

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E ANÁLISE COMPARATIVA DAS FORMAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO (1970-1999) NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO CAMBÉ, LONDRINA-PR<sup>1</sup>

Gislaine Garcia de Faria<sup>2</sup>

**RESUMO:** Através do estudo comparativo realizado a partir das formas de uso e ocupação do solo na área drenada pela microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé em Londrina-Pr, dentro do período de três décadas, foi possível realizar a análise sobre as modificações na sua paisagem. O estudo buscou reunir o maior número de dados tendo como apoio tecnológico os SIGs (Sistemas de Informação Geográficas), que deram origem a um amplo material cartográfico organizado em um banco de dados informativo com todos os elementos da paisagem: físicos, biológicos e antrópicos que se manifestam através do clima, relevo, vegetação, uso do solo, hidrografia e demais informações derivadas. A confecção das cartas temáticas e a análise dos dados gerados a partir de produtos de sensoriamento remoto, proporcionou uma retrospectiva, por décadas, da apropriação dos espaços da área total drenada pelo ribeirão que culminou com a apresentação da compartimentação da paisagem.

**Palavras-chave:** microbacia do ribeirão Cambé, paisagem, uso e ocupação do solo.

## PHYSICAL CHARACTERIZATION AND COMPARATIVE ANALYSIS OF THE WAYS OF USE AND OCCUPATION OF THE SOIL (1970-1999) IN THE CAMBÉ STREAM WATERSHED, LONDRINA-PR

**ABSTRACT:** Through a comparative study performed on the ways the use and occupation of the soil in the drained area by the Cambé Stream watershed– Londrina-Pr, within the period of three decades, it was possible to do the analysis about the changes in its landscape. The study sought to gather as well the largest amount of data having as technological support the SIGs (Geographical Information Systems) starting a wide cartographic material organized in an informative data bank all the elements which compose the landscape: physical, biological and anthropic elements which are shown through the climate, relief, vegetation, use of the soil, hydrography and other derived information.

The building of the thematic maps and the analysis of data generated from products of remote sensing provided a retrospective of decades on how the appropriation of the spaces of the total drained area of the stream was developed and that culminated with the presentation of compartment of its landscape.

**Keywords:** Cambé hydrographical basin, landscape, use and occupation of the soil.

---

<sup>1</sup> Parte da dissertação de mestrado “As transformações históricas na paisagem e a dinâmica atual da microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé, Londrina–PR” defendida em agosto de 2001 junto ao Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Estadual Paulista - UNESP/FCT, Campus de Presidente Prudente-SP. Bolsista CAPES.

<sup>2</sup> Geógrafa. Aluna, nível doutorado, junto ao Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Estadual Paulista - UNESP/FCT, Campus de Presidente Prudente. Bolsista CNPq. E-mail: gisagarcia64@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

A ocupação e uso do solo na região norte paranaense foi realizada atendendo aos processos mais gerais de incorporação de novas fronteiras agrícolas pelo processo de reprodução e acumulação do capital nacional, consoante com o capital internacional, ainda em meados da década de 1920.

Os solos muito férteis, as condições topográficas, em sua maior parte com espigões de topos bem amplos e suavemente inclinados, juntamente com as condições climáticas, favoreceram o grande empreendimento imobiliário e colonizador da Companhia de Terras Norte do Paraná - CTNP<sup>1</sup>.

A paisagem de densa formação florestal que cobria, ainda nos primeiros anos da década de 1940, quase a totalidade da região norte, passou a configurar-se como extensas áreas cultivadas pelo café, cultura que ocupou grandes áreas e motivou a vinda de milhares de migrantes e imigrantes para a região norte do Estado do Paraná.

Nas três primeiras décadas de ação da CTNP, a população norte paranaense triplicou, passando a representar quase a metade dos habitantes do Paraná (PADIS, 1981).

O crescimento urbano de Londrina foi fortemente estimulado por ter sido a sede regional do empreendimento inglês e também por estar localizada numa excelente posição geográfica em relação aos recursos fisiográficos, demográficos e econômicos.

A partir da década de 1960, as crises sucessivas da cafeicultura em decorrência das geadas e da oscilação dos preços no mercado internacional; bem como, as mudanças na política nacional e na ordem capitalista internacional, ocasionaram grandes mudanças nas formas de uso do solo agrícola, traduzidos pela substituição do café, que impulsionou o desenvolvimento inicial da região pelas lavouras temporárias caracterizadas pela alta tecnologia e mecanização.

Em termos ambientais, esse processo significou a intervenção na maioria dos ecossistemas naturais, convertidos em agrossistemas mecanizados, com a utilização cada vez mais generalizada de fertilizantes e agrotóxicos, o que resultou na erosão dos solos, contaminação dos recursos hídricos, mudanças climáticas e um grande desequilíbrio na fauna local.

Em termos sociais, as transformações do capitalismo no campo, mostraram como conseqüências a liberação da mão de obra, resultando na dispensa de milhares de trabalhadores que saíram da zona rural rumo às cidades em busca de emprego, ocasionando um rápido processo de urbanização e, conseqüentemente, a proletarização dessa população.

Entre 1945 e 1980, o município conheceu elevadas taxas de crescimento populacional sofrendo profundas transformações estruturais. Ficou para trás a sociedade predominantemente rural, cujo dinamismo fundava-se, primeiramente, na agricultura do café e, posteriormente, nas culturas rotativas, surgindo uma intrincada sociedade urbano-industrial.

O acompanhamento desse processo dentro de uma unidade menor de análise, tida neste trabalho como uma microbacia hidrográfica, possibilitou atestar que os aspectos do processo de ocupação e uso do solo da cidade de Londrina se mostra também no âmbito desta unidade cognominada microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé, cuja área de nascente localiza-se no oeste da cidade e apresenta-se entremeada a um ambiente urbano e rural.

A microbacia do ribeirão Cambé integra a paisagem londrinense e guarda em seus compartimentos os aspectos mencionados cuja gênese está no processo da expansão capitalista traduzidas pela expansão do uso e ocupação do solo. O elemento principal que permitiu o desenvolvimento deste trabalho foi, primeiramente, a curiosidade em identificar a intensidade dos aspectos mencionados ao longo das três últimas décadas, que, não ao acaso, resultou nas transformações observadas hoje na paisagem desta microbacia.

Diante do leque conceitual que envolve o termo paisagem em Geografia, destacamos aquele apresentado por Passos (1998), que propõe a Paisagem como um produto historicamente construído pelos homens, segundo sua organização social, seu grau de cultura e, sobretudo às ações realizadas pelo seu aparato tecnológico. A paisagem, portanto, reflete esta organização através da materialização das mudanças históricas.

São pressupostos que buscam a fundamentação do entendimento da natureza e da sociedade como processos interativos e interdependentes, que para Ross (1994) baseia-se no princípio de que a funcionalidade dos diferentes ambientes naturais passa “obrigatoriamente” pelo permanente fluxo de energia e matéria entre os diversos componentes da natureza.

Nas páginas que seguem, discorreremos sobre a paisagem da microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé, unidade funcional da paisagem, para a qual apresentamos uma análise no tempo e do espaço, dentro do período compreendido entre as décadas de 1970 e 1990, por entender que foram estas as décadas em que ocorreram as maiores modificações na estrutura de ocupação e uso do solo.

A análise integrada destas transformações esteve totalmente embasada em produtos gerados por processamento de dados produzidos por sensores remotos

(fotografias aéreas e imagens orbitais). O trabalho de campo também foi de fundamental importância para a aproximação dos dados gerados em gabinete.

Para proceder a uma análise integrada da paisagem nas três décadas, tornou-se necessário a confecção de um amplo material cartográfico que agrupasse em um banco de dados informativo todos os elementos da paisagem: físicos, biológicos e antrópicos, que se manifestam através do clima, relevo, vegetação, uso do solo, hidrografia e demais informações derivadas.

Foram etapas de trabalho que atenderam propostas metodológicas apresentadas por Passos (1998) e Ross (1994).

Primeiramente, seguiu-se a proposta vinculada por Passos (1998) que apresenta a metodologia geral para o estudo da paisagem e busca reconhecer os elementos que estruturam essa paisagem e suas inter-relações, objetivando em princípio uma análise. A meta para a análise da estrutura da área está em distinguir uma estrutura natural, também denominada geo-ecológica (o potencial ecológico/abiótico) e a exploração/ usos (biológicos/biótico).

Em se tratando do estudo da paisagem de uma microbacia hidrográfica, utilizamos também a metodologia desenvolvida por Ross (1994) que apresenta a cartografia como instrumento de apoio para uma análise integrada do meio físico-biótico e sócio-econômico no intuito de representar uma síntese. A confecção das cartas temáticas e a análise dos dados gerados a partir de produtos de sensoriamento remoto proporcionaram uma retrospectiva por décadas, do modo como se desenvolveu a apropriação dos espaços da área total drenada pelo ribeirão Cambé.

## **APRESENTAÇÃO DA ÁREA**

Localizada no Norte do Estado do Paraná, Londrina ocupa uma área de 2.119 km<sup>2</sup>, situada na latitude sul entre 23°08'47" e 23°55'46" e na longitude oeste de Greenwich entre 50°12'26" e 51°19'11".

O município de Londrina possui uma farta e bem distribuída rede de drenagem. Os rios do município são todos de caráter perene e estão dispostos na direção e sentido oeste-leste, pois escoam sobre o relevo que possui esta orientação genérica na margem esquerda do rio Tibagi, que se integra às bacias do rio Paranapanema, Paraná e, finalmente, a bacia do Prata.

A escolha da microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé para o desenvolvimento do presente estudo aconteceu, primeiramente, pelo contato estabelecido durante os últimos anos com grande parte da sua extensão, desde a área de nascente até quase sua foz no ribeirão Três Bocas.

A microbacia compreende uma área de aproximadamente 76 km<sup>2</sup>, dos quais cerca de 50 km<sup>2</sup> de drenagem urbana e 26 km<sup>2</sup> de drenagem em área rural. Possui cerca de 27 km de curso principal, sendo 15 km de percurso urbano e 12 km de percurso rural. A microbacia está situada entre as coordenadas 23°16' e 23°22' de latitude sul e 51°14' e 51°02' de longitude oeste (Figura 1 e 2).



**Figura 1** - Mapa de localização da microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé. Fonte: Adaptado e modificado a partir da folha topográfica SF 22-Y-D-III-4 – DSG/Ministério do Exército.

Dentro de uma unidade maior, a microbacia faz parte da bacia hidrográfica do ribeirão Cafezal/Três Bocas, que por sua vez abrange uma área de 523 km<sup>2</sup> e reúne parcialmente os municípios de Cambé, Rolândia e Arapongas.

