

DINÂMICA DA OCUPAÇÃO DO SOLO DA BACIA DO RIO ITIQUIRA, MATO GROSSO, BRASIL

Dynamics of soil occupation of the river Itiquira basin, Mato Grosso, Brazil

Chisato OKA-FIORI¹
Alberto Pio FIORI²
Yociteru HASUI³

RESUMO

A área de estudo corresponde à bacia do alto curso do rio Itiquira, totalizando 5.361km². Nesta área foi feito o estudo da dinâmica ambiental com emprego de técnicas SIG e imagens de satélite dos anos de 1966, 1985 e 1996. A análise da dinâmica ambiental envolveu o estudo das modificações no uso e ocupação do solo nos 30 anos considerados, mostrando que a bacia do rio Itiquira sofreu grande impacto no uso e ocupação do solo no período compreendido entre 1966 e 1996. Em 1966, as áreas de vegetação natural (matas e cerrados) ocupavam 90,64% do total da área, reduzindo-se para 60,57% em 1985 e para apenas 36,66% em 1996. Nesse processo, 289.382ha, de um total de 485.928ha de cobertura vegetal natural, foram perdidos como tal. Em 30 anos houve um aumento de 313.725ha de terras cultivadas, correspondendo a cerca de 113 vezes a ocupação de terras do ano de 1966 (2.798ha).

Palavras-chave:

Análise multitemporal, uso do solo, bacia do rio Itiquira, Pantanal, Mato Grosso.

ABSTRACT

The study area corresponds to the basin of the Itiquira river high course, totalling 5,361km². In this area a study of the environmental dynamics was made, applying SIG techniques and satellite images of the years 1966, 1985 and 1996. In 1966 the areas of natural vegetation (forests and groves) occupied 90.64% of the total of the area, which was diminished to 60.57% in 1985 and to only 36.66% in 1996. In this process, 289,382ha of a total of 485,928ha of natural vegetal covering had been lost. At the same time, the agrarian surfaces (agriculture and pasture) that occupied only 0.52% of the total area in 1966, increased to 34.89% in 1985 and to 59.04% in 1996. In 30 years there was an increase of 313,725ha of cultivated lands, corresponding to about 113 times the land occupation of the year of 1966 (2,798ha). The areas classified as urban show a gradual increase since 1966, from 39ha in 1966 to 58ha in 1985, and to 178ha in 1996. The other classes of soil use and occupation (reforestation areas, uncovered and affected by fire and humid areas) added were smaller than 4,27% in 1996.

Key words:

Multitemporal analysis, soil use, Itiquira basin, Pantanal, Mato Grosso.

¹ Professora Doutora do Departamento de Geografia/SCT/UFPR - Curitiba, PR.

² Professor Doutor do Departamento de Geologia/SCT/UFPR - Curitiba, PR.

³ Professor Doutor do DPM/IGCE/UNESP - Rio Claro, SP; IESAM - Belém, PA.

INTRODUÇÃO

O estudo da evolução das paisagens constitui o primeiro e mais importante passo para o entendimento da relação entre o homem e o meio físico, possibilitando, após estudos adequados, estimar conseqüências futuras, considerando a progressão de acontecimentos iniciados no passado. Nesse sentido, a presente pesquisa, parte da tese de doutorado (OKA-FIORI, 2002 e OKA-FIORI et al., 1999), teve como objetivo o estudo da dinâmica ambiental de uma área do Pantanal Matogrossense, correspondente à bacia do alto curso do rio Itiquira, mais precisamente dos afluentes da sua

cabeceira no leste da chapada Correntes/Itiquira, nas proximidades de Alto Garças até a escarpa da serra de São Jerônimo, a oeste de Itiquira, totalizando 5.361 km² de área. Localiza-se entre os paralelos 16°48' e 17°32' Sul e os meridianos 53°15', e 55°01' Oeste, na parte leste da bacia do Alto Paraguai, na porção ocidental do planalto da Bacia Sedimentar do Paraná (Figura 1).

A área da pesquisa está geologicamente inserida na bacia do Paraná, onde comparecem as rochas das formações Aquidauana, Corumbataí, Botucatu e do grupo Bauru, e coberturas recentes, como a Cobertura Detrito-Laterística, e aluviões recentes. Quanto aos tipos de solos, ocorrem 6 classes, sendo os Latossolos,

FIGURA 1 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO. LOCALIZATION OF THE STUDIED AREA.



Areias Quartzosas e Podzólicas os mais importantes pelas respectivas áreas de abrangência, as quais mostram grande variação nas características físicas e morfológicas, principalmente em função dos diferentes tipos litológicos e formas de relevo.

Geomorfologicamente, a área está inserida na região dos planaltos da Bacia do Alto Paraguai, na chapada Correntes/Itiquira, onde o relevo apresenta amplas formas tabulares estruturais e formas convexas, comportando altimetrias que vão de 500 a mais de 800 metros.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Por meio do uso de técnicas e métodos de sensoriamento remoto, com base em imagens de satélites, processamento digital de imagens e o inter-relacionamento dos seus elementos, foi possível a classificação e mapeamento automático e semi-controlado dos elementos da paisagem, que possibilitaram a análise multitemporal do uso e ocupação do solo. Como base, foram utilizadas cartas topográficas de 1977 (IBGE) e imagens de satélite dos anos de 1985 e 1996, que permitiram evidenciar as modificações ocorridas nos 30 anos considerados.

