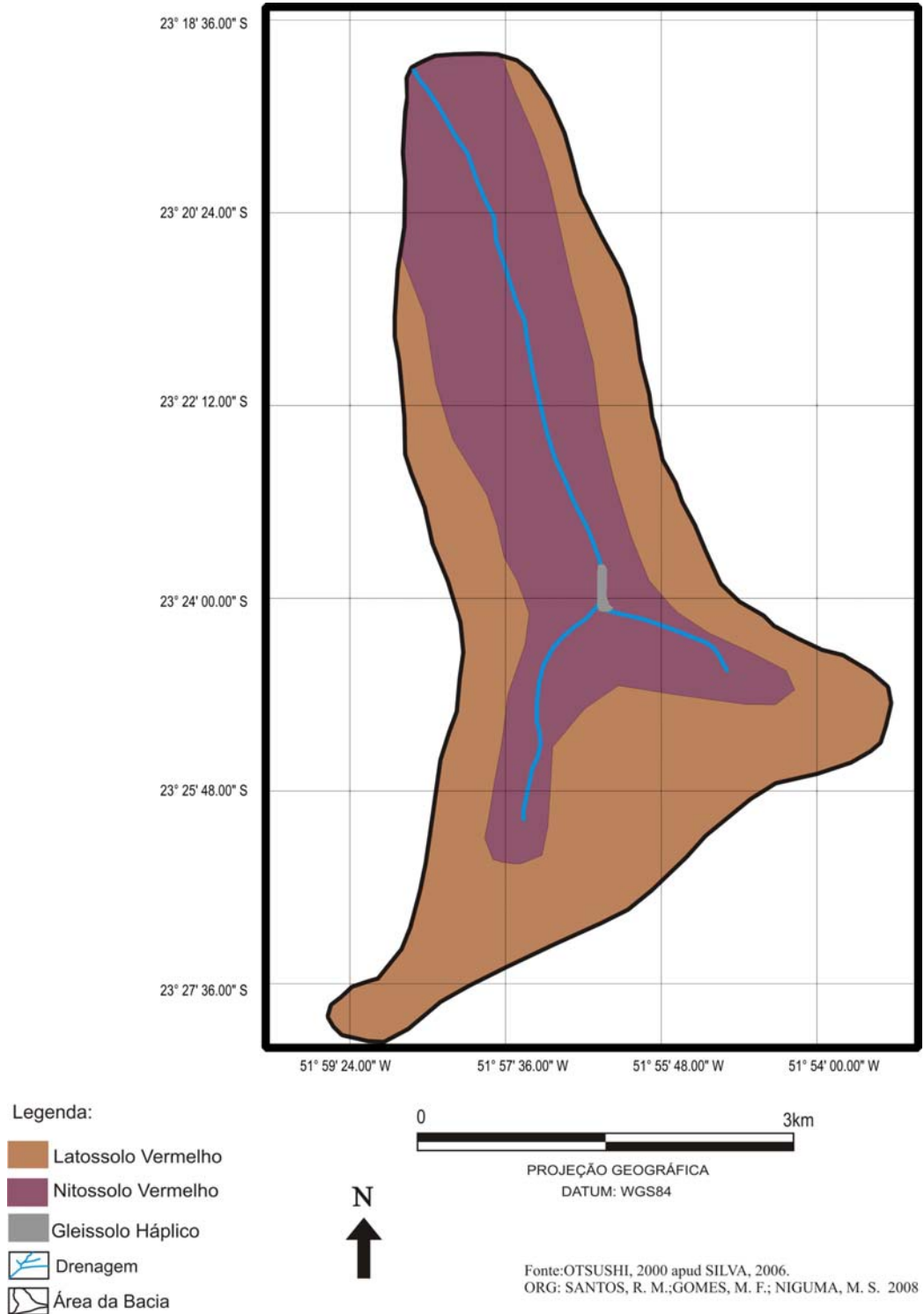


Figura 04: Carta Pedológica da Bacia do Córrego Mandacaru, Maringá – PR.