A microbacia do ribeirão Cambé possui 24 afluentes; no entanto, foram considerados para este estudo os tributários apresentados na Carta Topográfica do Ministério do Exército, 1996, escala 1:50.000, quais sejam: vertente direita - córrego da Mata, ribeirão Capivara, córrego Tucanos, córrego Roseira, córrego São Lourenço, ribeirão Cristal; vertente esquerda - ribeirão Cacique, ribeirão Baroré, córrego Rubi, córrego Água Fresca, córrego Leme, córrego das Pombas, córrego Sanhaço, córrego Inhambu, córrego Periquitos.



**Figura 2** - Mapa de localização dos tributários da microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé. Fonte: Adaptado e modificado a partir da folha topográfica SF 22-Y-D-III-4 – DSG/Ministério do Exército.

O ribeirão Cambé, juntamente com alguns tributários do seu alto e médio vale, forma os lagos Igapó I, II, III e IV. O ribeirão forma também o lago do Parque Arthur Thomaz, área de lazer inserido no espaço urbano de Londrina.

## A PAISAGEM

As terras situadas a oeste da escarpa da Serra da Esperança formam o Terceiro Planalto Paranaense, e ocupa cerca de 2/3 da área do estado. De origem mesozóica, corresponde ao vasto derrame de rochas eruptivas, formadas principalmente por basaltos.

Maack (1968), ao dividir o Terceiro Planalto em blocos, denominou de Planalto de Apucarana à extensão onde se localiza Londrina. Essa é a área do espigão divisor de águas entre as bacias do Ivaí e do Paranapanema, o eixo, portanto, de toda a colonização desde a penetração do leito das ferrovias, abertura da estrada principal e a localização de importantes núcleos urbanos, como é o caso de Londrina (NAKAGAWARA, 1984).

A cidade foi implantada na parte convexa do divisor de águas regional sobre um sítio de padrão divergente e de topografia simples, expandindo-se para locais menos elevados em direção aos fundos de vale (MONTEIRO, 1991).

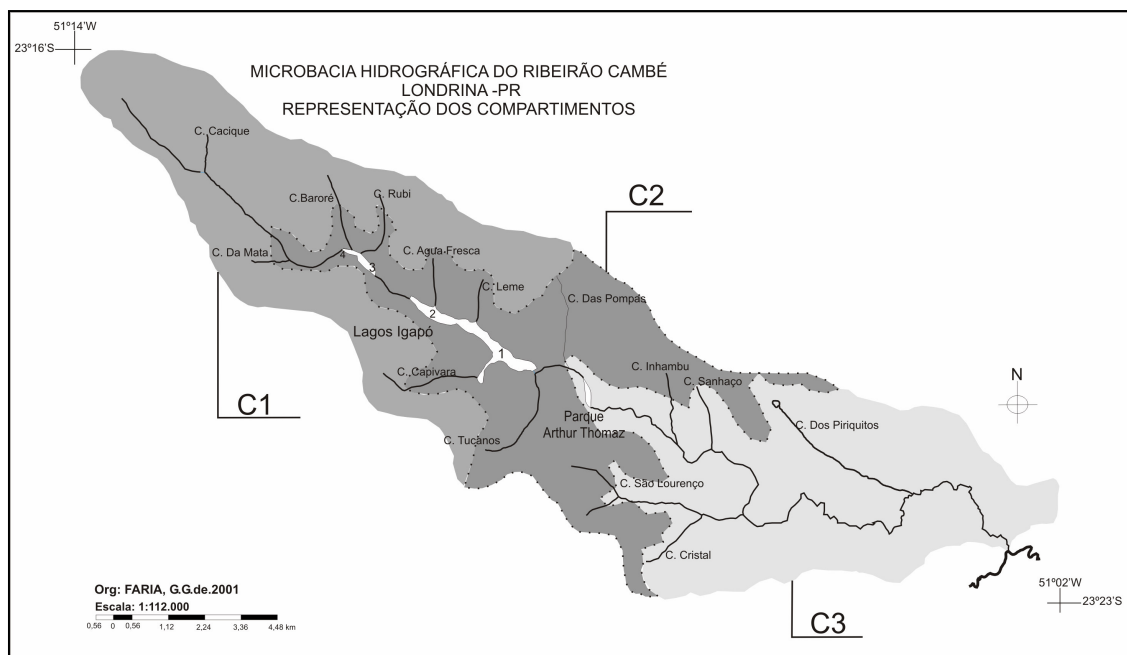
A área urbana da sede do município se distribui, em sua maior parte, por sobre locais considerados planos, topos e divisores de águas, com declividades entre 0% e 12%, embora locais com declividades até 30% estejam recebendo ao longo dos últimos anos um número considerável de ocupações urbanas.

A urbanização da área sede do município desenvolveu-se com notável facilidade em direção norte, leste e noroeste, locais de relevo suave ondulado e de vertentes com pequena inclinação. A porção sul, entretanto, apresenta elevadas inclinações de suas vertentes, o que se apresenta em um claro limite em termos de expansão urbana, pois são inclinações em torno de 30% a 47%; e que, como já citado, são locais que vêm apresentando índices significativos de ocupação nos últimos anos.

Londrina encontra-se na vertente esquerda do rio Tibagi, precisamente no seu baixo vale. O relevo do município mostra-se inclinado em direção ao rio Tibagi, controlado por lineamentos estruturais no sentido noroeste-sudeste.

A microbacia do ribeirão Cambé tem sua área de nascente no oeste da cidade de Londrina, apresentando direção preferencial oeste-leste, obedecendo a direção do relevo, rumo a confluência com o ribeirão Três Bocas, que por sua vez continua em direção leste integrando-se à rede de drenagem do rio Tibagi.

De acordo com Amaral (1989), considerando a movimentação do relevo local, suas diferenças altimétricas e suas declividades, apresentamos a estrutura de paisagem do ribeirão Cambé a partir de três compartimentos: compartimento C1; compartimento C2; compartimento C3; respectivamente, alto, médio e baixo vale (Figura 3).



**Figura 3** - Mapa de representação dos compartimentos da bacia hidrográfica do ribeirão Cambé. Fonte: Adaptado e modificado a partir da folha topográfica SF 22-Y-D-III-4 – DSG/Ministério do Exército.

A geração do Modelo Numérico do Terreno (MNT), baseado nas curvas de nível da microbacia com equidistâncias de 30 metros, determinou a caracterização da hipsometria e declividades da área (Figuras 4 e 5). A microbacia apresenta-se altimetricamente distribuída nos citados compartimentos, como segue: O compartimento C1 representa o relevo de montante, e compreende altitudes que vão de 580 a 640 metros. Trata-se da área mais elevada da cidade de Londrina, alto vale do ribeirão Cambé.

Este compartimento é delimitado por espigões de forma alongada, onde passam as rodovias BR 369 e PR 445 que acompanham a direção dos divisores de água e se cruzam exatamente na cabeceira do ribeirão, área limítrofe dos municípios de Londrina e Cambé.

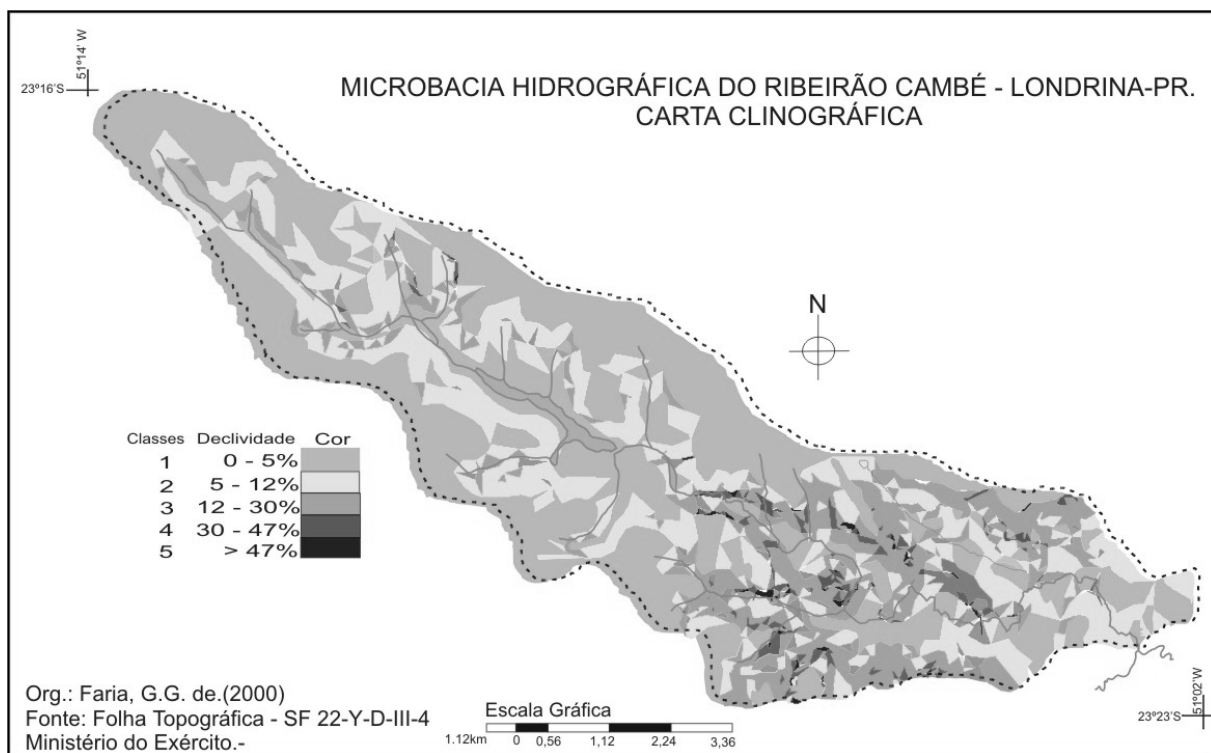
Este segmento apresenta declividades entre 5% e 12% e declividades entre 12% e 30%, já em pequenas parcelas próximas ao curso hídrico. Este compartimento corresponde a 33,5% da área total da microbacia; ou seja, 76 km<sup>2</sup>.

O compartimento C2 possui altitudes de 550 a 580 metros, a diferença altimétrica é de apenas 30 metros. O relevo apresenta-se plano com os topos arredondados e caracteriza-se por ser a região dos lagos Igapó (I, II, III e IV). As declividades são de 0% a 5% em toda a área adjacente aos lagos, e nas médias vertentes têm-se declividades entre 5% e 12%. Os declives entre 12% e 30% aparecem bastante reduzidos neste compartimento, o qual abrange cerca de 35% da área total em estudo.





**Figura 4** - Mapa hipsométrico da microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé. Fonte: Adaptado e modificado a partir da folha topográfica SF 22-Y-D-III-4 – DSG/Ministério do Exército e Modelo Numérico de Terreno.



**Figura 5** - Mapa de declividades da microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé. Fonte: Adaptado e modificado a partir da folha topográfica SF 22-Y-D-III-4 – DSG/Ministério do Exército e Modelo Numérico de Terreno.