Foram utilizadas imagens adquiridas através do satélite Landsat 5 Thematic Mapper – LANDSAT-TM, em formato digital. Escolheu-se esta opção por causa das características de registros multiespectrais com alta resolução espacial, em razão da maior sensibilidade dos seus sensores e à possibilidade de obter-se imagens compostas coloridas, permitindo uma interpretação mais rápida e fiel do tema em questão e um melhor monitoramento das ações antrópicas das áreas “imageadas” pela disponibilidade e a repetibilidade das imagens. A área da presente pesquisa envolve quatro cenas, referentes às órbitas / ponto 224_072 e ponto 225_072 das datas de 05 de julho de 1985 e 17 de junho de 1996, respectivamente. Para as imagens do ano de 1996 foram adquiridas as bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7, e para as imagens do ano de 1985 as bandas 3, 4, 5 e 7. Para o processamento das imagens foi utilizado o programa *ERDAS imagine* 8.3.1, seguindo-se as seguintes etapas de estudo: a) elaboração de mapas prelimi-

nares fotointerpretados; b) controle de campo, com o objetivo de definir as chaves de interpretação, corrigir e melhorar os mapas elaborados; c) classificação supervisionada, levando-se em conta as chaves de interpretação; e d) elaboração final, por meio de fotointerpretação dos bancos de dados produzidos a partir da classificação, com o objetivo de interpretar corretamente áreas caracterizadas por padrões particulares, texturas e outras feições dificilmente detectáveis pela classificação.

Segundo NOVO (1978), mais importante do que adotar um sistema rígido de classificação é definir com precisão as classes em um determinado mapeamento. No presente caso, portanto, foi de fundamental importância a definição das classes de cobertura do solo que foram utilizadas, antes de iniciar a classificação. Assim, a presente pesquisa baseou-se na legenda do projeto CORINE, 1994, e FIORI, et al., 1998, em que distinguem-se três níveis fundamentais nos quais é organizada a legenda: a) primeiro, com 5 classes, indica a maior subdivisão do território no planeta; b) segundo, com 15 classes, representa o uso do solo em escala menor (1:500.000); e c) terceiro, com 44 classes, é usado para detalhe na escala 1:100.000. Para a presente área de estudo, algumas classes foram modificadas com o propósito de representar melhor as peculiaridades da área estudada, levando-se em consideração a latitude, condições climáticas e fisiográficas da região (Tabela 1).

A OCUPAÇÃO DO SOLO

Para avaliação estatística e visual da mudança ocorrida no uso do solo nas três décadas consideradas, cada atributo da classe de cobertura do solo dos polígonos do banco de dados de 1985 e 1996, representados pelo código CORINE (1992), foram reagrupados para um nível mais geral, a fim de homogeneizar e compatibilizar com os dados do banco de dados de 1966, adquiridos da digitalização das cartas topográficas de 1966.

Os mapas de cobertura do solo dos três anos estudados (Figuras 2, 3 e 4) colocam em evidência as mudanças relativamente rápidas experimentadas na área em questão.

TABELA 1 – CLASSES DA LEGENDA CORINE UTILIZADAS NA ÁREA EM ESTUDO.

1º	2º	3º	Significado adotado para a área de estudo
1 – Área modelada artificialmente	1.1 Zona urbanizada	1.1.1	Espaço estruturado por edifícios e arruamento, onde estes e a superfície recoberta artificialmente ocupam mais de 80% da superfície total. A vegetação e o solo descoberto representam as exceções. São ainda incluídas aqui as áreas de aeroporto e construções descontínuas junto a aglomerados urbanos.
2 – Área agrícola	2.1 Áreas de cultivo	2.1.1	Superfícies cultivadas regularmente de maneira extensiva e mecanizada, geralmente com soja (sorgo) ou café. Na estação seca apresentam-se como áreas aradas, com exposição de solo laterítico.
	2.1	2.1.2	Superfícies cultivadas continuamente irrigadas.
	2.3 Pastagem permanente	2.3.1	Superfícies com cobertura herbácea densa representada principalmente por gramíneas não sujeitas a rotação, do tipo pastagem permanente.
	2.4. Zona agrícola heterogênea	2.4.5	Área com indícios de desflorestamento ou reflorestamento. Presença de arbustos ou árvores dispostos em fileiras, indicativas de um desflorestamento ou reflorestamento programado. É evidente uma textura retilínea.
3 – Área natural	3.1 Zona florestada	3.1.1	Áreas naturalmente vegetadas, constituídas do biotipo floresta (mata galeria), formadas com árvores de até 30 metros de altura, sempre verdes ou com folhas caducas com menos de 30% do total. É incluído nesta classe o biotipo cerradão, correspondente à savana densa, com árvores sempre verdes e alturas não superiores a 10 metros e escassa cobertura herbácea.
		3.2.2	Áreas com formações vegetais naturais baixas e fechadas, compostas principalmente de arbustos e plantas herbáceas; está incluído o biotipo cerrado, savana aberta, semelhante ao cerradão, como tipo vegetal, mas com textura mais rala e arbustiva. Está também presente a categoria savana parque com cobertura herbácea densa e arbustos esparsos.
	3.3 Zona com vegetação rala ou ausente	3.3.2	Áreas totalmente privadas de vegetação, com solo descoberto ou afloramento de rochas; podem ser naturais ou derivadas de atividades antrópicas (escavações, pedreiras a céu aberto ou desmatamentos).
		3.3.4	Áreas afetadas por incêndios recentes, com restos de material carbonizado.
4 – Área úmida	4.1 Zona úmida interna	4.1.1	Zonas úmidas internas (não) florestadas, parcialmente ou permanentemente saturadas de água.
5 – Cursos d'água	5.1 Águas continentais	5.1.1	Cursos de água continentais; cursos de água artificiais ou naturais. Fazem parte desta classe rios com largura mínima de 100 metros.
		5.1.2	Lagos.

