

MIRIAN VIZINTIM^b
JOSÉ PEREIRA DE QUEIROZ NETO^c

VIZINTIM, M. & QUEIROZ NETO, J.P. de. Evolução do uso do solo na Bacia do Ribeirão Cafezal - Pr entre 1980 e 1987. *Semina: Ci. Agr.*, Londrina, v. 13, n. 1, p. 24-31, mar. 1992.

RESUMO

O presente trabalho apresenta dados de uso do solo da Bacia do Ribeirão Cafezal - PR de 1980, obtidos por fotointerpretação na escala 1:25.000 (último sobrevôo na área) e de 1987 obtidos por análise visual de dados orbitais do LANDSAT TM - 5 - 1:100.000. Discute a dinâmica da evolução do uso do solo entre estas datas e o desempenho obtido na interpretação daquelas diferentes fontes de dados.

PALAVRAS-CHAVE: Sensoriamento Remoto; Uso do Solo; Bacia Hidrográfica do Ribeirão Cafezal

1 - INTRODUÇÃO

A avaliação da dinâmica da ocupação agrícola no espaço territorial rural permite não somente uma avaliação histórica da ocupação antrópica e suas tendências, como de criar registros referentes a esta temática para o planejamento.

KELLER (1969) indica que a forma mais rápida, objetiva e exata de conseguir dados referentes às modalidades de utilização da terra, é através do emprego de fotografias aéreas e mosaicos fotográficos e não do método chamado clássico que foi largamente desenvolvido pelo prof. DUDLEY STAMP e seu "staff" no chamado British Land Utilization Survey: utilização de mapas topográficos e observações diretas de campo.

Embora as fotografias aéreas sejam instrumento altamente importantes para o levantamento de dados de ocupação do solo, nem sempre são atualizadas. Com o advento e desenvolvimento rápido do Sensoriamento Remoto, atualmente as imagens orbitais estão se tornando um material cada vez mais utilizado, além de sua característica multispectral é uma fonte de dados possível de ser adquirida a intervalos de tempo bastante curtos como é o caso das imagens do LANDSAT TM, que registra dados de uma mesma área a cada 16 dias.

Vários trabalhos tem sido desenvolvidos mostrando a potencialidade e o desempenho das imagens orbitais para a discriminação de classes e acompanhamento das modificações de uso da terra em diferentes contextos ambientais; entre outros podem ser citados: ANDERSON et al. (1979), NOVO (1979), NIERO & LOMBARDO (1978), LOMBARDO et al (1980), CHEN et al (1986), IPT (1987), PEREIRA et al (1988) e PINTO et al (1989).

O uso do solo tanto urbano como rural, se faz cada vez mais de forma intensiva. No caso específico do uso do solo agrícola esse nem sempre é feito de forma racional vinculado a características ambientais como condições edáficas, relevo e clima e procedimentos de manejo adequados o que gera consequências desastrosas a nível da degradação ambiental.

Totalmente transformadas pelas atividades agrícolas, a bacia do Ribeirão Cafezal sofreu o processo de desmatamento seguido da implantação da cafeicultura e, nas últimas décadas a agricultura moderna, baseada no plantio de soja/trigo vem provocando sérias alterações ambientais. Segundo SHAXSON (1984) a bacia apresentava-se altamente degradada necessitando portanto de um rápido trabalho de recuperação. Preocupados com a gravidade do problema, entidades e órgãos estatais ligados a questão ambiental e qualidade de vida, com vários estudos específicos envolveram-se num programa de extensão denominado PROJETO CAFEZAL, visando a recuperação e a preservação desta área.

Na tentativa de subsidiar estas pesquisas, optou-se pela escolha desta bacia como área de pesquisa, sendo que o objetivo principal do trabalho é a interpretação e avaliação das modificações no uso do solo a partir de 1980 e as principais tendências de uso agrícola da área.

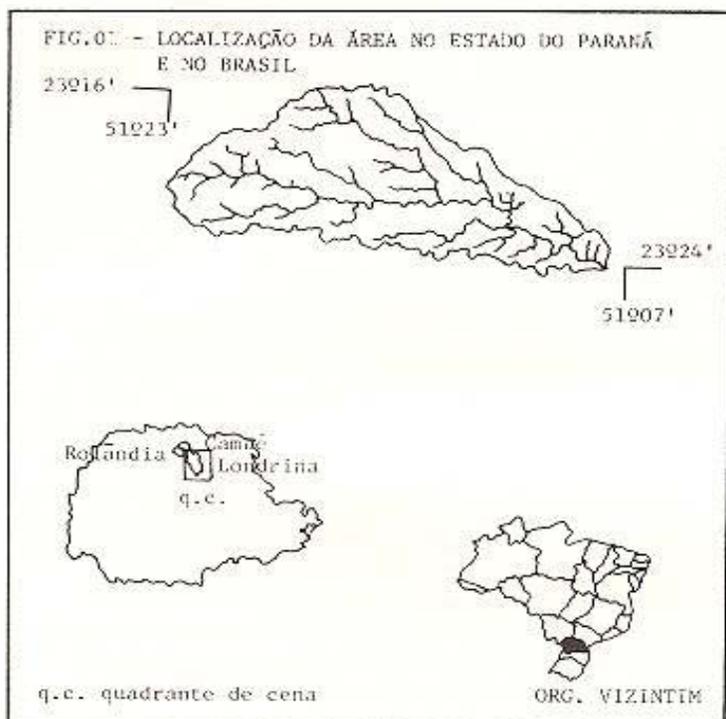
1.1. CARACTERÍSTICAS E HISTÓRICO DA ÁREA