O compartimento C3 representa a área de baixo vale da microbacia, se estende entre 400 e 550 metros, com 150 metros de diferença altimétrica, e difere dos dois primeiros por apresentar-se bem mais movimentado.

Nesta área podem ser identificados pequenos platôs ou mesetas em direção às baixas vertentes do ribeirão Cambé. Segundo Gratão (1997) esta morfologia pode ser classificada como morros testemunhos cujas altitudes estão abaixo do nível geral dos planaltos e inferiores ao nível das colinas suaves, inclinam-se de 520 a 450 metros, modelados pela erosão.

Este compartimento possui declividades mais acentuadas e apresenta-se como uma área predominantemente rural. Neste local também é possível observar todas as classes de declividades com intensidades diferenciadas: as classes de 0% a 5% encontram-se junto ao canal fluvial; os declives entre 5% a 12% e 12% a 30% encontram-se nas baixas vertentes e a classe de 30% a 47% é encontrada somente nas escarpas dos morros.

O compartimento C3 reúne quase a totalidade da área rural compreendida nos domínios da microbacia hidrográfica e representa 33% da área total em estudo. Está localizado na porção sul da cidade de Londrina, área tida como uma barreira física natural à expansão urbana, uma vez que apresenta índices de média, alta e muito alta declividades.

Nas tabelas 1 e 2, a seguir, podemos observar a distribuição das classes de altitude/hipsometria e declividades da área total do ribeirão Cambé, e no quadro 4 a distribuição das classes de declividades por compartimentos. Buscamos situar as declividades em baixa, média, alta e muito alta, estabelecendo uma média entre as declividades observadas nestes compartimentos.

O predomínio de declives entre 0% e 5% será considerado área de baixos declives, o predomínio da classe de 5% a 12% corresponderá à área de médios declives, a classe de 12% a 30% à área de altos declives, e as classes de 30% a 47% e >47% corresponderão à área de declives muito altos.

**Tabela 1** - Classes de declividade da microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé, Londrina-PR.

Classes	Área / km <sup>2</sup>	%
<5%	40	52
5-12%	21	29
12-30%	13	16
30-47%	1,9	2,4
>47%	0,4	0,5
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100</b>

Fonte: MNT gerado a partir da Carta Topográfica 1:50.000 do Ministério do Exército (1996).

**Tabela 2** - Quantificação das classes de níveis altimétricos para a microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé, Londrina-PR.

Classes	km <sup>2</sup>	%
610-640	2,1	2,8
580-610	4,6	6,1
550-580	7,49	9,8
520-550	4,9	6,1
490-520	5,6	7,4
460-490	26	34,3
430-460	19,6	25,8
400-430	5,8	7,7
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>100</b>

Fonte: Grade triangular gerada a partir da Carta Topográfica 1:50.000 do Ministério do Exército (1996).

Os compartimentos apresentam uma quase uniformidade na distribuição das áreas.

O C1 apresenta-se com o predomínio de baixas declividades; ou seja, cerca de 68% da área total (25 km<sup>2</sup>) pertence à classe <5%, e 27% do compartimento mantêm declividades na classe de 5% a 12%. Este trecho pode ser considerado suave e suave ondulado.

O C2 apresenta-se com declividades entre 5% e 30%, sendo, portanto, área de baixo a altos declives. O relevo pode ser classificado entre suave, suave ondulado e ondulado.

Classes de declividade			Áreas por compartimento					
			C1		C2		C3	
%	Relevo	Intensidade	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
<5%	Plano e suave	Baixo	17,41	68	15,27	58,7	7,04	29,3
5-12%	Suave ondulado	Médio	7,08	27,7	7,58	29,2	6,51	27
12-30%	Ondulado	Alto	1,11	4,3	2,98	11,5	9,04	37,5
30-47%	Forte ondulado	Muito alto	-		0,16	0,61	1,66	6,9
>47%	Montanhoso/ escarpado	Muito alto	-		0,01	0,03	0,35	1,4
Total			25,06	100	26	100	24,06	100
Total da área			76 km <sup>2</sup>					

**Quadro 4** - Quantificação das classes de declividade por compartimento na microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé, Londrina-PR.

O C3 é o compartimento que reúne as maiores intensidades de declives. 37% do total da área distribui-se entre declividades altas (12% a 30%) e 45% entre declives de 5% a 30%. O relevo está entre suave a fortemente ondulado, apresentando, também, áreas de relevos escarpados superiores à classe de 47%.

As características do relevo descrevem também os solos encontrados no município e no âmbito da área da microbacia do ribeirão Cambé.

Os aspectos mais gerais dos solos com ocorrência na microbacia estão ligados aos extensos derrames vulcânicos. O basalto constitui o material de origem que sob a ação do intemperismo, ao longo do tempo geológico, deu origem aos solos da região norte do Paraná. São solos genericamente denominados Nitossolos Vermelhos e Latossolos Vermelhos, segundo classificação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1999).

A maior parte dos Latossolos são quimicamente ricos, com alta fertilidade, e conhecidos popularmente por “terra roxa legítima”. As “terras roxas” representaram um dos grandes atrativos do início da ocupação do Norte do Paraná. Os seus atributos foram exaustivamente utilizados pela CTNP na intensa campanha de atração populacional, disseminada tanto no território nacional quanto em outros países.

Nesta época, a busca pela terra roxa estava ligada, como vimos anteriormente, ao cultivo do café. Hoje, entre as culturas desenvolvidas, estão a cana-de-açúcar, o algodão e a soja.

As características morfológicas mais marcantes nestes solos são a grande profundidade, porosidade e a pequena diferenciação entre os horizontes.

Devido à uniformidade litológica e estrutural dos derrames vulcânicos, a área abrangida pelo município possui extensas áreas com o mesmo padrão de solos, e estes, não diferem dos solos encontrados na área drenada pela microbacia<sup>2</sup> (Figura 6):

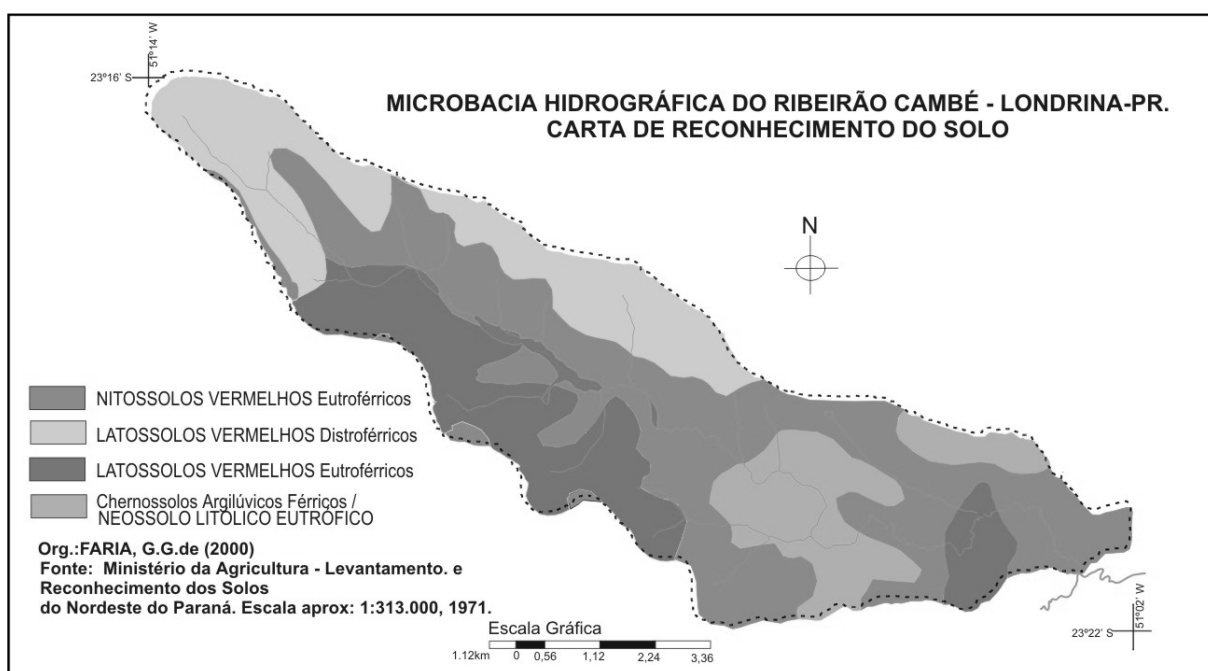
**Nitossolos Vermelhos Eutroféricos:** Genericamente são solos que ocorrem em relevo suave ondulado. Na paisagem da área estudada, esta ocorrência encontra-se distribuída em todos os compartimentos (C1, C2 e C3) desde sua área de nascente até o seu baixo vale. Ocupa tanto as baixas como as maiores altitudes, tomando grande parte da paisagem.

**Latossolo Vermelho Distroféricos:** São solos característicos de relevo suave ondulado. Ocorrem normalmente nas partes mais elevadas e planas da paisagem do ribeirão Cambé, estende-se deste a área de nascente, que se constitui em um relevo suave

ondulado e um vale aberto, até por toda a alta vertente esquerda do ribeirão, abrangendo os compartimentos C1 e C2.

**Latosolos Vermelhos Eutroféricos:** A ocorrência deste tipo de solo concentra-se em toda a vertente direita do ribeirão Cambé, desde as baixas até as altas vertentes (C1 e C2); e existe uma pequena intrusão, no baixo vale, já próxima à foz do ribeirão Cambé com o ribeirão Três Bocas, onde o relevo apresenta-se com mais declividade e os vales mais fechados.

**Chernossolos Argilúvicos Férricos / Neossolos Litólicos Eutróficos:** As áreas de ocorrências dos solos litólicos nas paisagens são as áreas de topos, e os chernossolos aparecem nas meias encostas. Portanto, sua ocorrência se dá em relevo fortemente ondulado. Na área da microbacia a ocorrência está no baixo vale (C3), especificamente nas áreas de morros, aparecendo em locais de topos e nas encostas e, conseqüentemente, nos locais onde ocorrem declividades entre 30% e 47%. A tabela 3 nos mostra a ocorrência dos tipos de solos por compartimentos.



**Figura 6** - Mapa de reconhecimento dos solos da microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé. Fonte: Adaptado e modificado a partir da carta de reconhecimento de solos do Ministério do Agricultura – Levantamento e Reconhecimento dos Solos do Noroeste do Paraná (1971).

**Tabela 3** - Quantificação da ocorrência de tipos de solos por compartimentos na microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé, Londrina-PR.

<b>Tipos de Solos</b>	<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>
Latosolos Vermelhos Eutroféricos	6,17	9,15	1,64
Argissolos Argilúvicos Férricos/Neossolos Litólicos Eutróficos.	-	0,41	8,97
Latossolo Vermelho Distroférico	11,77	4,25	-
Nitossolos Vermelhos Eutroféricos	7,46	12,17	13,79
<b>Total</b>	<b>25,4</b>	<b>26</b>	<b>24,4</b>

Fonte: Levantamento e reconhecimento dos solos do NE do Paraná, Ministério da Agricultura. EMBRAPA (1999) e Operações Métricas SPRING.