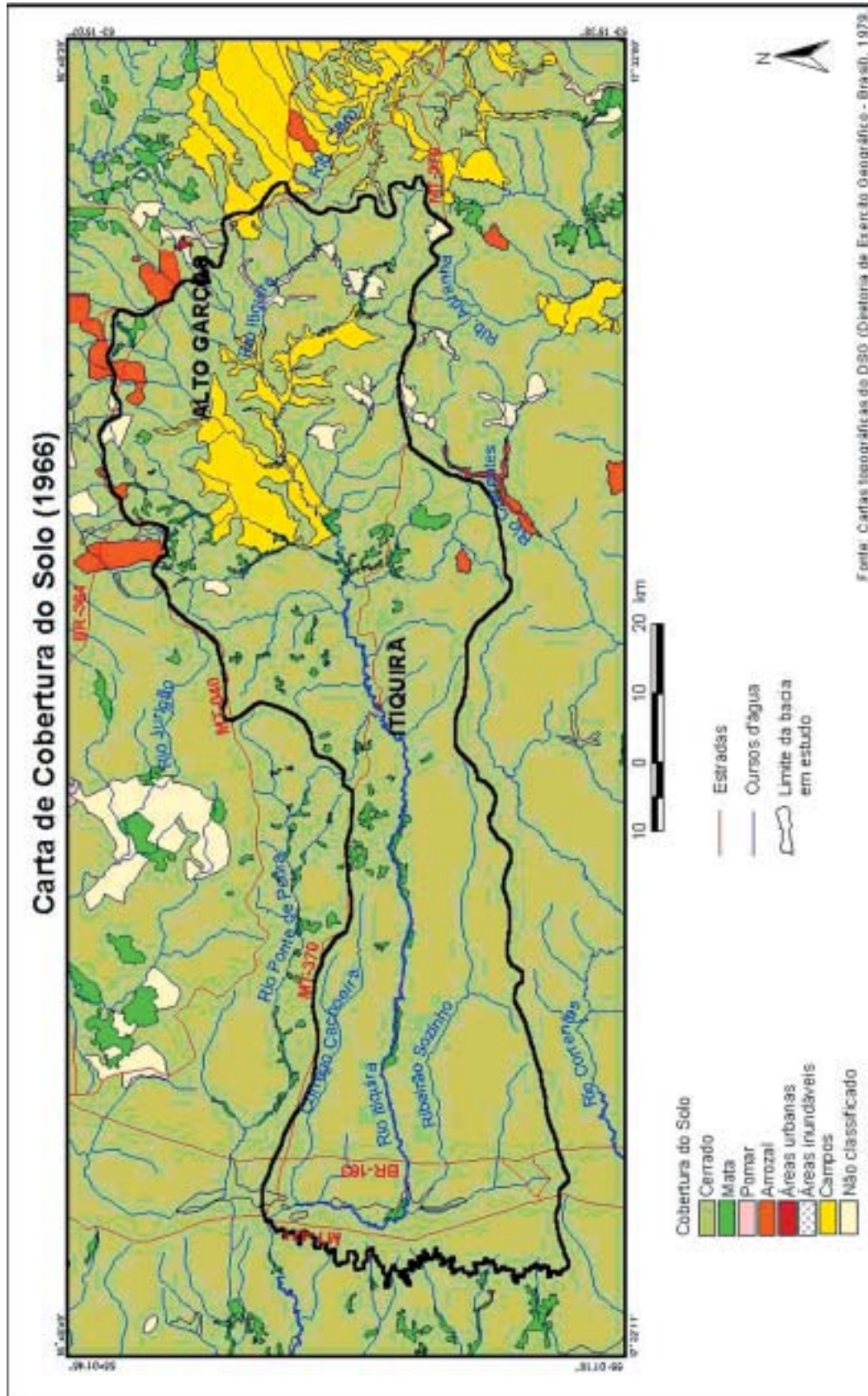


FIGURA 2. CARTA DE COBERTURA DO SOLO DO ANO DE 1966.