A Bacia do Ribeirão Cafezal, localiza-se na porção norte do Estado do Paraná, entre os meridianos 51°23' a 51°07'W e entre os paralelos 23°16' a 23°24'S, abrangendo parte dos municípios de Londrina, Cambé, Rolândia, com área aproximada de 20 mil hectares. (Fig. 01)

a. Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor, apresentada ao Departamento de Geografia da F.F.L.C.H. - USP.

b. Departamento de Geociências - CCE/Universidade Estadual de Londrina, Caixa Postal 6001, CEP 86051-970, Londrina - Paraná - Brasil

c. Departamento de Geografia - F.F.L.C.H. - USP



Segundo o ITCF (1980), a rede hidrográfica possui extensão de 40.250m, formada por 23 afluentes diretos, entre os quais o Ribeirão do Salto, Ciclone, Esperança, São Domingos, Pedroso e Unda, além de 17 outros sem denominação conhecida e mais 10 sub-afluentes.

A Carta Geológica da MINEROPAR (1989), indica que a bacia é constituída principalmente de rochas efusivas básicas toleíticas, do Grupo São Bento, da Formação Serra Geral, com basaltos maciços e amigdalóides, afaníticos, e intercalações de arenitos finos.

O relevo da bacia é do tipo suave ondulado, constituída por colinas de topos arredondados, vertentes longas e declives suaves. As vertentes apresentam-se assimétricas, sendo que as norte apresentam-se mais alongada que a sul. À montante os vales são amplos e abertos, no médio curso e à jusante as vertentes são menos alongadas e os rios apresentam-se encaixados. A área apresenta inclinação no sentido NO/SE em direção a confluência do Ribeirão Cafezal com o Três Bocas.

Segundo VIZINTIM (1990), pode-se reconhecer na Bacia do Ribeirão Cafezal 3 compartimentos de relevos distintos:

- compartimento I - à montante, onde as vertentes são mais alongadas com declives suaves, topos estreitos, vales amplos e abertos;
- compartimento II - médio curso, com vertentes menos alongadas que no compartimento anterior, predomínio de declividades médias e forte próxima aos rios, topos amplos e planos;
- compartimento III - à jusante, onde a movimentação do relevo torna-se maior com vertentes médias a curtas, declives médios a fortes, topos estreitos e rios encaixados.

Os solos são profundos e bem desenvolvidos, onde se distinguem 3 tipos: na porção dos espigões os Latossolos Roxo distrófico e eutrófico e na porção das encostas a Terra Roxa Estruturada eutrófica, conforme a Carta de

Levantamento de Reconhecimento dos Solos do Noroeste do Estado do Paraná (BRASIL, Ministério da Agricultura, 1971).

O clima da região de Londrina é úmido, mesotérmico, com pequena amplitude térmica anual, não chegando a representar deficiência hídrica no inverno (CORREIA, 1982).

Os solos profundos bem desenvolvidos e férteis, oriundos da desintegração do basalto, o clima bastante favorável, aliado ao relevo propiciaram o rápido desenvolvimento da agricultura. Aliado aos fatores físicos o homem contribuiu para a rápida ocupação da área através do sistema de colonização implantado pela Companhia de Terras Norte do Paraná - CTNP que, retalhando a área em pequenas parcelas, facilitou o acesso a ela. Além disso, um outro fator histórico deve ser enfatizado, já que na época, a atividade agrícola principal do país era a cafeicultura que necessitava de novas áreas de plantio.

A região foi rapidamente ocupada, sendo que a cafeicultura e a estrutura fundiária com propriedades normalmente entre 10 e 20 hectares deram unidade a área.