## **MATERIAS E MÉTODOS**

As informações para confecção das cartas de uso do solo foram levantadas através da Carta de Maringá (SF -22 -Y-D-II-3) obtida junto ao IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) que são disponibilizadas de forma gratuita, com acesso para todos, para elaboração da carta de uso do solo do ano de 1972, e imagem do Satélite Landsat7 ETM+ para o ano de 2002 sendo esta imagem obtida na INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), de forma gratuita. As cartas de uso e ocupação do solo, de ambos os anos, hipsométrica, solos e declividade foram elaboradas com o emprego dos softwares Global Mapper®, Envi®, e finalizados no Corel Draw®. Esta metodologia permitiu a comparação do uso e ocupação do solo entre os anos de 1972 e 2002 na bacia do córrego Mandacará, e também toda a sua dinâmica no seu funcionamento, para que se possa ter um planejamento mais adequado.

## **RESULTADOS**

Nas últimas décadas a região Norte do Paraná, passou por diversas transformações, tanto do ponto de vista da ocupação, como da evolução urbano – industrial, refletindo dessa forma o modelo capitalista de desenvolvimento brasileiro. O processo de modernização da agricultura ocorrido na região gerou transformações que influenciaram na sua configuração espacial, tanto no espaço urbano como nas áreas rurais.

Na década de 1950, a crescente demanda mundial pelo café, somada aos efeitos de três grandes geadas em 1951, 1953, 1955, elevaram artificialmente os preços do produto, estimulando a expansão da produção. Com isto, a cafeicultura regional apresentou um dos crescimentos mais notáveis da história da cafeicultura (MORO, 1991), o que foi acompanhado pelo crescimento populacional apresentado pela grande parte dos municípios na sua fase de formação.

Segundo Moro (1991) a geada de 17 de junho 1975, de grande intensidade, comprometeu severamente a cafeicultura regional que conjugada a outros fatores e sem os estímulos governamentais de antes, entrou em queda, incapaz de se recuperar. Começava nesta época um novo processo de profundas mudanças na região e no município, alterando completamente o perfil social e econômico regional, com queda significativa da população dos pequenos municípios, o que também se verificou em Maringá, e com significativo êxodo rural.

Com a modernização da agricultura ocorre um intenso processo de êxodo rural na região, as cidades que haviam sido planejadas para exercerem o papel de centro regional conhecem elevado crescimento urbano e demográfico.

Este é o caso de Maringá, que ao passo que o êxodo rural se intensificava se definia como pólo agroindustrial. Seu perímetro urbano é intensamente ocupado, como novos loteamentos surgindo para atender a demanda que vinha do campo (MORO 2003).

Maringá que possuía no ano de 1950 uma população de 38.588 habitantes, com apenas 18,84% vivendo na área urbana, passa a ter 121.374 pessoas vivendo em seu território no ano de 1970, sendo 82,47% urbana. Esse aumento populacional continua nos anos seguintes, e a população maringaense é cada vez mais urbana (figura 5)