Mendonça (1994), após discorrer sobre as características ambientais do clima urbano de Londrina, observando diferentes tipos climáticos na cidade, procedeu a investigação das configurações climáticas de setores intra-urbanos de Londrina delimitados segundo mapeamento detalhado de toda a área urbana.

Todos os setores foram, segundo o autor, observados em diferentes condições sinóticas durante o inverno de 1992 e verão de 1993. Neste levantamento foram observados 15 setores, sendo que a área urbana da microbacia reúne 8 setores. É válido ressaltar que foram registradas, durante o período, condições do tempo meteorológico e não a configuração climática, uma vez que tal configuração deve ser feita por intermédio de tratamentos estatísticos das séries históricas obtidas por estações meteorológicas.

De maneira geral, os fatores que influenciaram na formação do clima da cidade também aparecem nos setores distribuídos na área da microbacia. Fato este esperado, pois o ambiente climático de cada setor, em particular, nada mais é que uma parte daquele todo (MENDONÇA, 1994). O autor ressalta que o que pode identificar e realçar nesta abordagem setorial mais detalhada “é o papel específico de determinados elementos na formação dos diferentes ambientes climáticos intra-urbanos que, juntos, compõem o universo denominado clima urbano”.

Os setores localizados na porção sul da área urbana (médio vale do ribeirão Cambé) foram os que apresentaram as menores amplitudes termo-higrométricas, na época dos registros, e não na média da série histórica, que deve ser de no mínimo 18 anos. Nesta área, localizam-se os lagos (Igapó I, II, III e IV) e o Parque Arthur Thomaz e que, notadamente, se encontram as mais expressivas áreas verdes urbanas da cidade, e que definiram, segundo Mendonça (1994), as condições climáticas da área.

Outro parâmetro usado pelo autor, para a classificação dos climas por setores, foi a hipsometria, que se revelou como fundamental para a compreensão destes ambientes climáticos.

Nesta perspectiva, os fundos de vale do alto e médio ribeirão Cambé serviram, nos períodos analisados, tanto para acumular o ar mais quente quanto os ventos mais velozes, impedindo o seu acúmulo nas partes mais elevadas dos setores.

De acordo com o período analisado pelo autor, os setores que cobriram a área drenada pelo ribeirão Cambé estiveram alternadamente sob o domínio do SPA (Sistema Polar Atlântico), STC (Sistema Tropical Continental) e o SPA (Sistema Polar Atlântico).

Unidades Físicas	Compartimentos		
	C1	C2	C3
<b>Hipsometria</b>	580-640 metros	550-580 metros	400-550 metros
<b>Declividades</b>	Área de baixa declividade (<5%) nas áreas de topos/divisor d'água e nos fundos de vales e declividades médias (5-12%) nas medias vertentes.	Áreas de baixa declividade (<5%) nos topos/divisor d'água e nas adjacências dos lagos; médias declividades (5-12%) nas médias vertentes. Poucas áreas de alto declive (12-30%).	Áreas de declividades baixas (<5%) nas áreas de topos/divisores d'água e nas proximidades da foz. Declividades médias a altas nas áreas de medias vertentes e fundos de vales. Predomínio de declividades muito altas (12-30%) nas encostas.
<b>Solos</b>	Predomínio do LATOSSOLO VERMELHO Distroférico e, menores ocorrências de LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico e NITOSSOLO VERMELHO Eutroférico	Predomínio da NITOSSOLO VERMELHOS Eutroféricos e ocorrências de LATOSSOLO VERMELHO Eutroférico e Distroférico e uma pequena intrusão do Argissolos Argilúvicos Féricos/NEOSSOLO Litólico Eutrófico	Predomínio de NITOSSOLO VERMELHOS Eutroféricos e menores ocorrências LATOSSOLO VERMELHOS Eutroféricos e Argissolos Argilúvicos Féricos/NEOSSOLO Litólico Eutrófico nas áreas de topos e medias encostas.
<b>Relevo</b>	Predomínio do relevo suave e ocorrências de relevo suave ondulado.	Relevo suave, suave ondulado e ondulado.	Forte ondulado e Escarpado.
<b>Clima</b>	Clima controlado por Massas de ar Tropicais e Polares. Cfa (subtropical úmido s/ estação seca) em transição (N e NO do município) com os sistemas atmosféricos intertropicais, tipo climático CWA (Köppen).		

**Quadro 2** - Quadro síntese das unidades físicas distribuídas por compartimentos na microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé, Londrina-PR.

Durante o período de 1994 a 1996 registrou-se uma temperatura média em torno dos 21°C, com as máximas entre 29°C e 30°C de ocorrência nos meses de janeiro e dezembro, e as mínimas em torno de 10°C a 11°C ocorridas nos meses de junho e julho. A pluviosidade, durante estes três anos, manteve uma média de 1.570 mm, sendo o ano de 1995 o mais chuvoso. Neste contexto, os meses que se apresentaram mais chuvosos foram: janeiro, fevereiro, outubro e dezembro (de 1995), ultrapassando 200 mm, sendo que em janeiro a pluviosidade somou 318 mm. Em 1996, os meses de janeiro, fevereiro, março, novembro e dezembro superaram os 200 mm; já em 1994, apenas no mês de janeiro a pluviosidade atingiu 200 mm; portanto, 1995 foi o ano com maiores índices pluviométricos.

No quadro 2, tivemos como objetivo sintetizar as informações obtidas a partir das cartas temáticas que apresentaram as unidades físicas da microbacia. Para a sistematização do quadro utilizamos também os dados referentes à quantificação de áreas por compartimentos.

## **AS TRANSFORMAÇÕES NA PAISAGEM**

O uso do solo de uma região, a forma de distribuição e acesso à terra; bem como, as potencialidades do meio físico mudam com o passar do tempo, decorrentes, principalmente, da atuação cada vez mais intensiva do ser humano.

Entretanto, deve-se observar que tais processos e a forma de apropriação e transformação do uso do solo pelo homem, que se intensificam no tempo e no espaço, não acontecem simplesmente pela necessidade de ocupação, mas, sobretudo dentro de uma lógica determinada pelas relações de produção.

As transformações ocorridas na paisagem norte paranaense e, em específico, na cidade de Londrina serão, neste item, apresentadas na escala espacial da microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé numa análise têmporo-espacial através das formas de uso e ocupação do solo nos anos de 1970, 1980 e 1999, buscando entender as transformações ocorridas, na área, ao longo destas três décadas. Como parte integrante dessa região, a área da microbacia participou das mesmas transformações e conseqüências percebidas no âmbito regional.

O levantamento das ocupações do uso do solo, utilizando fotografias aéreas, permitiu classificar os principais usos nas décadas de 1970 e 1980, apresentados neste texto de forma quantitativa. Estes dados foram todos fornecidos após operações métricas e cálculos de área realizados através do software SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas) e apresentados em formas de quadros e tabelas.



## USO DO SOLO 1970/1980

A área urbana de Londrina, planejada pela Companhia de Terras Norte do Paraná, apresentava-se de forma aproximadamente quadrangular com traçado e ruas simétricas, semelhança clássica atribuída a um tabuleiro de xadrez e com uma área aproximada de 2 km<sup>2</sup>.

Alguns dos propósitos para a criação de dezenas de núcleos urbanos na região colonizada pela CTNP eram dar suporte às atividades rurais desenvolvidas na região.

As pequenas propriedades que circundavam o traçado urbano de Londrina mantinham-se em lotes de um, dois e três alqueires e atendiam ao mesmo desenho fundiário da CTNP, ou seja, estendia-se em estreitas e longas faixas de terras compreendidas entre o alto do espigão até os fundos de vale.

Os dados de uso do solo no ano de 1970, mostra a paisagem da microbacia, predominantemente rural, onde a área cultivada representava cerca de 32% da área total de estudo. Deste total, 26% ainda estavam ocupadas por plantações de café, inclusive as pequenas chácaras mais próximas ao centro de Londrina.

A área do alto curso da microbacia (C1) mantinha, nesta década, tais características e destacava-se por apresentar pequenas áreas ocupadas por café, denotando o dinamismo desta cultura na década anterior, 1960.

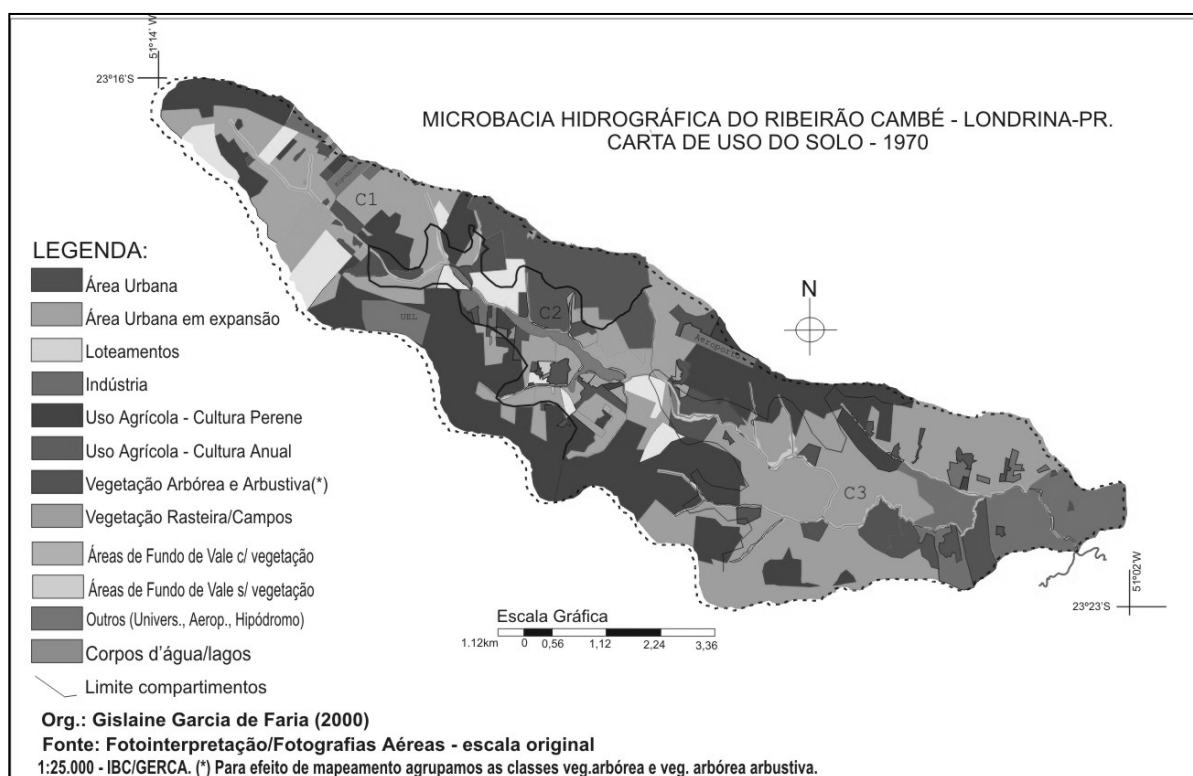
O cultivo do café se apresenta não somente no alto da microbacia, mas em todos os compartimentos (C2 e C3) em proporções diferenciadas. Enquanto que a mancha urbana dominava a alta vertente esquerda do médio vale do ribeirão (C2), no alto do espigão, a vertente direita se apresentava ocupada por cafezais improdutivos.