A partir do final da década de 60 inicia-se no Norte do Paraná um processo de transformação na estrutura de produção agrícola, ocasionando uma reviravolta na organização do espaço, gerando consequências de ordem e intensidade variadas tais como: mudança no uso do solo: o café é substituído por soja/trigo e pastagem, tornando a rotatividade de cultura extremamente dinâmica; transformação na estrutura fundiária: aumento de média e grandes propriedades, e conseqüentemente, diminuição do número de propriedades; mecanização: as culturas de soja e trigo são mecanizadas e exigem áreas maiores que o café (plantado principalmente em pequenas propriedades) para compensar o investimento em máquinas e implementos agrícolas, e liberação da mão-de-obra. Com a crescente mecanização e erradicação do café, inicia-se um rápido processo de evasão da população rural.

Integrante da região norte paranaense a área em estudo passou pelo mesmo processo de transformação. Neste aspecto, este trabalho visa verificar a tendência da agricultura na bacia do Ribeirão Cafezal a partir de 1980 quando as principais mudanças já haviam sido instaladas.

2 - MATERIAL E TÉCNICAS

2.1 - MATERIAL

Foram utilizados no desenvolvimento do trabalho os seguintes materiais:

- a) Fotografias aéreas pancromáticas, do aerolevantamento realizado pelo Instituto de Terras Cartografia e Floresta (ITCF), na escala aproximada de 1:25.000, de junho de 1980.
- b) Imagem orbital - LANDSAT TM da órbita 222/76S (WRS), na passagem de 27 de maio de 1987. Composição 2/4/5 e banda 5 - na escala aproximada de 1:100.000.
- c) Carta do Brasil. IBGE, 1965. Escala 1:100.000.

2.2 - FOTOINTERPRETAÇÃO

Objetivando o conhecimento da organização do espaço rural, a interpretação das fotografias aéreas foi realizada, a partir de técnicas convencionais de fotointer-

pretação. Os elementos interpretados foram: textura, tonalidade, forma dos objetos, arranjo espacial e sombreamento, através de visão estereoscópica.

Para a elaboração da legenda de uso do solo, levou-se em consideração os seguintes aspectos:

- as recomendações da UGI, sobre a utilização de legenda para uso do solo, citadas por KELLER (1969);
- as características locais de uso diversificado do solo e estrutura fundiária.

A chave de identificação das diversas classes de uso do solo empregadas baseou-se na proposta de PEREIRA (1987) para o município de São José dos Campos, sendo que as classes estabelecidas foram: área urbanizada, núcleo industrial, loteamento, construção rural, cultura temporária, cultura perene, pastagem, várzea, mata capoeira, mata natural/secundária.

O material fotográfico foi interpretado, lançando-se sobre os "overlays" transparentes as informações, resultando na Carta de Uso do Solo da Bacia do Ribeirão Cafezal de 1980, na escala aproximada de 1:25.000.

Na avaliação desta carta, houve necessidade de aplicar questionário junto aos proprietários, devido à defasagem entre a data de tomada das fotografias aéreas (1980) e a data do trabalho de campo (1987), para aferir as classes de uso do solo levantadas.

A área escolhida como teste foi uma das sub-bacias, denominada bacia do Córrego Unda, composta de 30 propriedades, num total de 601 ha. Foram realizadas entrevistas em 10 propriedades, representando 30% do total.

Para obtenção do cálculo de área das classes de uso do solo levantadas, utilizou-se do programa Max-Cad, compatível com o PC.

2.3 – INTERPRETAÇÃO VISUAL – LANDSAT TM

Devido ao fato de não existir fotografias aéreas atualizadas, já que o último sobrevôo na área data de 1980, optou-se pela utilização das imagens orbitais do LANDSAT TM, composição 2/4/5 e banda 5 que dispunhamos na ocasião.

Utilizando-se do referido material, os elementos interpretados foram: textura, forma dos objetos, cor/tonalidade e localização, objetivando o levantamento de diferentes classes de uso do solo.

Devido a menor resolução do TM que das fotografias aéreas, tornando difícil o reconhecimento de parcelas que ocupam áreas muito reduzidas, a legenda anteriormente elaborada sofreu modificações. As categorias construção rural, núcleo industrial, loteamentos, várzeas, capoeira e reflorestamento foram ignoradas, por ocuparem áreas demasiadamente pequenas.

Por outro lado, trabalho realizado em campo para o estabelecimento da chave de identificação das classes de uso do solo, revelou que na época da tomada da imagem havia grande quantidade de solo exposto e áreas com resíduos de cultura, portanto estas categorias foram incorporadas à legenda.