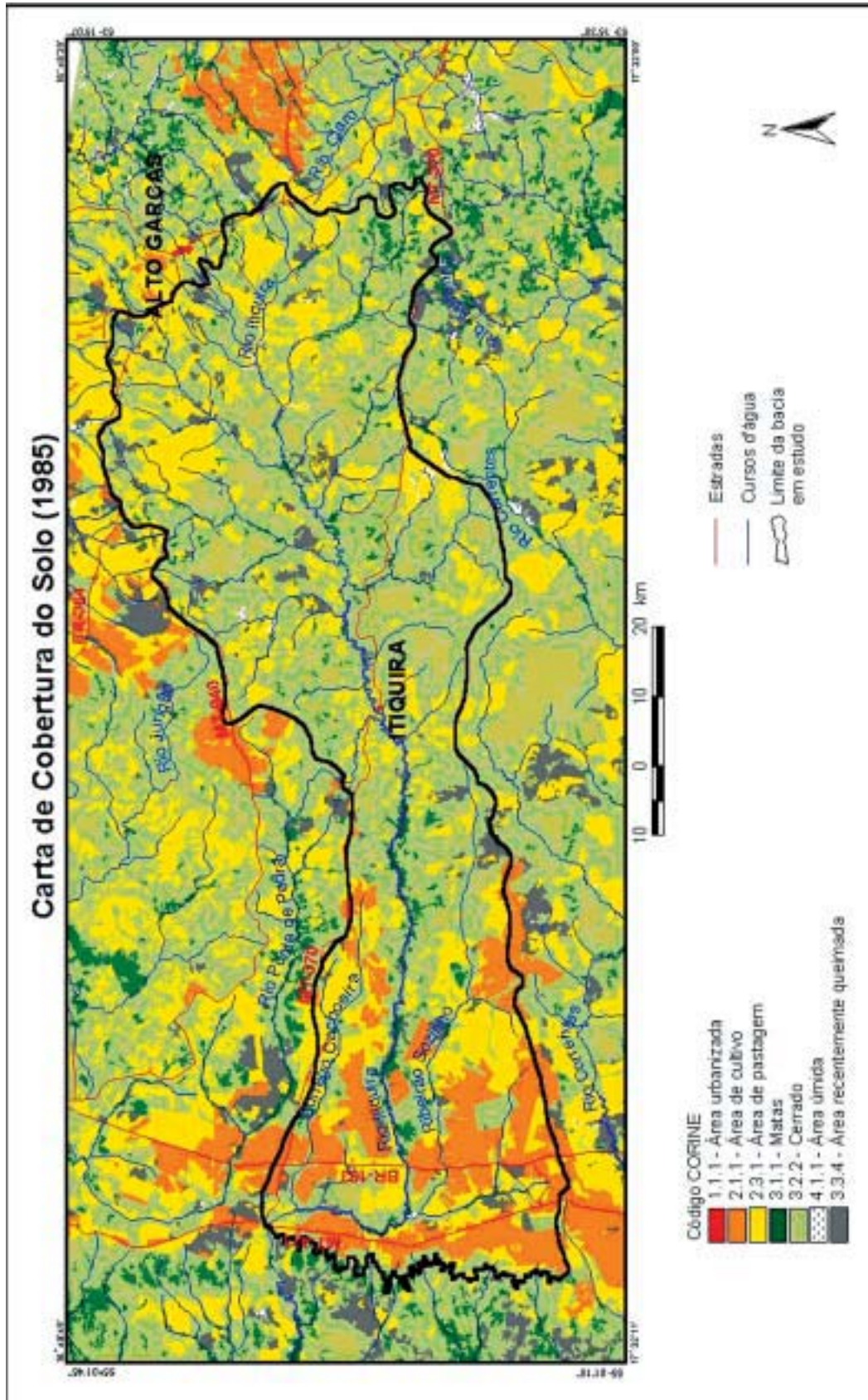


FIGURA 3. CARTA DE COBERTURA DO SOLO DO ANO DE 1985.

Em 1966, as áreas de vegetação naturais, compostas por matas e cerrados, ocupavam 90,64% do total da área, correspondendo a 485.928ha. Em 1985, estas áreas diminuíram para 60,57%, passando a ocupar 324.733ha e em 1996 reduziram-se para 36,66% da área total, passando a ocupar 196.546ha. Com isso, houve um decréscimo de 289.382ha nos 30 anos considerados, correspondendo a uma perda de cerca de 40% da cobertura vegetal natural. Ao mesmo tempo, as atividades agrárias, englobando áreas de cultivo e de pastagem plantada, que ocupavam apenas 2.798ha em 1966, ou 0,52%, passaram a ocupar 34,89% do total da área em 1985, ou 187.061ha. Em 1996 passaram a ocupar 59,04% da área, envol-

vendo 316.523ha de terra (Tabelas 2 e 3). Num período de 30 anos houve, portanto, um aumento de 313.725ha de terras cultivadas, correspondendo a um incremento de ocupação de cerca de 113,1 vezes em 1996 em relação à ocupação que era feita no ano de 1966.

As figuras 5, 7 e 8 mostram de forma clara as mudanças experimentadas na área no período de 1966 a 1996, com uma drástica diminuição das áreas naturais e um grande aumento das áreas de atividades agrárias.

As figuras 6 e 9 mostram a evolução das superfícies agrárias para os anos de 1966, 1985 e 1996, diferenciando-se as áreas agrícolas das áreas de pastagens.

TABELA 2 - ÁREAS DAS CLASSES DE USO DOS SOLOS DOS ANOS DE 1966, 1985 E 1996, PARA A BACIA DE ITIQUIRA.