Com a análise das fotografias aéreas<sup>3</sup> foi possível constatar que, apesar destas áreas estarem sendo ocupadas por café, as mesmas apresentavam características de cafeeiros abandonados, pois não aparecem nas fotografias com o porte de cafeeiros produtivos, mostrando um aspecto pontual, porém seco, sem apresentar um porte arbóreo.

As sucessivas geadas ocorridas ainda na década de 1960, mais precisamente em 1962, 1963, 1965 e 1969, somadas à grande geada negra, ocorrida em julho de 1975, contribuíram para a dizimação de milhões de pés de café no Paraná, não divergindo do acontecido na área em estudo.

A ocorrência de geadas concomitantemente à criação do Grupo Executivo de Racionalização da Cafeicultura (GERCA), criado em 1961, cuja função era promover a erradicação de dois bilhões de cafeeiros, além de incentivar a diversificação de culturas nas áreas liberadas, vieram modificar toda a estrutura sócio-econômica e ambiental da região.

São modificações que estão impressas na paisagem da microbacia, pois as áreas ocupadas por cafeeiros em 1970 e que circundavam a centralidade urbana de Londrina, estavam, ora esperando para serem substituídas por culturas cerealistas rotativas, ora esperando pelo capital imobiliário.



**Figura 7** - Mapa de uso do solo da microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé (1970). Fonte: Adaptado e modificado da carta topográfica do DSG/Ministério do Exército, e fotointerpretação/fotografias aéreas – Escala original – 1:25000 - IBC/GERCA). Para efeito de mapeamento, foram agrupadas as classes vegetação arbórea e vegetação arbórea/arbustiva.

As áreas de campos que ocupavam cerca de 22 km<sup>2</sup> sinalizavam o avanço das culturas da soja e trigo no baixo vale do ribeirão Cambé. Pode-se observar que, embora as culturas temporárias, em 1970, ocupassem uma área de quase 5 km<sup>2</sup> a direção predominante do avanço acontece nas margens do córrego dos Periquitos, último afluente da vertente esquerda do ribeirão Cambé e cujas declividades, longe de serem baixas, mostram-se as menores no conjunto do C3.

As áreas de campos na paisagem da microbacia, cerca de 29% em 1970, referiam-se a áreas destinadas ao cultivo da soja e de trigo que no ano de 1980 já se

mostravam parcialmente tomadas, preferencialmente, na vertente esquerda do córrego dos Periquitos.

A década de 1970 assinalou também a grande expansão urbana em direção aos baixos vales do ribeirão, bem como a incorporação de novos loteamentos nas áreas onde antes eram ocupadas pelo café.

Nesta década, a área urbana ocupava apenas 7% da área de estudo, e a área urbana em expansão, onde as disposições das casas estavam bem espaçadas, ocupavam quase a mesma área, cerca de 7,7%. A direção da expansão se dava, predominantemente, para o setor leste e oeste. De maneira pouco significativa, a expansão também acontecia no setor sul de Londrina, área do médio vale, vertente direita (C2).

Nesta área, conforme podemos observar na Figura 7, o crescimento urbano era bastante inexpressivo, constando apenas alguns loteamentos e poucas áreas urbanas em expansão. Isto aconteceu, segundo alguns pesquisadores, pelo fato do lago Igapó I, representar uma barreira física à expansão urbana.

Para entendermos o que representou a “barreira física”, se faz necessário retomarmos um pouco a história de implantação dos lagos Igapó, logo retomaremos a expansão urbana na década de 70.

Os lagos Igapó representam as mais belas áreas de lazer que os londrinenses, e demais pessoas que passam por Londrina, podem desfrutar. Igapó, em Tupi, significa “transvasamento” de rios (MEMÓRIA E COTIDIANO, 1995, p. 107).

Talvez o nome esteja ligado diretamente aos motivos que levaram os idealizadores do projeto a represarem o ribeirão Cambé. Situado na região, o primeiro lago artificial (Igapó I) foi idealizado em 1957, como uma solução para o problema de drenagem do ribeirão que era dificultada por uma barragem natural de rochas e que, impossibilitando o “transvazamento” do ribeirão, acabava alagando as várias propriedades rurais que dominavam, naquela época, parte da paisagem do médio vale do ribeirão Cambé.

Embora a idéia inicial tenha sido a de dinamitar essa “laje” e deixar o ribeirão seguir seu curso, acabou prevalecendo a sugestão de se fazer uma barragem e a criação de um lago. Os anos que seguiram registram períodos de oscilação entre valorização e desvalorização das áreas próximas ao lago.

Após 1960, o Lago sofreu o seu mais acentuado processo de desvalorização, havendo registro da transferência do lixão da cidade para o conjunto habitacional Jurumenha, localizado próximo à barragem, e também a instalação de um curtume que lançavam seus efluentes de gordura e águas de lavagem no lago Igapó, o que, além de

exalar mau cheiro, contribuía com a poluição das águas do lago e, obviamente, retardava o processo de crescimento naquele local. Estes aspectos explicam, em parte, a não expansão urbana no sentido de transpor o lago Igapó, até o final da década de 1960.

Na gestão do prefeito Dalton Paranaguá, anos de 1970, foi elaborado um projeto de urbanização do lago Igapó I, visando melhorar a “qualidade de vida da população [e] era de extrema urgência eliminar os focos de contaminação que se proliferavam nos fundos de vales sempre encharcados” (MEMÓRIAS E COTIDIANO, 1995).

O plano incluía o saneamento dos locais que serviam de “criadouros de mosquitos e caramujos”, transformando-os em áreas de lazer para a população. Foi assim que nasceu o “Zerão” e o Centro Social Urbano, “aproveitando a formação natural”. Este projeto também envolvia uma parte mais complexa, atendendo a revitalização dos fundos de vale. Esta época marca o soterramento de várias nascentes de córregos tributários do ribeirão Cambé: córrego Leme, córrego Água Fresca, ribeirão Baroré e córrego Rubi.

Após a execução do projeto de revitalização do lago Igapó, houve a intensificação do processo de ocupação da vertente direita, médio vale da microbacia, no decorrer dos anos 1970, sendo que hoje, a região dos lagos Igapó representa uma das regiões mais nobres de Londrina.

Entre os anos de 1970 e 1980, a área total da microbacia recebeu aproximadamente 2.500 novas unidades de moradia, na maioria conjuntos habitacionais, como por exemplo: o Residencial Vale do Cambezinho, Jardim Novo Perobal, Residencial Vale dos Tucanos, Conjunto São Lourenço, todos instalados na área do médio vale do ribeirão (PML, 1999).

As indústrias localizadas na área da microbacia, em 1970, apresentavam um número bem reduzido de construções, perfazendo um total de 0,85% da área e localizavam-se, preferencialmente, no alto vale, área de nascente do ribeirão Cambé. Em 1973, foi criado neste mesmo local, pela extinta SUDESIL (Superintendência do Desenvolvimento Industrial de Londrina) o CILO 2 (Centro Industrial de Londrina). A criação da SUDESIL, voltada para a industrialização em Londrina, ocorreu, principalmente, em face da pressão exercida por pequenas indústrias que reivindicavam lugares adequados para a instalação de suas indústrias. A implantação dos CILOs 2 e 3, respectivamente nas áreas de nascente dos ribeirões Cambé e Lindóia, demonstra o caráter deficiente dos planejamentos de uso do solo, pois, mesmo havendo o remanejamento das indústrias, este não aconteceu com base em uma setorização e/ou zoneamento por atividades de risco ambiental. Desse modo, estabeleceu-se, no local, indústrias de atividades diversas, que vão desde a fabricação de

material plástico e fabricação de tecidos a indústrias com atividades ligadas à fabricação de produtos do refino do petróleo e fabricação de produtos químicos para a agricultura.

Os dados levantados com relação à cobertura vegetal, na década de 1970, mostram que as exuberantes e densas vegetações pluviais tropicais descritas por Maack (1968) compunham apenas pequenos espaços da área total. As fotografias aéreas registraram a ausência de cobertura vegetal ciliar no curso hídrico principal, bem como em muitos de seus tributários.

As áreas verdes, classificadas como vegetação arbórea e vegetação arbórea/arbustiva, representavam 8,11% da área total da microbacia, excluindo a vegetação de fundos de vale.

As áreas mais representativas de ocorrência vegetal estavam localizadas no baixo vale (C3); no médio vale (C2), representada pelo Parque Arthur Thomaz; e no alto curso do ribeirão (C1), representada pela Mata da Confepar.

A área referente aos fundos de vales<sup>4</sup>, na microbacia, somam cerca de 5% da área total de estudo. Os números que representam as áreas de fundos de vales com vegetação, em 1970, correspondiam a 0,81% de área na microbacia.

Isso significa que da área total de fundos de vale, cerca de 3,5 km<sup>2</sup>, que, necessariamente, deveriam manter alguma espécie vegetal, apenas 17% apresentaram-se com fragmentos de vegetação arbórea e/ou arbustiva. Temos, portanto, que nos anos de 1970, 83% das áreas que deveriam estar cobertas por vegetação, para, principalmente, assegurar a manutenção do canal hídrico, estavam altamente vulneráveis à ação dos agentes erosivos.

Conseqüentemente, as áreas de fundos de vale degradadas, sobretudo pela ausência de vegetação, somavam 2,88 km<sup>2</sup>, cerca de 3,78% da área total da microbacia.

Ao analisar os dados referentes ao uso do solo no ano de 1980 (Figura 8), podemos observar consideráveis reversões, ou mesmo, retrações de algumas classes de uso, quando comparadas aos dados de 1970.

O ano de 1980 demonstrou um avanço considerável das culturas temporárias (soja e trigo) e também o crescimento urbano em todos os compartimentos da microbacia, notadamente com menor avanço no compartimento C3, área do baixo vale do ribeirão e também onde a declividade apresenta-se muito mais acentuada.

A ascensão da soja no Paraná, entre os anos de 1970 e 1980, foi surpreendente, passando de 304.200 ha para 2.410.800 ha. Esse rápido crescimento foi propiciado pela

facilidade de mecanização, créditos bancários disponíveis para a aquisição de tratores e implementos agrícolas; ou seja, tecnologia disponível e conjuntura favorável.