Na discriminação dos alvos objetivando o levantamento de uma chave geral de identificação de classes de uso do solo, utilizou-se a proposta por ROSA (1990) para o TM-5. Esta chave geral, serviu para que, em campo, através da comparação desta com os alvos identificados e

a leitura da resposta existente na imagem banda 5 e composição 2/4/5, se estabelecessem critérios para compor a seguinte chave geral de identificação de classes de uso do solo para a Bacia do Ribeirão Cafezal:

- a) urbana: tonalidade – preto para o centro urbano e ruas e cinza claro a branco para a periferia
cor – preta para o centro urbano e ruas e tom róseo claro para a periferia
textura – muito rugosa
limite – irregular
forma – quadriculada
- b) mata: tonalidade – cinza escuro
cor – verde escuro
textura – rugosa
limite – irregular
forma – irregular
- c) reflorestamento: tonalidade – cinza escuro
cor – verde escuro
textura – lisa média
limite – regular
forma – geralmente geométrica
- d) cultura perene: tonalidade – cinza escuro
cor – verde escuro
textura – rugosa
limite – regular
forma – geralmente geométrica
- e) cultura temporária: tonalidade – variando de cinza escuro a claro
cor – de verde a amarelo claro
textura – lisa
limite – regular
forma – geralmente geométrica
- f) pastagem: tonalidade – cinza claro
cor – amarelo escuro
textura – lisa
limite – irregular
forma – irregular
- g) área com resíduo
de cultura: tonalidade e cor – branco
textura – lisa
limite – irregular
- h) solo exposto: tonalidade – cinza escuro quase preto
cor – de marrom escuro a claro
textura – lisa
limite – irregular a regular
forma – geralmente geométrica.

Foram identificados também os rios e as rodovias conforme as especificações abaixo:

rodovias: tonalidade – cinza escuro quase preto
cor – preto
forma – linear

rios: tonalidade – cinza escuro quase preto
cor – azul
forma – curvilínea

Para o mapeamento, primeiramente sobre acetato, desenhou-se o contorno da bacia, as coordenadas e a rede de drenagem, a partir da Carta do Brasil (IBGE, 1965) 1:100.000, para que servissem como referencial para lo-

calização precisa. Em seguida, esse acetato foi quadriculado com grade de 0,5 X 0,5cm. Essa base em acetato, sobreposta à imagem, permitiu delimitar dentro de cada quadrícula, as classes de uso do solo.

Para avaliação da precisão da classificação dessa carta foram adquiridos 10 pontos para cada classe, registradas na carta de 1980 elaborada por fotografias aéreas. Estes pontos foram plotados numa nova grade de 0,5 X 0,5cm, na escala 1:100.000, igual à anterior, e conferidos no campo, onde se anotou a informação para o mês de maio de 1987. Para as classes urbana, mata e cultura perene, a conferência foi feita simplesmente por observação. Para as demais classes, foi realizado um inquérito junto aos proprietários ou empregados, já que nelas a probabilidade de mudanças é maior e o trabalho de campo tinha sido executado em maio de 1989. Somente a classe área com resíduo de cultura não foi conferida em campo, já que no questionamento, as respostas eram dadas com dúvida.

Estes pontos com informações atualizadas, foram sobrepostos à carta de uso do solo de 1987 e conferido. Assim, foi possível estabelecer o número de pontos corretos e os incorretamente cartografados; através das fórmulas a seguir.

classif.

$$\text{correta} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ pontos classe} \times \text{classif. corret.} \times 100}{\text{n}^{\circ} \text{ total de pontos da clas. no mapeamento}} \quad (\text{CC}\%)$$

$$\text{erro de inclusão} = \frac{\text{n}^{\circ} \text{ pontos de outra classe classif. pertenc. à classe} \times 100}{\text{n}^{\circ} \text{ total de pontos classificados na classe}} \quad (\text{EI}\%)$$

Dessa forma, obteve-se a classificação global correta do mapeamento (pelo número total de pontos (60) dividido pelo número total de acertos, multiplicado por 100%), bem como a classificação correta (CC%) e o erro de inclusão por classe (EI%) pelas fórmulas acima.

Para o cálculo de área de cada classe mapeada, adotou-se o sistema LI-3.100 - Área Meter. Cada classe foi mapeada separadamente em folha de acetato e pintada de preto, obtendo 8 pranchas, uma para a área total e 7 para as seguintes classes: urbana, cultura temporária, cultura perene, pastagem, mata, solo exposto e área com cobertura residual. Cada prancha foi colocada separadamente no equipamento que, através da leitura automática das áreas em preto, forneceu o cálculo dessas.

3 - RESULTADOS

3.1 - Uso do solo na Bacia do Ribeirão Cafezal em 1980, obtido a partir de aerofotos na escala aproximada 1:25.000

Comparando os dados levantados através de fotografias aéreas de 1980 e os dados levantados em campo através de entrevistas, somente em uma propriedade a informação não foi coincidente, demonstrando que os resultados obtidos foram satisfatórios, quanto à interpretação das fotografias aéreas.