Classes	1966		1985		1996	
	hectares	%	hectares	%	hectares	%
AGR	2798	0,52	187061	34,89	316523	59,04
AGU	3033	0,57	1543	0,29	7126	1,33
DES	0	0,00	22705	4,24	6144	1,15
ESP	35406	6,60	0	0,00	0	0,00
FOR	485928	90,64	324733	60,57	196546	36,66
URB	39	0,01	58	0,01	178	0,03
REF	0	0,00	0	0,00	9583	1,79
Nc	8896	1,66		0,00		0,00
Total	536100	100,00	536100	100,00	536100	100,00

TABELA 3 - ÁREAS DAS CLASSES DE USO DOS SOLOS (AGRICULTURA E PECUÁRIA) DOS ANOS DE 1966, 1985 E 1996, PARA A BACIA DE ITIQUIRA.

Classes	1966		1985		1996	
	hectares	%	hectares	%	hectares	%
Agricultura	2798	0,52	60455	11,28	45435	8,48
Pecuária	0	0,00	126606	23,62	271088	50,57
Total	2798	0,52	187061	34,89	316523	59,04

FIGURA 5 - VARIÇÃO EM HECTARES NO USO E COBERTURA DO SOLO DA ÁREA DA BACIA DO RIO ITIQUIRA NOS ANOS DE 1966, 1985 E 1996.

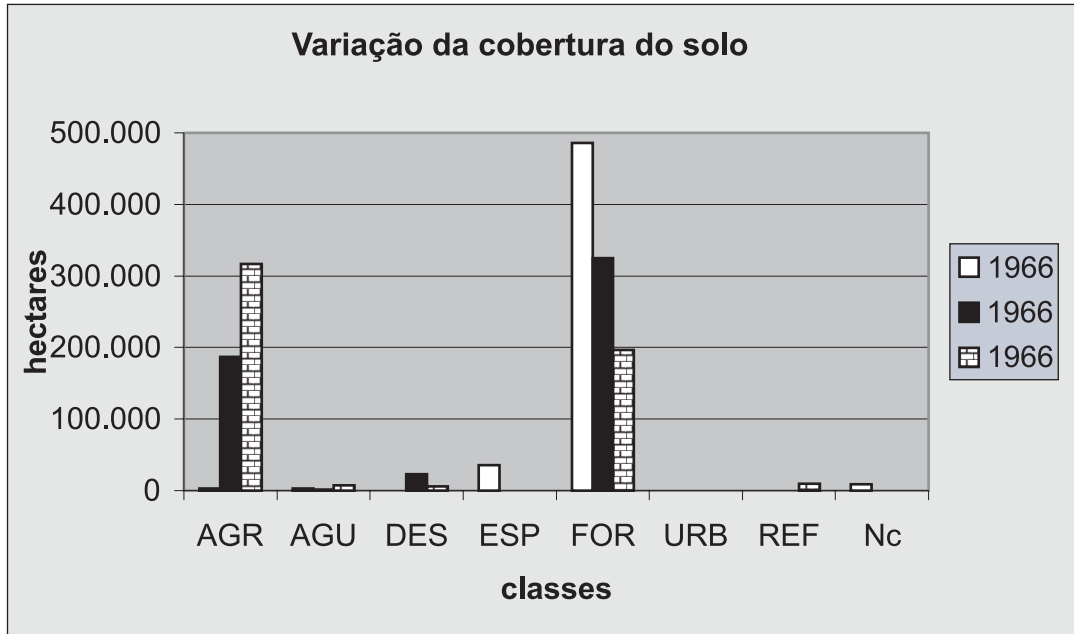


FIGURA 6 - VARIÇÃO EM HECTARES NO USO E COBERTURA DO SOLO (AGRICULTURA E PECUÁRIA) DA ÁREA DA BACIA DO RIO ITIQUIRA NOS ANOS DE 1966, 1985 E 1996.

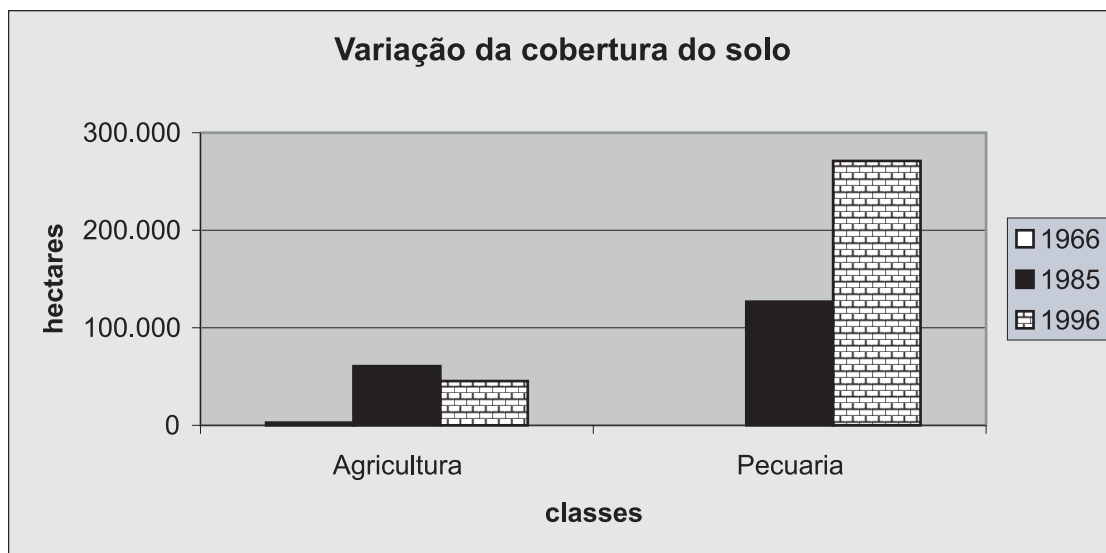


FIGURA 7 - ÁREA DE VEGETAÇÃO NATURAL PARA CADA ANO EM ESTUDO.