Além disso, em um mesmo terreno, há possibilidade de duas colheitas anuais, de verão e de inverno. Assim, o trigo passa a ser cultivado na mesma área da soja, durante o inverno, e o binômio soja/trigo passa a dominar a paisagem rural paranaense.

As conseqüências trazidas pela mudança na estrutura de produção agrícola contribuíram decisivamente para uma reorganização social e econômica e influíram no dinamismo e na configuração da paisagem de Londrina e, conseqüentemente, na paisagem da microbacia do ribeirão Cambé.

A cultura do café representava uma atividade absorvedora de mão-de-obra rural, pois tinha-se trabalho o ano inteiro, ao passo que as culturas da soja e trigo, apresentavam-se como atividades repulsoras de mão-de-obra, uma vez que esta substituiu literalmente, o homem pela máquina.

As conseqüências são amplamente sentidas pelos trabalhadores (assalariados e volantes) que passam a se deslocar para outras regiões em busca de novas fronteiras agrícolas ou passam a concentra-se em meios urbanos, em busca de trabalho.

As décadas de 1970 e 1980 representaram o período onde a população londrinense atingiu seu mais alto índice de crescimento face aos acontecimentos citados. O crescimento urbano incidiu de forma acelerada acarretando modificações impactantes ao ambiente.

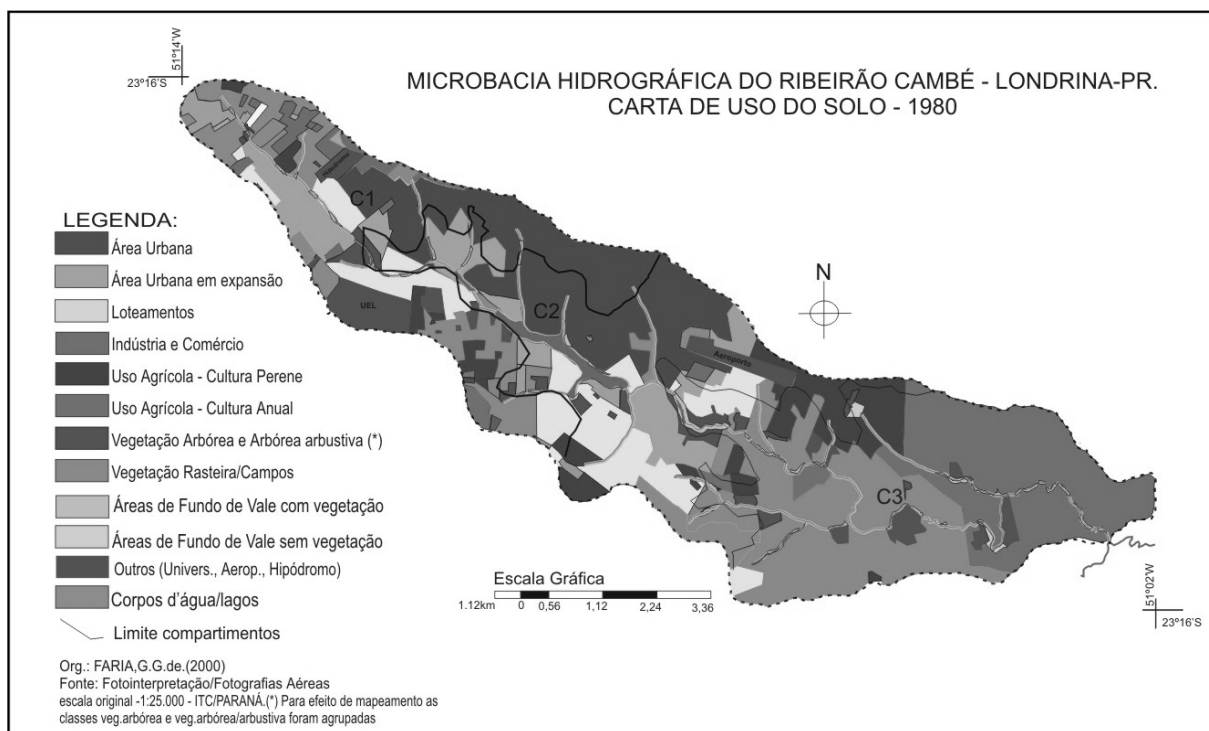
Os números que dispomos mostram que classes de uso ligado ao adensamento urbano, ou ainda, que sinalizam o crescimento urbano, como a classe urbana em expansão, loteamentos e área urbana densa, representam 38% da área total da microbacia no ano de 1980.

Na figura 8, podemos observar que este crescimento, principalmente com relação aos loteamentos, aconteceu predominantemente na vertente direita do ribeirão Cambé (C2 e C3) margeando o córrego dos Tucanos e o córrego Capivara, direção preferencial da expansão urbana na área de estudo na década de 1980.

A análise comparativa entre as duas décadas, a partir das figuras 7 e 8; respectivamente, carta de uso do solo de 1970 e 1980, mostra que as áreas ocupadas por culturas de café nas proximidades na área urbana transformaram-se em grandes áreas loteadas.

Ainda no médio vale, na vertente direita (C2), as áreas que em 1970 apresentavam-se ocupadas por café, em 1980 aparecem como áreas de vegetação

rasteira/campos, resultado da substituição desta cultura por áreas vazias esperando para serem loteadas.



**Figura 8** - Mapa de uso do solo da microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé (1980). Fonte: Adaptado e modificado da carta topográfica do DSG/Ministério do Exército, e fotointerpretação/fotografias aéreas – Escala original 1:25000 – ITC/PARANÁ Para efeito de mapeamento, foram agrupadas as classes vegetação arbórea e vegetação arbórea/arbustiva.

Alguns pesquisadores apontam que a incorporação de áreas rurais às áreas urbanas gerou os chamados vazios urbanos, que se referem às extensas áreas sem nenhum tipo de ocupação ao lado de áreas bem adensadas. Este fenômeno significa um mau uso do solo, evidenciando um processo de crescimento urbano rápido e desordenado.

Segundo Nakagawara (1987), as regiões de Londrina que apresentam maiores índices de vazios urbanos estão localizadas no setor sul, leste e sudeste da cidade<sup>5</sup>, e localizam-se na vertente direita, médio vale do ribeirão (C2).

A expressiva queda do café, entre as décadas de 1970 e 1980, registrou cerca de 26,2% de área ocupada em 1970 para 7,32% em 1980.

**Tabela 4** - Uso do solo em 1970 e 1980 (em km<sup>2</sup> e % relativa) para a microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé, Londrina-PR.

Classes de Uso	1970		1980	
	km <sup>2</sup>	Área relativa %	km <sup>2</sup>	Área relativa %
Área Urbana	5,27	6,9	13,48	17,7
Área Urbana em expansão	5,87	7,7	8,26	10,8
Loteamentos	3,76	4,9	7,44	9,7
Área Industrial	0,85	1,1	2,28	3,0
Uso Agrícola-cultura perene	20,22	26,6	5,57	7,32
Uso Agrícola-cultura temporária	4,48	5,9	9,22	12,2
Vegetação Arbórea	4,87	6,4	3,14	4,1
Vegetação Arbórea/arbustiva	1,3	1,7	1,1	1,5
Vegetação Rasteira/Campos	22,0	28,8	16,41	21,6
Fundo de Vale c/ vegetação	0,62	0,81	0,68	0,9
Fundo de Vale s/ vegetação	2,88	3,78	2,82	3,71
Corpos d'água/lagos	0,95	1,3	0,95	1,25
Outros (UEL, aeroporto, etc).	1,18	1,58	2,09	2,7
Área não classificada	2,0	2,6	3,0	3,9
Total	76	100	76	100

Fonte: Dados obtidos a partir de fotointerpretação (fotos aéreas, 1970-IBC/GERCA e 1980 – ITC/PR) e operações métricas e cálculos de área realizadas em ambiente SPRING (Sistema de Processamento de Informações georeferenciadas).

Na intenção de estabelecer a evolução do uso do solo entre as décadas de 1970 e 1980, elaboramos o Gráfico 2, que apresenta uma análise quantitativa e, posteriormente, organizamos a Carta da Evolução do Uso do Solo (Figura 9), onde buscamos estabelecer uma representação síntese desta mesma evolução no espaço estudado. Desse modo, as classes que mais sofreram redução de área, como também aquelas que apresentaram expansão foram as áreas de café (culturas perenes) sofreram entre 1970 e 1980, um decréscimo de 19%; sendo que as classes que “ganharam” estes espaços foram às áreas urbanas: urbana, urbana em expansão e loteamentos. Conforme os dados, as áreas de campos também apresentaram consideráveis índices de aumento ocupando áreas de café. Este último pode ser entendido como a incorporação de áreas vazias (vegetação rasteira/campos) ao meio urbano, sinalizando áreas de especulação imobiliária.

Ao contrário do ocorrido numa escala maior de análise, constatamos que, na área de pesquisa e dentro do período analisado, o avanço das culturas temporárias se deu nas áreas onde antes eram ocupadas por campos/vegetação rasteira, e não em detrimento das culturas de café.

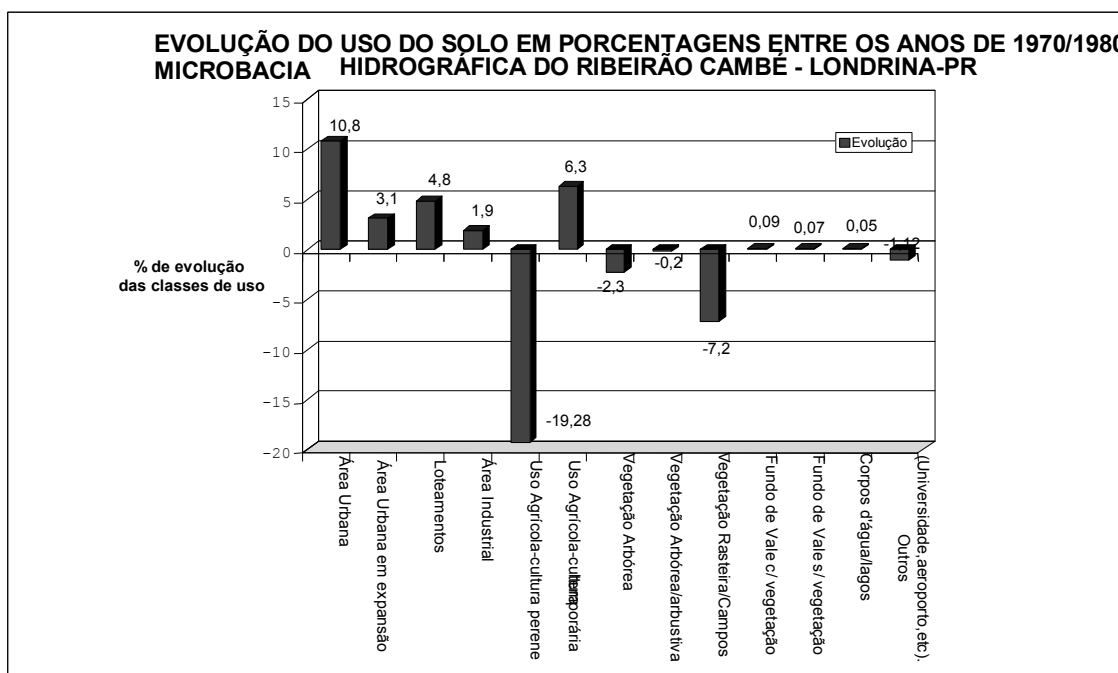
A retração da classe campos/vegetação rasteiras somam um total de 7,2%, parte desta porcentagem foi ocupada por culturas da soja e trigo. Isso nos leva ao pressuposto de que o alto índice de vegetação rasteira, apresentado na década de 1970, assinala áreas que nas décadas anteriores (1950 e 1960) estavam tomadas pelo cultivo perene do café, que



por sua vez, no final de dos anos 1960 e no começo de 1970 haviam sido erradicados em face das orientações políticas executadas pelo GERCA e também da ação consecutiva das geadas. Dessa maneira, configuram-se como áreas agricultáveis esperando para serem ocupadas pelo cultivo da soja e trigo.