A distribuição espacial de uso do solo na área da Bacia do Ribeirão Cafezal em 1980, (Fig. 02), mostra que

os cafezais remanescentes permanecem à montante da bacia e ocupam sempre as partes mais elevadas das vertentes. As pastagens ocupam os fundos de vale de montante até médio curso do rio. À jusante, de forma mais acentuada, distribui-se por toda área. As culturas temporárias, que predominam em termos de área ocupada, de montante até o médio curso do rio, localizam-se dos topos aos fundos de vales. As matas restringe-se a uma pequena faixa próxima de alguns cursos de água. A área urbana concentra-se a noroeste (Rolândia) e ao norte (parte de Londrina e Cambé).

TABELA 01 - Área Ocupada por Diferentes Classes de Uso do Solo da Bacia do Ribeirão Cafezal - 1980.

Classes de Uso do Solo	Área (ha)	Porcentagem
Área urbanizada	1089,5	5,5
Núcleo industrial	61,8	0,3
Loteamento	511,9	2,6
Culturas perenes	3306,7	16,8
Culturas temporárias	7529,8	38,2
Pastagem	5792,0	29,4
Mata capoeira	99,6	0,5
Mata natural/secundária	754,0	3,9
Reflorestamento	202,9	1,0
Várzea	358,0	1,8
TOTAL	19706,3	100,0

A tabela 01 mostra a distribuição em área e porcentagem das classes de uso do solo da bacia. Do total de área, 19.706ha, 38,2% eram ocupados por cultura temporária; 29,4% por pastagem e 16,8% por cultura perene; a mata representava apenas 5,9% do total, incluindo o reflorestamento, que na área é realizado com eucalipto; as várzeas ocupavam 1,8%; a área urbanizada somava 8,4%, incluindo os núcleos residencial, industrial e loteamento.

É possível estabelecer uma relação entre os compartimentos geomorfológicos, citados por VIZINTIM (1990) e o uso do solo:

- C.I as áreas ocupadas por cafeeiros são mais expressivas, tanto quanto as culturas temporárias. As pastagens se restringem a pequenas áreas, sempre localizadas no fundo dos vales.

- C.II os cafeeiros são menos expressivos que no compartimento anterior e as culturas temporárias predominam.

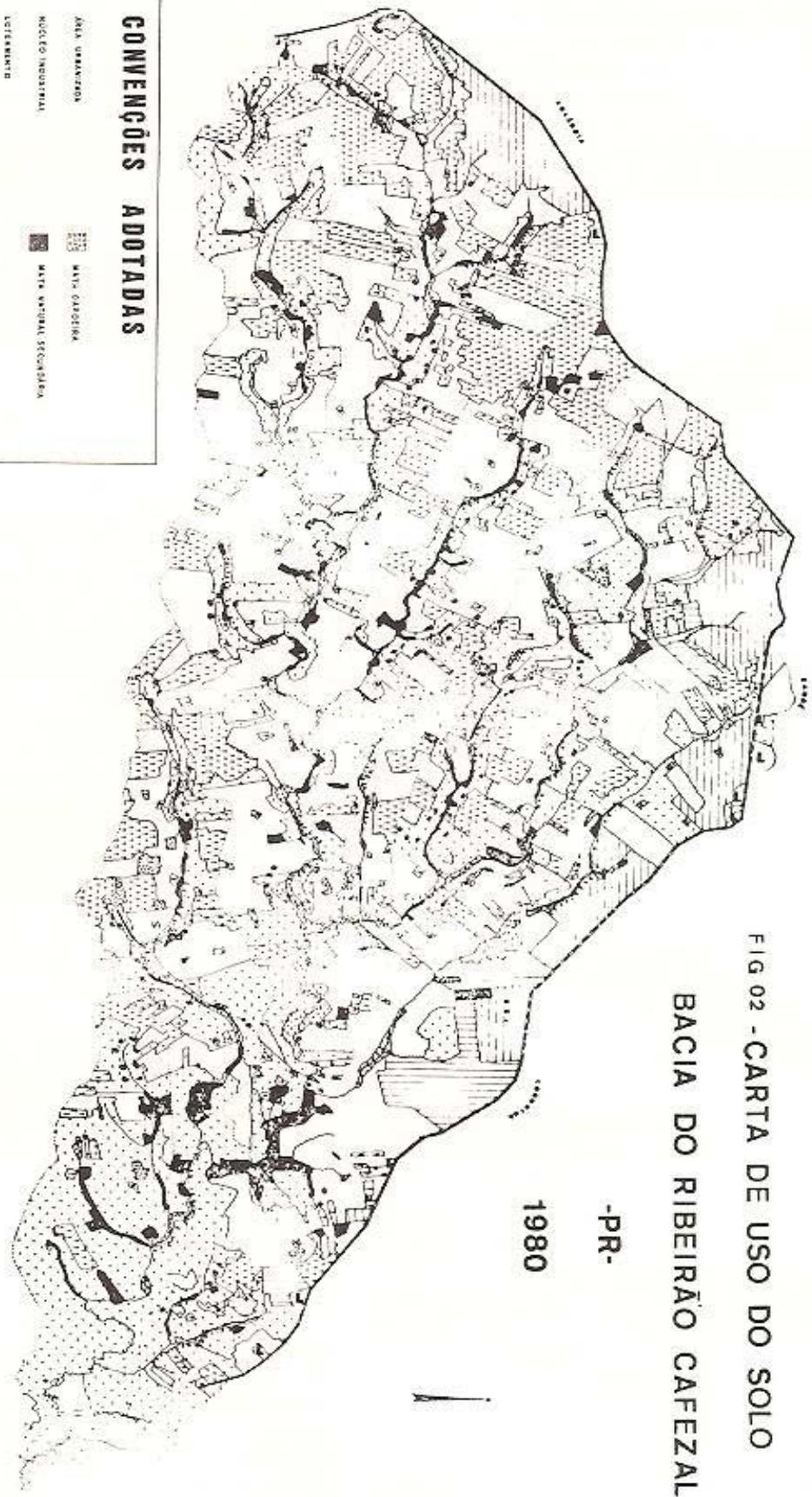
- C.III o domínio é das pastagens, as culturas temporárias aparecem com pouca expressão e os cafezais são quase inexistentes.