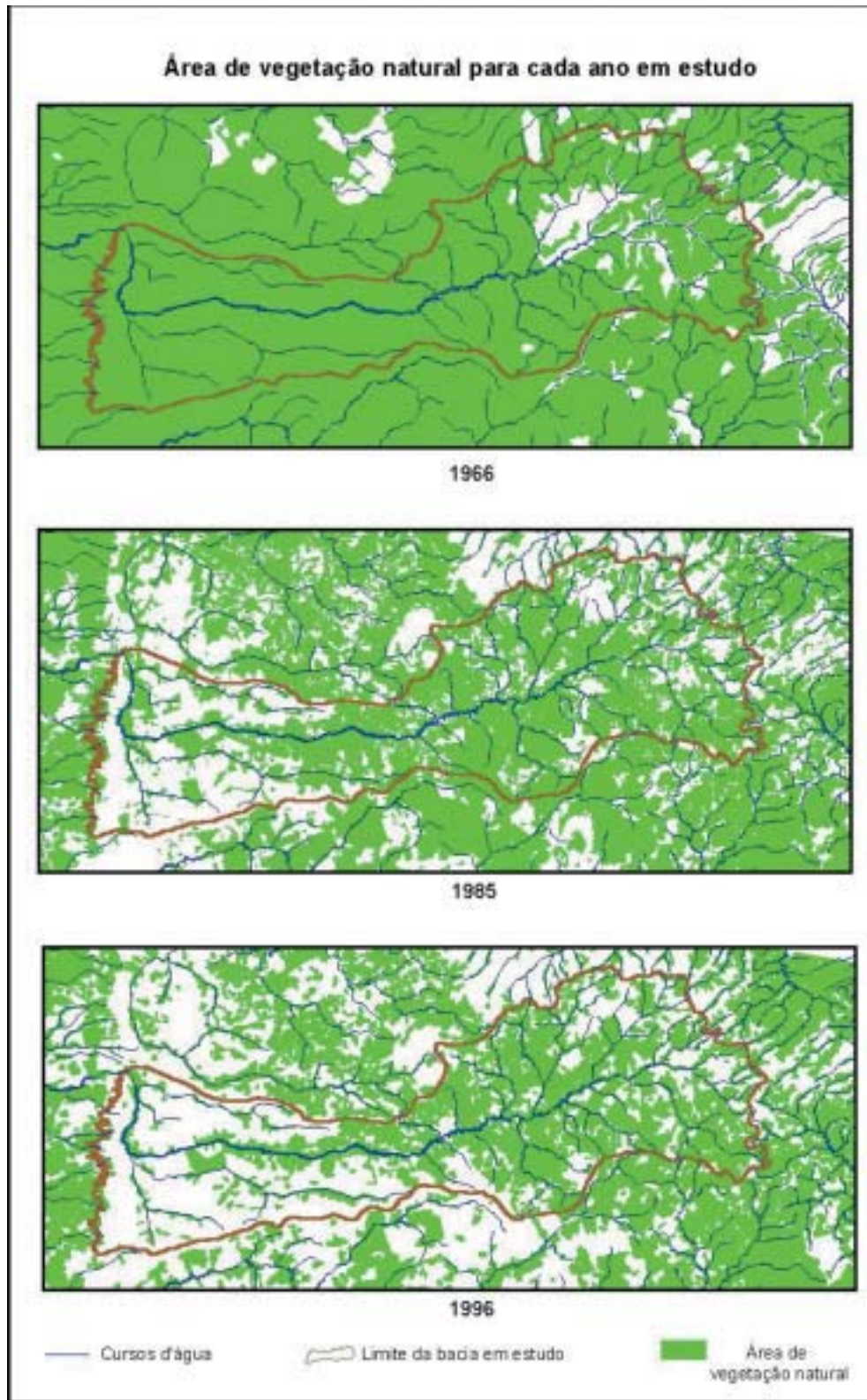


FIGURA 8 - ÁREA DE SUPERFÍCIE AGRÁRIA PARA CADA ANO EM ESTUDO