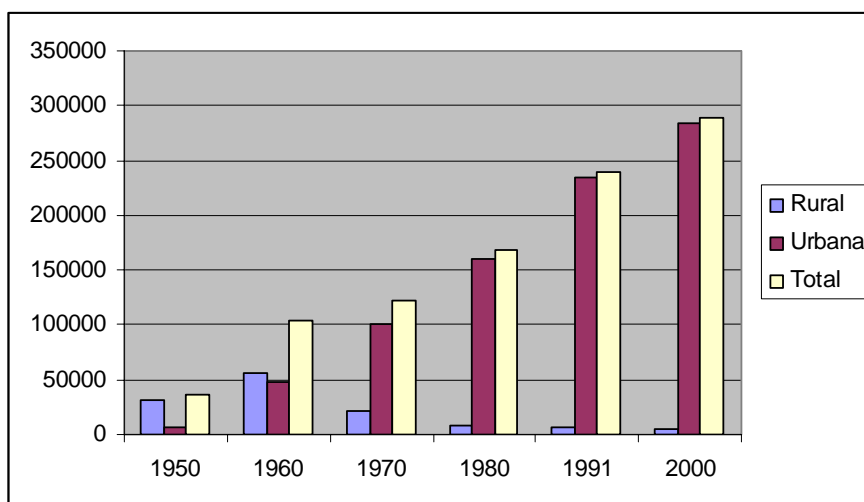


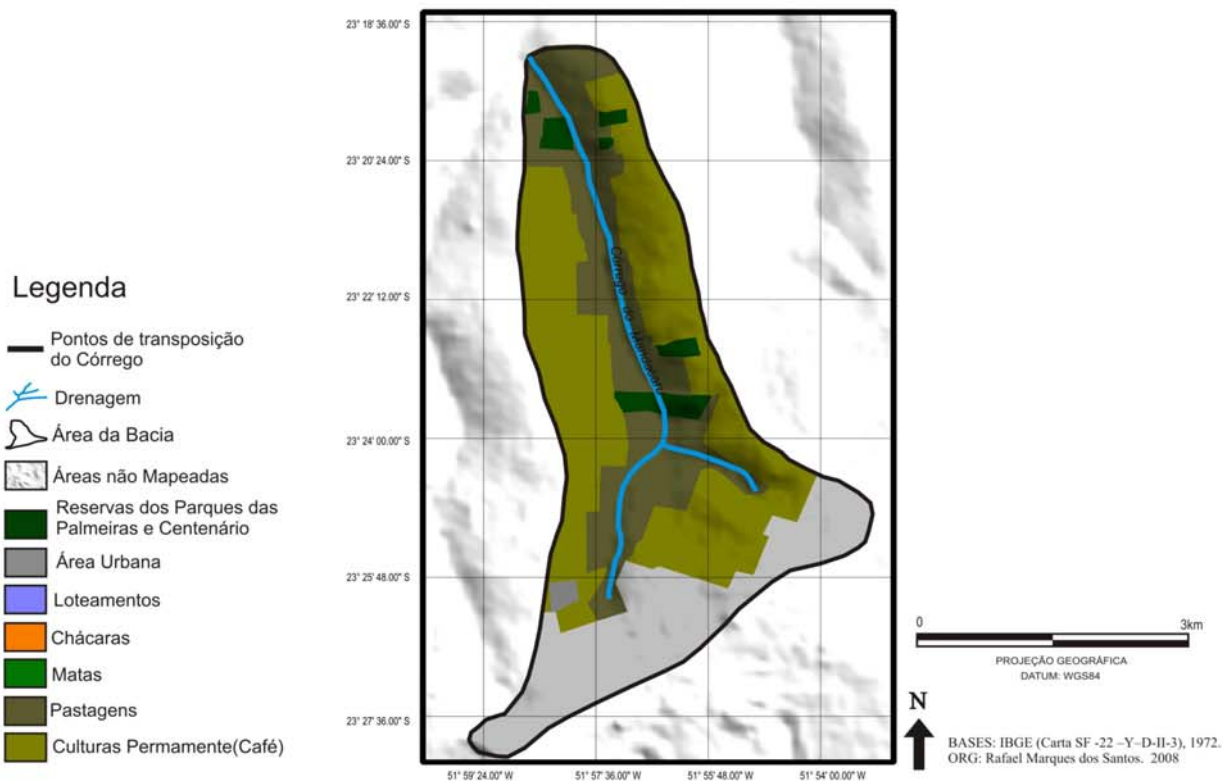
Figura 5: Maringá – PR, Evolução da População Rural, Urbana e Total, 1950 – 2000.