Assim, nos 2 primeiros compartimentos, onde o relevo é mais suave, o uso do solo é mais diversificado, predominando as culturas; no CIII, onde a movimentação do relevo torna-se mais acentuada a pastagem predomina.

O processo de modificação da estrutura de produção da Região Norte Paranaense, a partir da década de 70, como já mencionado anteriormente, foi devido sobretudo à política de modernização da agricultura do Governo Federal, com implantação da cultura de soja/trigo em substituição ao café, com uso de maquinárias e defensivos agrícolas, para o abastecimento do mercado externo.

Na área da Bacia do Ribeirão Cafezal, estas modificações foram parciais até 1980. Conforme AMARAL

FIG 02 - CARTA DE USO DO SOLO
 -PR-
 1980



CONVENÇÕES ADOTADAS

	ÁREA URBANIZADA		MATA CAPOEIRA
	NÚCLEO INDUSTRIAL		MATA NATURAL SECUNDÁRIA
	LOTEAMENTO		LIMITE DE BACIA
	CONSTRUÇÃO RURAL		RECOVAIA
	OUTROS TERRENOS		ÁREA DE CRIAÇÃO DE REPÓLICAS
	CAMINHO		REPÓLICAS
	VÁRZEA		
	RELEVO		

ASSOCIAMENTO DE BARRIO DE PRODUÇÃO
 ESCALA 1:25000
 COORDENADA GEODÉSICA BR 1980

LOCALIZAÇÃO NO ESTADO

ESCALA

RESPONSÁVEL: MIRIAM VIZIOLIK
 COORDENADOR: SILVANA M. RAVARIZ

FIG.03 CARTA DE USO DO SOLO
 BACIA DO RIBEIRÃO
 CAFEZAL - PR
 1987



CONVENÇÕES

	URBANA		CULTURA TEMPORARIA
	MATA		AREA COM RESÍDUO DE CULTURA
	PASTAGEM		SOLO EXPOSTO
	CULTURA PERENE		REDE DE DRENAGEM

FONTE
 IMAGEM LANDSAT TM 2/4/5
 222.76 S
 1987
 ESCALA 1:100.000

ESCALA

 0 1 2 3 4 km
 ORG. VIZINTIM
 DES. AVARAL

(1989), em trabalho realizado na Bacia do Córrego Unda, afluente do Cafezal, entre 1970 e 1980, o café sofreu retração de 18,5%, ao passo que as culturas temporárias e as pastagens expandiram 9,88 e 6,49% respectivamente. Mesmo considerando esta retração de área, o café em 1980 ainda era uma atividade importante, mantendo o 2º lugar em área plantada (31,79%), depois da pastagem (44,16%) e à frente das culturas temporárias (15,00%). O restante da área era distribuído entre as classes de mata e várzea.

Com relação à estrutura fundiária, AMARAL (1989) mostra ainda que as características de espacialidade foram mantidas, ou seja, as propriedades mantiveram sua distribuição perpendicular ao leito do rio, porém, com diminuição do número de propriedades de 38 para 32, entre 1937 a 1982.

3.2 – Uso do solo na Bacia do Ribeirão Cafezal, obtido a partir de imagens Landsat TM – escala aproximada 1:100.000.

Através dos procedimentos adotados no item 2.3., elaborou-se a Carta de Uso do Solo de 1987 para a Bacia do Ribeirão Cafezal (Fig. 03). Ela indica que embora a distribuição espacial das culturas em 1980 seja mantida, as mudanças no uso do solo continuam, tendo como tendência o aumento de área da cultura temporária e pastagem e diminuição de área da cultura perene.