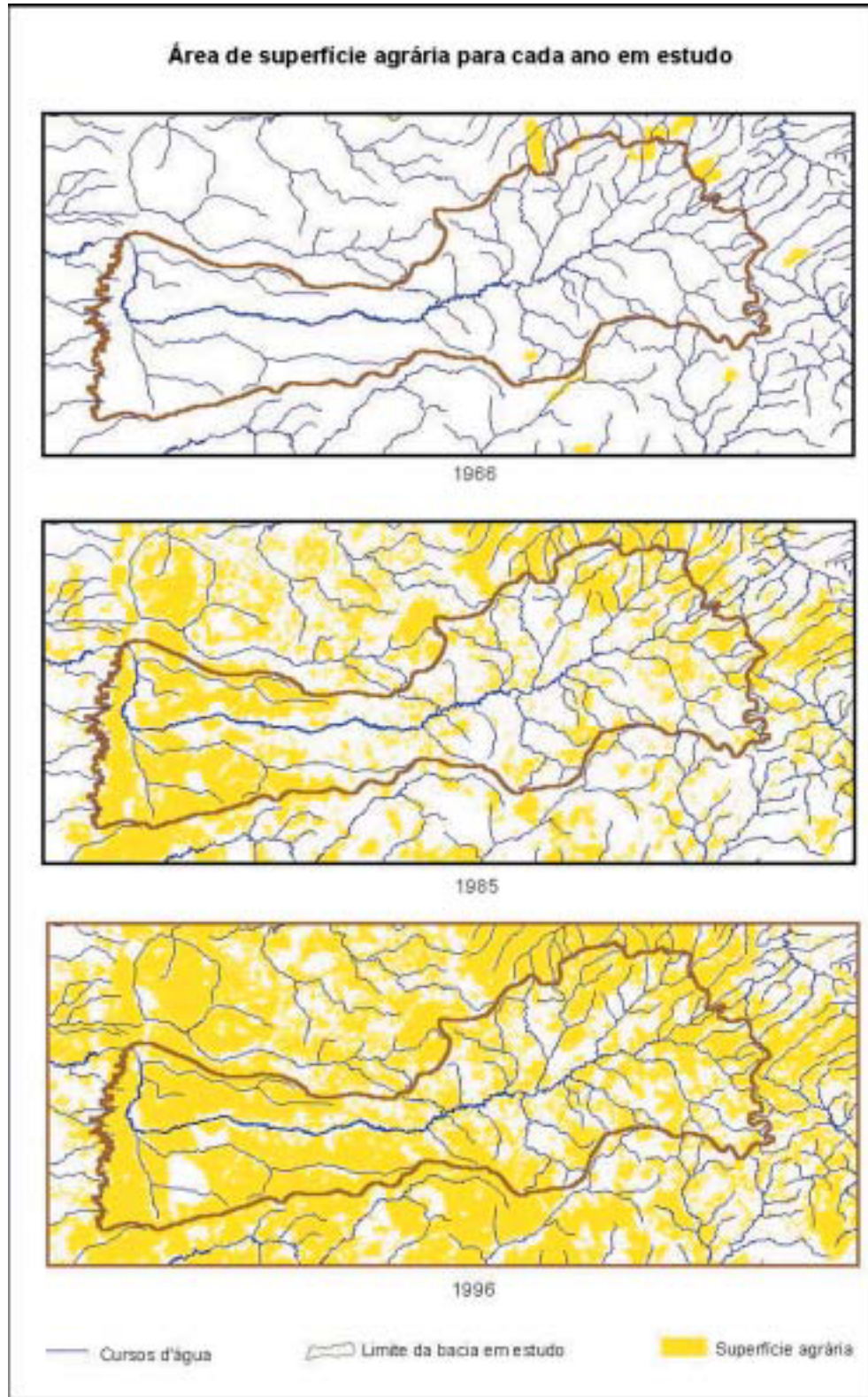
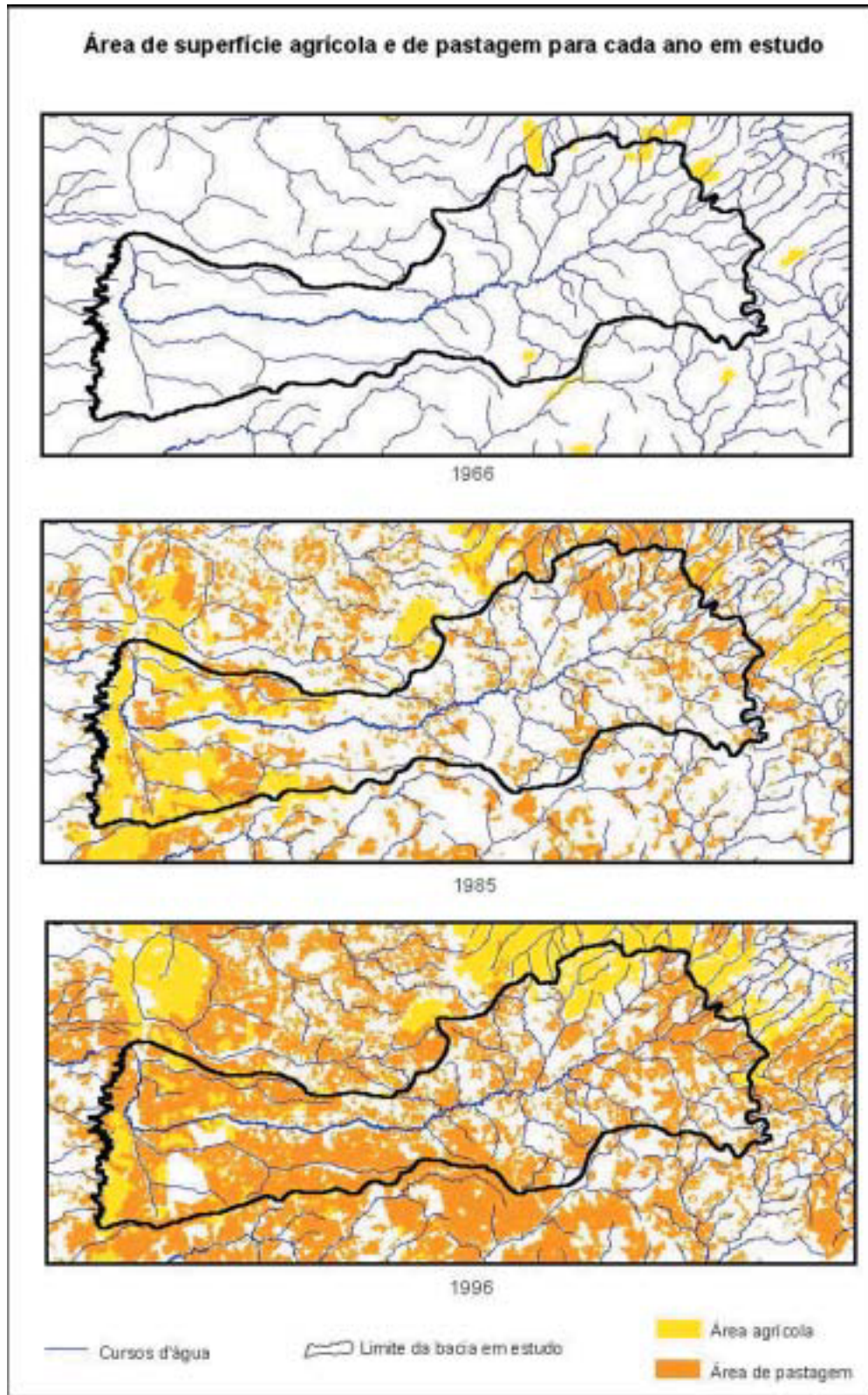