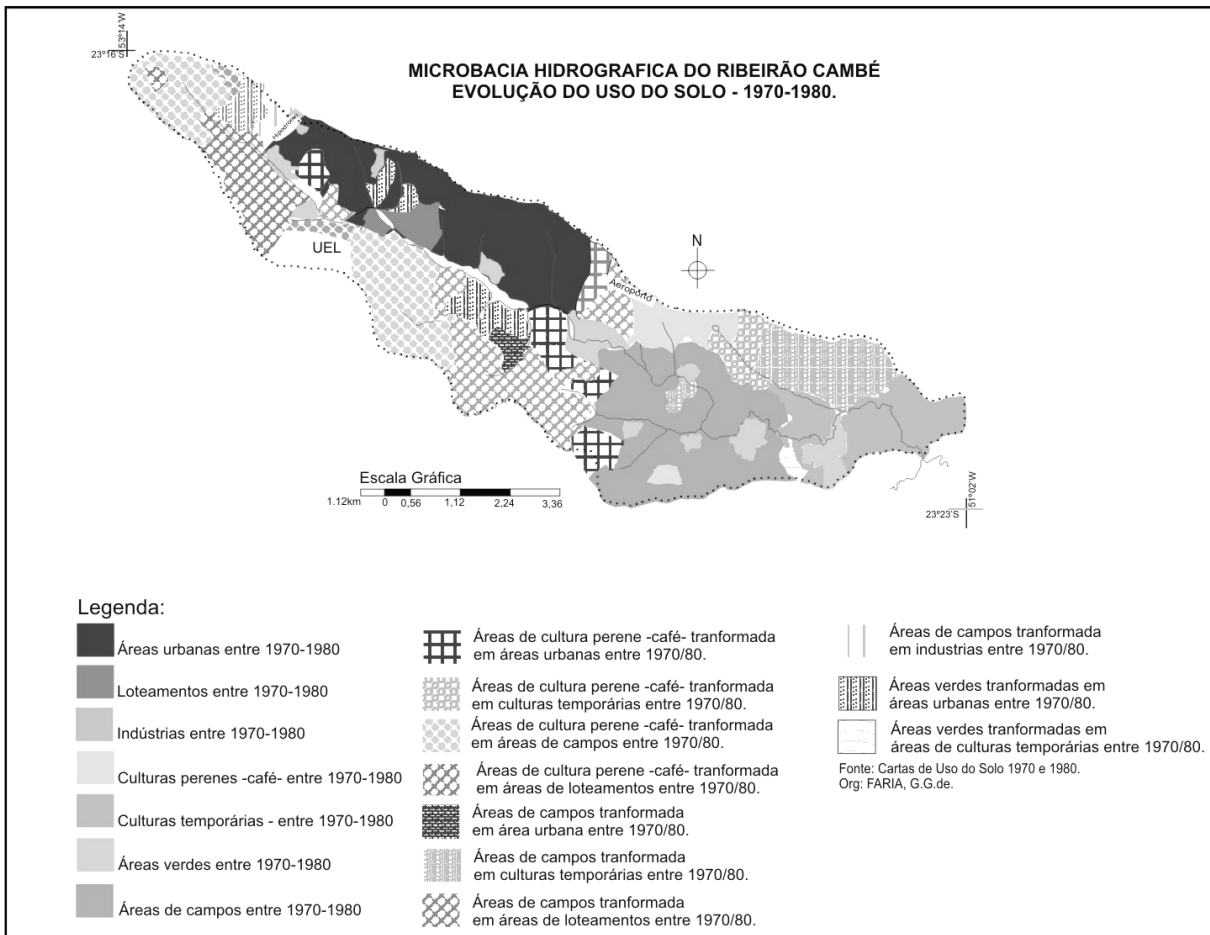
A diminuição das pequenas áreas verdes que ainda compunham a paisagem na década de 70 aconteceu predominantemente pela expansão urbana, notadamente nos compartimento C1 e C2, e também pelo cultivo temporário, no compartimento C3.

De modo geral, as classes que mais sofreram retração entre as décadas de 1970 e 1980 (Gráfico 1) foram as áreas verdes, representadas pelas classes: vegetação arbórea, vegetação rasteira/campos e vegetação arbórea/arbustiva, e as áreas ocupadas por café.



**Gráfico 1** - Evolução do uso do solo entre os anos 1970 e 1980. Fonte: Dados coletados a partir de fotointerpretação (fotos aéreas: 1970 IBC/GERCA e 1980 ITC/PR) e operações métricas e cálculos de área realizadas em ambiente SPRING (Sistema de Processamento de Informações georeferenciadas).

As classes referentes às áreas verdes somam uma porcentagem de decréscimo de 10%, representando uma área de 12,7 km<sup>2</sup> de vegetação que foram erradicadas em detrimento de outros usos já citados.



**Figura 9** - Mapa de evolução do uso do solo na microbacia do ribeirão Cambé (1970-1980). Fonte: adaptado e modificado da carta topográfica do DSG/Ministério do Exército e análise comparativa dos mapas de uso do solo de 1970 e 1980.

Para o acompanhamento da evolução do uso do solo no espaço estudado, (1970/80), confeccionamos a Carta de Evolução do Uso do Solo. Para tornar disponíveis as informações na escala de análise adotada, foi necessário o agrupamento das classes de uso, reduzindo seu número, sem, contudo, diminuir o grau de informações (Quadro 3).

Classes de Uso	Agrupamento
-Área urbana -Área urbana em expansão	<b>Área Urbana</b>
-Loteamentos	<b>Loteamentos</b>
-Indústria	<b>Indústrias</b>
-Uso Agrícola – Cultura Perene	<b>Cultura Perene –café-</b>
-Uso Agrícola – Cultura Temporária	<b>Cultura Temporária – seja/trigo.</b>
-Vegetação Arbórea -Vegetação Arbórea/Arbustiva	<b>Áreas Verdes</b>
-Vegetação rasteira/campos	<b>Campos</b>
-Corpos d'água e lagos	<b>Corpos d'água e lagos</b>

**Quadro 3** - Agrupamento das classes de uso.

## USO E OCUPAÇÃO DO SOLO (1999)

Os procedimentos adotados para a construção da Carta de Uso do Solo de 1999 reuniram as etapas que envolveram rotinas de tratamento digital de imagens orbitais.

Nas análises das décadas 1970 e 1980, foi possível constatar que a área da microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé apresenta-se com grande heterogeneidade de alvos (área urbana, industrial, lagos, vegetação, culturas, etc.), por outro lado mostra-se com uma homogeneidade de uso, ou seja, um ambiente predominantemente urbano e outro rural, que, obviamente estão intimamente ligados.

Desse modo o uso de dados orbitais para a aquisição das informações sobre o uso do solo, especificamente, intra-urbano e intra-rural (diferenciação de culturas, por exemplo) mostrou-se limitada diante da resolução dos sensores.

Neste contexto, utilizamos fotografias aéreas referentes ao vôo realizado pela COPEL (Companhia Paranaense de Energia Elétrica) em dezembro de 1997 que cobriu parcialmente a cidade de Londrina e que possibilitou uma aproximação no reconhecimento das classes de uso, por apresentar melhor resolução espacial das fotos. Desse modo, tornou-se possível estabelecer uma legenda de análise do uso do solo em 1999, mais próxima à legenda utilizada para os anos de 1970 e 1980.

A paisagem da microbacia hidrográfica do Ribeirão Cambé nos anos de 1990 mostra-se predominantemente urbana. Os números obtidos a partir do tratamento digital da imagem e cálculos de áreas realizados no SPRING (Tabela 5) mostram que a área urbanizada da microbacia apresenta uma porcentagem de cerca de 46%, aproximadamente 35 km<sup>2</sup> da área total de estudo.

Somando esta porcentagem ao total da área tomada por indústrias, chegamos a 48% de área ocupada por edificações juntamente com toda estrutura de equipamentos e serviços urbanos que viabilizaram esta expansão.

As áreas de culturas apresentaram uma pequena queda quando relacionadas às décadas anteriores; ou seja, apresenta-se com cerca de 14,5% de área cultivada, sendo, portanto, 11 km<sup>2</sup> da área total da microbacia. Estas áreas de cultivo estão predominantemente localizadas no baixo vale do ribeirão, concentrando-se na sua maior parte na área da foz do ribeirão Cambé com o córrego Três Bocas, e também algumas manchas de cultivo espalhadas por todo este compartimento C3.

**Tabela 5** - Uso do solo na microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé, Londrina-PR (1999). Composição RGB e Classificação Maxver da Imagem Landsat TM7 de 1999 e cálculos de área e operações métricas realizadas no Spring.

Classes de Uso - 1999	km <sup>2</sup>	%
<b>Uso Urbano</b>	35,08	46,15
<b>Vegetação Arbórea</b>	6,15	8,1
<b>Vegetação Arbórea/arbustiva</b>	3,94	5,18
<b>Vegetação Rasteira/Campos</b>	14,05	18,48
<b>Uso Agrícola/culturas</b>	11,03	14,5
<b>Área Industrial</b>	2,85	3,75
<b>Solo exposto</b>	1,19	1,56
<b>Corpos D'água/lagos</b>	2,18	2,86
<b>Área não classificada</b>	0,15	0,19
<b>TOTAL</b>	76	100

Embora os dados da imagem LANDSAT TM7 não tenham possibilitado uma classificação intra-rural do C3, realizamos trabalhos de campo onde constatamos algumas atividades como o cultivo da soja, milho, milho safrinha e atividades hortifrutigranjeiras na área de baixo vale.