TABELA 02 – % de Classificação Correta e % de Erro de Inclusão

CC	CLASSES DE USO DO SOLO						
	Urbana	Cultura Temporária	Cultura Perene	Pastagem	Solo Exposto	Mata	Err.
Urbana	90	0	0	19	0	0	10
Cultura Temporária	0	70	0	30	0	0	30
Cultura Perene	0	20	60	9	9	0	20
Pastagem	0	30	0	79	0	0	30
Solo Exposto	0	0	0	10	90	0	10
Mata	0	0	0	0	0	100	00

A tabela 02 mostra o índice de precisão correta global da carta e das classes interpretadas. Dos 60 pontos conferidos, 50 foram classificados corretamente, ou seja um percentual de acerto de classificação de 83,3%. Através da leitura em diagonal obtém-se a percentagem da classificação correta (CC%) para cada classe.

Muito embora o índice obtido de 83,3% de classificação correta esteja abaixo do recomendado por ANDERSON (1979), que aponta o percentual de 85% global e entre classes para dados orbitais, acreditamos que o índice alcançado é muito bom quando consideramos as características da área de estudo que é de grande retalhamento das parcelas agrícolas e uso diversificado do solo.

O cálculo de área obtido para cada classe de uso do solo, tabela 03, mostra que a área urbana representa 7,07% do total, enquanto que a cultura temporária ocupa mais da metade da área, com 52,19%, seguido pela pastagem com 25,7%, cultura perene 5,9% e solo exposto e área com resíduo de cultura representando uma extensão

da área de cultura temporária, com 4,06% e 1,42% respectivamente. A área com mata 3,6% dos 205 Km² da área total calculada.

TABELA 03 – Área Ocupada por Diferentes Classes de Uso do Solo na Bacia do Ribeirão Cafezal - 1987, obtidos através da Análise Visual do TM.

Classes de Uso do Solo	Área (ha)	Porcentagem
1. Urbana	14.670	7,07
2. Mata	750	3,64
3. Cultura perene	1.211	5,94
4. Cultura temporária	10.349	50,94
5. Pastagem	5.208	25,97
6. Área com resíduo de cultura	293	1,44
7. Solo exposto	942	4,62
TOTAL	20.329	100,00

Efetando a comparação destes dados com os obtidos para 1980, percebe-se que, primeiramente, o cálculo da área total da bacia em 1987 apresentou 623 ha a mais do que em 1980. Essa diferença pode ser explicada, tanto por terem sido utilizados diferentes métodos de leitura, cuja sensibilidade difere de um aparelho a outro, quanto pela desigualdade de escalas das cartas básicas: a de 1980, em escala aproximada 1:25.000 e a de 1987 de 1:100.000. Nesta escala, principalmente, qualquer imprecisão de delimitação pode alterar em muito a metragem de área.

A área urbana, que representa 8,4% do total em 80, em 87 foi calculada com 7,14%; este fato pode ser explicado pela dificuldade em delimitar com precisão os limites urbanos nas imagens, causando a incorporação desta em outras classes. A cultura temporária apresentou um aumento de área, enquanto que a cultura perene e pastagem sofreram redução, o que parece coincidir com o ocorrido no processo agrícola da região.

4 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

As modificações no uso do solo ocorridas a partir de 1970 na Região Norte Paranaense podem ser constatadas pelo mapeamento realizado para 1980. A carta elaborada para 1987, vem confirmar a continuidade do processo de modificação, com intensidade inferior aquelas vividas entre as décadas de 70 e 80, o que significa uma certa estabilidade com relação à utilização do solo agrícola.

A cultura cafeeira responsável pelo desenvolvimento econômico da área por várias décadas, atualmente já não é tão representativa em termos de área plantada, sendo que seu decréscimo progressivo parece inevitável, considerando que a política agrícola dos últimos anos tem favorecido o desaparecimento das pequenas propriedades, as principais responsáveis pela manutenção até o presente dessa cultura na região.

Com relação à utilização da imagem TM para o levantamento de classes de uso do solo, na Bacia do Ribeirão Cafezal, pode-se estabelecer as seguintes considerações: o retalhamento em pequenas e médias propriedades, que neste caso inclui o retalhamento no uso

do solo, dificultou o trabalho de análise visual na imagem TM, tanto em relação à diferenciação das classes, quanto em relação à representação cartográfica. Além desta, a data de 27 de maio significa, em relação ao calendário agrícola da região, que as culturas temporárias ou já atingiram a fase de crescimento ou estão em fase de colheita, portanto secas. Culturas secas e pastagens pos-

suem reflectância muito próximas, podendo se confundir.