Fonte: IBGE

Organização: GOMES, M. F., 2008

A produção do espaço urbano em Maringá acelerou-se com a abertura de novos loteamentos, ou seja, incorporação de áreas rurais e sua conversão em área urbana. Assim, diversas bacias hidrográficas do município sofrem intenso processo de urbanização e alteração no uso e ocupação do solo desordenados não respeitando as leis ambientais que vigoram, fazendo com que isso afete toda a dinâmica da bacia hidrográfica, sendo este o caso da bacia do córrego Mandacarú, que vem sofrendo um intenso processo de urbanização principalmente e de mecanização de seu cultivo como poderemos observar na carta de evolução do uso do solo de 1972 e 2002 (figura 6).

## Uso do Solo 1972



## Uso do Solo 2002

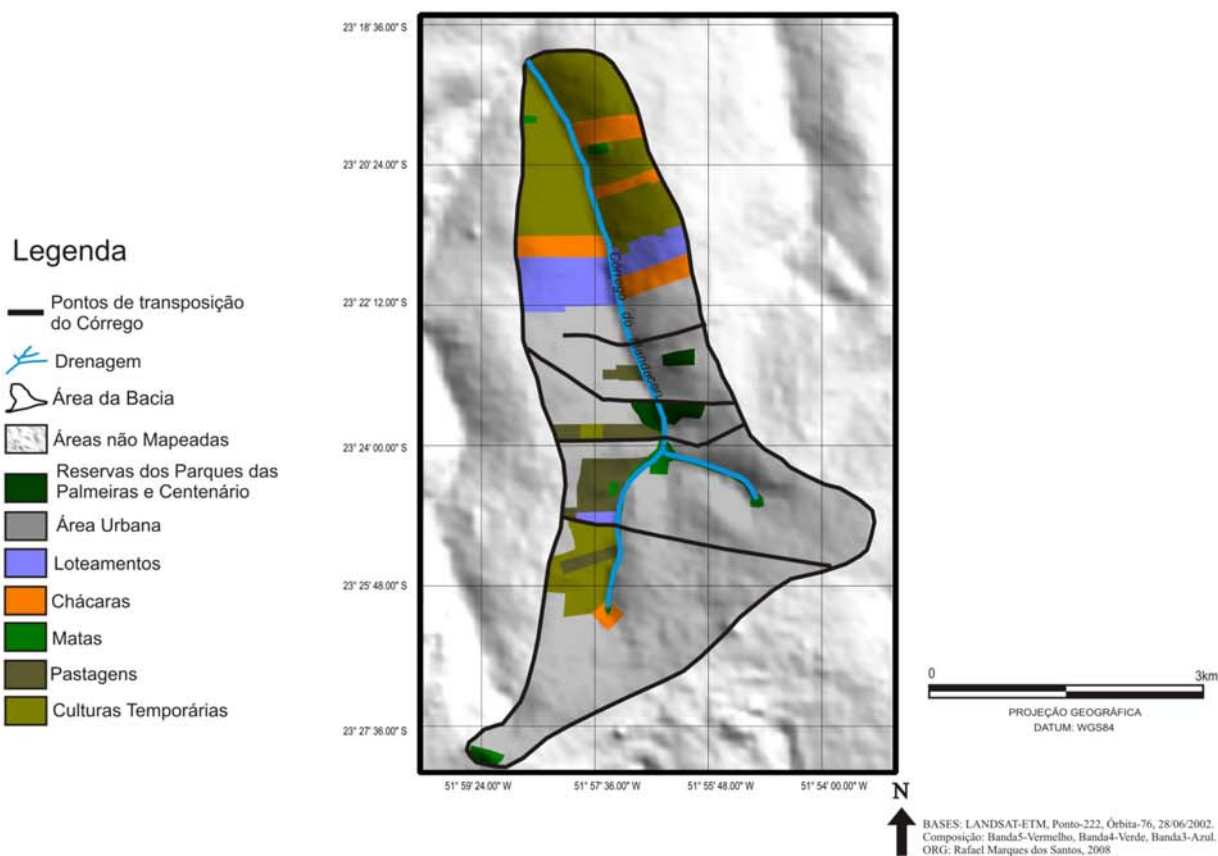


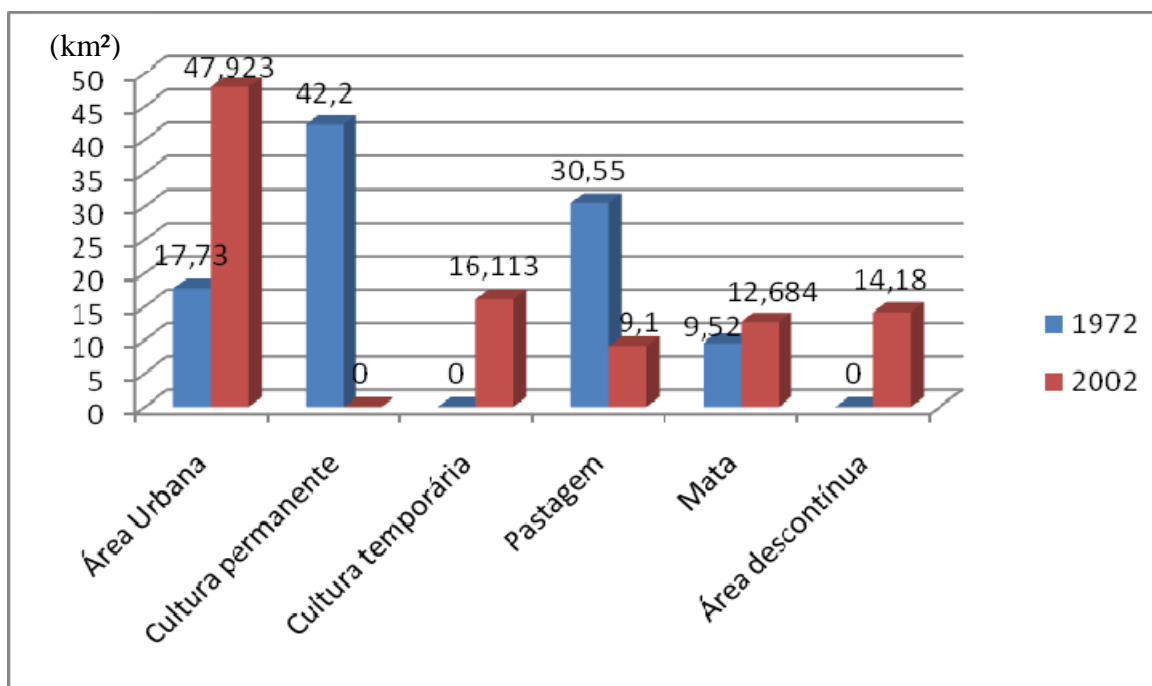
Figura 6: Uso do Solo (1972-2002) da Bacia do córrego Mandacaru, Maringá – PR.

Ocorreu um grande aumento na área urbana, isso em decorrência da expansão da malha urbana da cidade de Maringá, associada com o êxodo rural, outro fator que chamou bastante atenção foi a implantação de lavouras mecanizadas e de ciclo curto no local onde em 1972 era ocupado por culturas de ciclo longo o café. O grande número de chácaras e loteamentos onde era área de pastagem (Tabela 1 e Figura 7).

**Tabela 1.** Evolução do Uso do solo(1972-2002)

Uso do Solo	( Km <sup>2</sup> )	
	Anos	
	1972	2002
Área Urbana	17,73	47,923
Cultura Permanente	42,2	-
Cultura Temporária	-	16,113
Pastagem	30,55	9,100
Mata	9,52	12,684
Área urbana descontínua	-	14,18
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

(-) sem uso.