FIGURA 9 - ÁREA DE SUPERFÍCIE AGRÍCOLA E PECUÁRIA PARA CADA ANO EM ESTUDO.



Assim, em 1966 as superfícies agrárias eram representadas exclusivamente por áreas agrícolas, num total de 2798ha, equivalente a 0,52% do total da área. Nesse ano não foram observadas áreas de pastagem. Já no ano de 1985 as áreas agrícolas passaram a ocupar um total de 60.455ha (11,28% da área) enquanto as pastagens passaram a ocupar 126.606ha (23,62% da área). Em 1996 observa-se uma diminuição das áreas agrícolas, passando a 45.435ha (8,48% da área), e um aumento considerável das áreas de pastagens, que passaram a ocupar 271.088ha (50,57% da área).

Fica evidente, pelo mapa da figura 9 e gráfico da figura 8, que muitas áreas agrícolas em 1985 foram transformadas em áreas de pastagem no ano de 1996. Observa-se ainda um grande aumento das áreas de pastagem à custa de áreas de vegetação natural, especialmente do cerrado.

As demais classes de uso e ocupação do solo, somadas, não passam de 4,3%. Talvez o aspecto mais interessante a ressaltar seja a classe de áreas descobertas ou sem vegetação, que em 1985 ocupava um percentual de 4,24%, equivalente a 22.705ha, e em 1996 reduziu-se a apenas 1,15% do total da área, passando a ocupar 6.144ha; em 1966 essa classe de uso e ocupação do solo não foi caracterizada. As áreas classificadas como urbanas (URB) demonstram um gradual aumento desde 1966, passando de 39ha em 1966 para 58ha em 1985 e para 178ha em 1996.

CONCLUSÕES

A análise da dinâmica ambiental envolveu o estudo das modificações no uso e ocupação do solo num período de 30 anos, tendo-se por base os anos de 1966, 1985 e 1996. O estudo mostra que a bacia do rio Itiquira sofreu grande impacto no uso e ocupação do solo no período compreendido entre 1966 e 1996. Em 1966 as áreas de vegetação natural (matas e cerrados) ocupavam 90,64% do total da área, reduzindo-se para 60,57% em 1985 e para apenas 36,66% em 1996. Nesse processo, 289.382ha, de um total de 485.928ha de cobertura vegetal natural, foram perdidos como tal. Ao mesmo tempo, as superfícies agrárias (agricultura e pastagem), que ocupavam apenas 0,52% do total da área em 1966, passaram a ocupar 34,89% em 1985 e 59,04% em 1996. Nesse período de 30 anos houve um aumento de 313,725ha de terras cultivadas, correspondendo a cerca de 113 vezes a ocupação de terras do ano de 1966 (2.798ha). As áreas classificadas como urbanas mostram um gradual aumento desde 1966, passando de 39ha em 1966 para 58ha em 1985 e para 178ha em 1996. As demais classes de uso e ocupação do solo somadas (áreas reflorestadas, áreas descobertas e afetadas por incêndios, áreas úmidas e corpos de água) não passam de 4,27% em 1996.

REFERÊNCIAS

CORINE. CORINE Land Cover (Coordination of Information on the environment). Bruxelas: Comm. of European Communities, 1992. p. 106.

FIORI, A. P. et al. *Geoenvironmental Dynamics of Pantanal-Chaco: multitemporal study and previsional modelling*. (EU Contract: ERBIC18CT960073). Curitiba, 1998. Relatório 2.

NOVO, E. M. L. M. *Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações*. São Paulo: Edgard Blucher, 2. ed. p. 308. 1992.

OKA-FIORI, C. et al. Estimativa da erosão dos solos da folha de rio Itiquira (MT/MS). *Boletim Paranaense de Geociências*, Curitiba, n. 47, p. 31-44, 1999.

OKA-FIORI, C. *Geomorfologia e dinâmica temporo-espacial da bacia do rio Itiquira: Pantanal Matogrossense – MT, MS*. 2002. p. 209. Tese – Unesp.