A utilização de imagens em duas épocas diferentes inverno/verão, pode resolver parte dos problemas encontrados. Com relação à dificuldade encontrada devido ao pequeno tamanho dos talhões, poderá ser resolvida com novos produtos que estão sendo lançados, com maior poder de resolução.

VIZINTIM, M. & QUEIROZ NETO, J.P. de. Evaluation of land use in Cafezal creek basin - 1980 and 1987. *Semina: Ci. Agr., Londrina*, v. 13, n. 1, p. 24-31, mar. 1992.

ABSTRACT

The present study reviews in a brief way the results of "Cafezal Creek" land use, 1:25.000 scale, 1980 (Last overflying in this area) and visual analyses obtained from "LANDSAT" orbitals TM - 5 - 1:100.000. This research discusses dynamics land use evolution between these materials and the performance obtained analysing results of diferent sources.

KEY-WORDS: Hydrographic Basin; Land Use; Remote Sensing.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. AMARAL, M.S. *Evolução do uso do solo e suas implicações ambientais: estudo de caso da bacia do Córrego Unda - Cambé - Pr.* Londrina: UEL. 62p. Monografia (Título de Bacharel em Geografia) - Departamento de Geociências, Universidade Estadual de Londrina, 1989.
02. ANDERSON, G.A. *Sistema de classificação do uso da terra e do revestimento do solo para utilização com dados de sensoriamento remoto.* Tradução de H. Strang. Rio de Janeiro: IBGE, 1979. 80p.
03. BRASIL. Ministério da Agricultura. *Levantamento de reconhecimento dos solos do noroeste do Estado do Paraná.* Curitiba, 1971. Escala 1:300.000.
04. CHEN, S.C.; BATISTA, G.T.; TARDIN, A.T. *TM Band combination crop discrimination.* São José dos Campos: INPE, 1986. (INPE - 3905 - PRE/9460).
05. CORREIA, A.R.; GODOY, H.; BERNARDES, L.R.N. *Características climáticas de Londrina.* Londrina: IAPAR, 1982: 16p. (CIRCULAR 5 - IAPAR).
06. IBGE. *Carta do Brasil.* Rio de Janeiro, 1965. Escala 1:100.000.
07. INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *Orientações para o combate à erosão no Estado de São Paulo: Bacia do Peixe - Paranapanema.* São Paulo: IPT, 1987.
08. INSTITUTO DE TERRAS, CARTOGRAFIA E FLORESTAS. *Restauração da Bacia do Ribeirão Cafezal.* [s.1.], 1980. Texto mimeo.
09. KELLER, E.C.S. *Mapeamento da utilização da terra.* *Revista Brasileira de Geografia.* Rio de Janeiro, 31(3): 151-160, 1969.
10. LOMBARDO, M.A.; NOVO, E.M.L.M.; NIERO, M.; FORESTI, C. *Uso da terra no Vale do Paraíba através de dados de sensoriamento remoto - relatório final.* São José dos Campos: INPE, dez. 1980. (INPE 1972 - RPE/278).
11. MINEROPAR. *Mapa Geológico do Estado do Paraná.* Curitiba, 1989. Escala 1:650.000.
12. NOVO, E.M.L.M. *PROJETO UTVAP - Análise comparativa entre fotografias aéreas convencionais e imagens LANDSAT para fins de levantamento do uso da terra.* São José dos Campos, INPE, ago. 1979. (INPE 1542 - NTE/152).
13. PEREIRA, M.N. et al. *Atualização do Uso da terra do município de São José dos Campos através de dados de sensoriamento remoto.* São José dos Campos: INPE, 1987.
14. PINTO, S.A.F. VALÉRIO FILHO, M.; GARCIA, G.J. *Utilização de imagens TM/LANDSAT na análise comparativa entre dados de uso da terra e de aptidão agrícola.* *Revista Brasileira de Ciências do Solo, Campinas*, (13): 101-110, 1989.
15. ROSA, R. *Introdução ao sensoriamento remoto.* Uberlândia: EDUFI, 1990. 136p.
16. SANTOS, A.P.; FORESTI, C.; NOVO, E.M.L.M.; NIERO, M.; LOMBARDO, M.A. *Metodologia de interpretação de dados de sensoriamento remoto e aplicações no uso da terra.* São José dos Campos: INPE, 1981. (INPE 2261 - MD/016).
17. SHAXSON, T.F. *Relatório de uma visita feita à Bacia Hidrográfica do Ribeirão Cafezal, próxima à Londrina - PR.* 6 a 10 ago, 1984. Londrina, 1984. 34p.
18. VIZINTIM, M. *Utilização de dados orbitais no reconhecimento de classes de uso do solo: Bacia do Ribeirão Cafezal - PR.* São Paulo: USP/FFLCH, 1990. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Geografia, 1990. 94p.