**Figura 7.** Evolução do Uso do Solo (1972-2002) na bacia hidrográfica do córrego Mandacaru.

<sup>1</sup>Desenvolvimento, aplicações e uso das TIG

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nota-se que a bacia do Mandacaru vem sendo influenciada ao longo dos anos pelo um intenso processo de urbanização ocorrido em Maringá. As áreas urbanas que representavam 23,83% do uso do solo na bacia no ano de 1972 passaram para 66,92% no ano de 2002, enquanto isso as pastagens diminuíram e as culturas permanentes praticamente desapareceram.

O quadro da evolução da ocupação da bacia do córrego Mandacaru permite vislumbrar uma série de alterações ambientais no sistema. O córrego Mandacaru, por ter seu alto curso contido no perímetro urbano da cidade de Maringá, teve a ocupação de seu fundo de vale sem planejamento e sem preocupação com a preservação da mata ciliar ou com a qualidade da água.

A intensa urbanização na bacia impermeabiliza o solo, altera a dinâmica hidrológica, afetando as condições de infiltração e escoamento superficial, contribui para o surgimento de processo erosivos e alteração das vertentes; a impermeabilização do solo gera uma concentração do escoamento das águas pluviais, contribuindo para aprofundamento e alargamento do canal; há retirada da vegetação acelera processos erosivos e influenciam no conforto térmico; há uma diminuição das áreas de produção de alimentos; entre outras.

## REFERÊNCIAS

BELTRAME, A. da V. *Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas: Modelo e aplicação*. Florianópolis: Ed. da UFSC. 1994

LEAL, M. S. “*Gestão ambiental de recursos hídricos: princípios e aplicações*” – Rio de Janeiro: CRPM – 1998. LEAL, Márcia Souza “*Gestão ambiental de recursos hídricos: princípios e aplicações*” – Rio de Janeiro: CRPM – 1998.

MAACK, R. *Geografia física da Paraná*. Ed. José Olympio. Secretaria da Cultura e do Esporte do governo do estado do Paraná. Curitiba, 1981. 442p.

MORAES, J.F.L.; DONZELI, P.L.; LOMBARDI NETO, F.; MELO, A.R.; NEGREIROS, I.P. (2000). “*Land Planning For Sustainable Development In Watersheds Using Geographical Information System*”. *Amsterdam. International Archives Of Photogrametry And Remote Sensing*, 33(3), pp. 895-900

MORO, D. A. *Substituição de culturas, modernização agrícola e organização do espaço rural, no norte do Paraná*. 1991. Tese (Doutorado em Geografia)-Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Rio Claro, 1991.

MORO, D. A. Maringá Espaço e Tempo. In. MORO, D. A. (Org.) *Maringá Espaço e Tempo: Ensaio de Geografia Urbana*. Maringá: Programa de Pós-Graduação em Geografia – UEM, 2003, p. 49 – 87

NAKASHIMA, P.; NÓBREGA, M. T. *Solos do terceiro planalto do Paraná – Brasil*. In: *I Encontro Geotécnico do Terceiro Planalto Paranaense*, Maringá. Anais do Engeopar, 2003.

TUCCI, C. E. M. 1997. *Hidrologia: ciência e aplicação*. 2.ed. Porto Alegre: ABRH/ Editora da UFRGS, 1997. (Col. ABRH de Recursos Hídricos, v.4).

VALÉRIO FILHO, M. (1994). “*Técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto aplicadas ao estudo integrado de bacias hidrográficas*”. Org. por Pereira, M.E. e Ferreira, M.C.P. ed. UNESP, Jaboticabal – SP, pp. 151-164.

YASSUDA, E. R. Gestão de recursos hídricos: fundamentos e aspectos institucionais. *Rev. Adm. Púb.*, v.27, n.2, p.5-18, 1993.