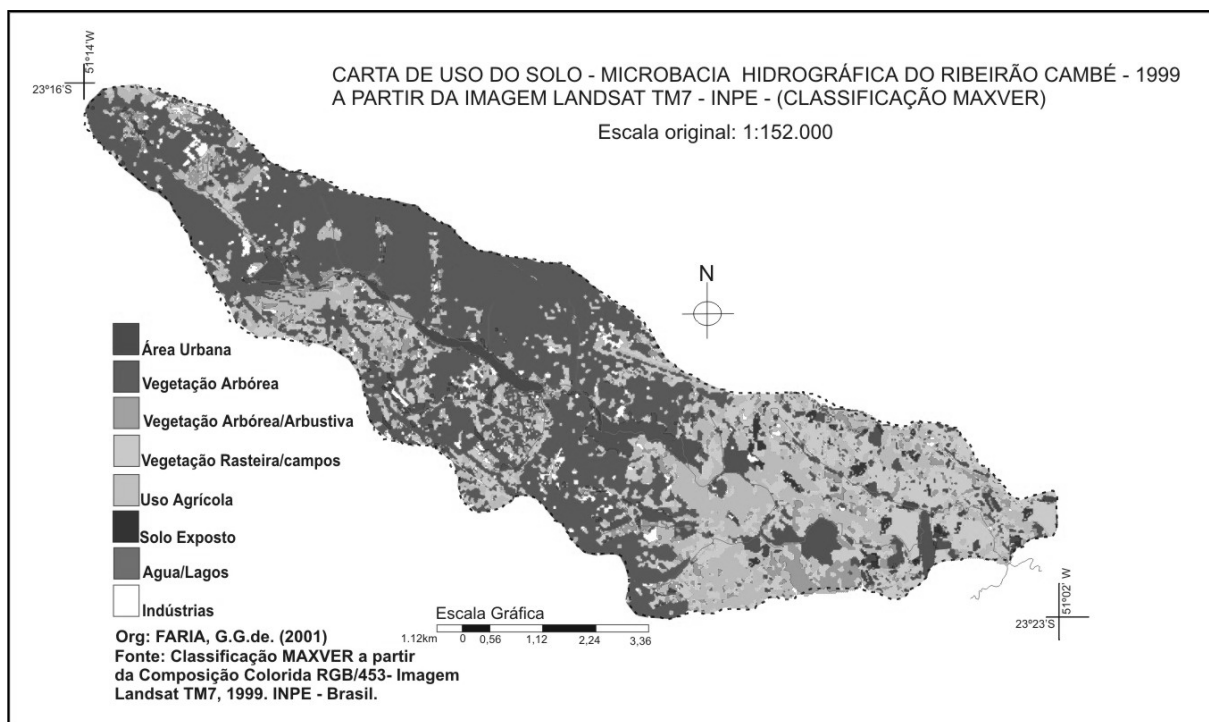
Podemos observar na Figura 10 que foram registradas, no baixo vale, algumas ocorrências isoladas de água/lagos, isso acontece pelo fato de existir, na área, reservatórios abastecidos com água do ribeirão e posteriormente utilizados para irrigação das pequenas culturas que se desenvolvem neste local. Constatamos também, que as ocorrências destes tanques destina-se a atividades de lazer, pois são lagoas de piscicultura destinadas aos populares “pesque-pague”.

Um fato de grande relevância da análise do uso do solo, na década de 1990, foi o considerável aumento das áreas verdes, representadas pelas classes vegetação arbórea/arbustiva e arbórea. Ao analisarmos os números, constatamos que o aumento foi significativo com relação aos anos anteriores, 1970 e 1980.

Em 1999 as áreas verdes apresentaram um aumento de 7,7% de área. Em 1980 a área da microbacia ocupada por áreas verdes era de 4,24 km<sup>2</sup> e em 1999 esse número passou para 10,09 km<sup>2</sup> de áreas verdes entre vegetação arbórea/arbustiva e arbóreas.

É válido ressaltar que estes dados só foram possíveis de serem trabalhos com maior precisão pelo fato do uso das informações das fotografias aéreas na etapa de classificação das amostras e também no comportamento espacial dos alvos.

Este aumento pode ser observado, primeiramente, no Parque Arthur Thomaz, que se encontra no médio curso do ribeirão Cambé (C2).



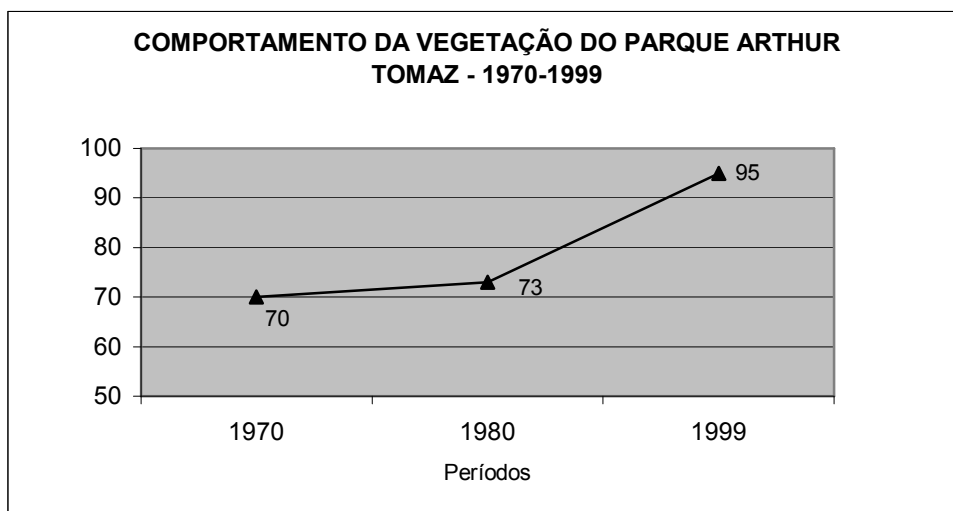
**Figura 10** – Mapa de uso do solo da microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé (1999). Fonte: Adaptado e modificado a partir da carta topográfica do DSG/Ministério do Exército e classificação MAXVER, a partir da composição colorida RGB/453 – LANDSAT 7 ETM+ 1999.

Em 1970 a área do parque representava 0,60 km<sup>2</sup> (60 ha), em 1980 a vegetação apresenta-se numa área de 0,62 km<sup>2</sup> (62 ha) e em 1999 esse número subiu para 0,81 km<sup>2</sup> (81 ha). Considerando a área total do parque, cerca de 85 ha, a porcentagem de vegetação existente em 1999, corresponde a 95,3%, subtraindo as áreas administrativas podemos afirmar que o Parque Arthur Thomaz encontra-se com sua vegetação preservada. A porcentagem de aumento entre 1970 e 1999 chegou a 25% de recomposição vegetal (Gráfico 2).

Nas fotos de 1970, pode-se observar que a área apresenta-se com uma forma bastante simétrica, recortada com precisão, já em 1980 nota-se nas adjacências leste do parque, uma mancha de vegetação arbórea/arbustiva a qual foi mantida e mostra-se contínua e com porte arbóreo.

Em face da importância histórica e, sobretudo ambiental do Parque Arthur Thomaz, é válido ressaltar aqui um pouco de sua história. As águas do ribeirão Cambé, nos anos de 1940, foram aproveitadas como potencial hidráulico para o abastecimento energético da cidade de Londrina. A instalação desta usina, através da então Empresa Elétrica de Londrina, deu-se em uma das áreas florestais preservadas pela Companhia

Melhoramentos Norte do Paraná. Esta área, doada ao município, recebeu o nome de Parque Arthur Thomaz e tinha uma área de 85,47 ha, que segundo a Lei nº 2564 de 17/09/75, artigo 1º, parágrafo único, foi instituída como área de lazer, “devendo ser preservada ecologicamente pelo município”. Trata-se de um dos últimos remanescentes da vegetação pluvial tropical da cidade de Londrina e notadamente da região norte paranaense. O Parque Arthur Thomaz guarda ainda espécies nativas, tais como a peroba rosa, paineira, pau d’alho, primavera-arbórea, figueira, etc.



**Gráfico 2** - Comportamento da vegetação do Parque Arthur Tomaz (1970-1999). Cartas de Uso do solo 1970, 1980 e 1999. Operações métricas realizadas no software Spring.

Outra área que merece destaque face ao aumento da cobertura vegetal refere-se à mata da Confepar, localizada no alto vale do ribeirão Cambé e disposto no interflúvio do córrego da Mata, afluente da vertente direita do ribeirão Cambé. Em 1970 a área apresentava-se nas fotos de forma triangular, com o local da confluência, entre o córrego da Mata e o ribeirão Cambé, totalmente desprovido de vegetação; situação parecida aconteceu em 1980. Já em 1999, percebe-se que a vegetação se refez, estendendo-se pelo fundo de vale até a confluência com o ribeirão Baroré, afluente da vertente esquerda.

Outras áreas de fundos de vales como, por exemplo, a do córrego Rubi e córrego Água Fresca, também se destacam como lugares onde houve uma recomposição da cobertura vegetal.

Embora os dados relativos à vegetação tenham sido propiciados, como já foi dito, pelo acompanhamento das fotos aéreas, não se podem negar os bons resultados obtidos pela resolução do LANDSAT TM7 na classificação Maxver das classes relacionadas à vegetação.

A classificação da cobertura vegetal utilizando o método acima foi de 100%, com uma porcentagem de confusão das amostras nula. Desse modo, foram classificados todos os fragmentos de mata representativos dentro da escala adotada para análise.

Essa reconstituição espontânea da cobertura vegetal na área da microbacia, que se configura hoje em matas secundárias, é um exemplo de que a regeneração espontânea é possível, tanto das matas que foram dizimadas em um passado recente, como também das águas, dos solos, da fauna, etc. No entanto, segundo Ross (1995), são necessárias duas condições básicas para que isso ocorra: tempo e trégua, ou seja, necessita-se dar oportunidade de auto-recuperação cessando as intervenções antrópicas. Com isso quer-se dizer que as leis da natureza são maiores ou mais poderosas do que as pretensões humanas (ROSS, 1995).

As classes de vegetação rasteira/campos apresentaram-se em 1999 cobrindo uma área de 14,05 km<sup>2</sup>, 18% de abrangência da área da microbacia. Notadamente, esta classe, apareceu durante as três décadas analisadas ocupando quase sempre a mesma localização. São áreas que apresentam ocorrências do tipo de solo Neossolos Litólicos Eutróficos, e que se caracterizam por serem poucos desenvolvidos, cuja localização acontece em áreas de topo e nas meias encostas; conseqüentemente, áreas com declividades acentuadas, entre 12% e 30% e 30% e 47%, impossibilitando a ocupação tanto urbana quanto em relação a áreas de cultivo.

Quanto à classe das indústrias, estas se apresentam numa área de 2,85 km<sup>2</sup>, cerca de 3,75% da área total de estudo, e localizam-se preferencialmente no CILO 2 e, também, ao longo da PR 445, espigão da vertente direita do alto vale do ribeirão, pertencente ao município de Cambé, área também destinada ao uso industrial e de prestação de serviços.

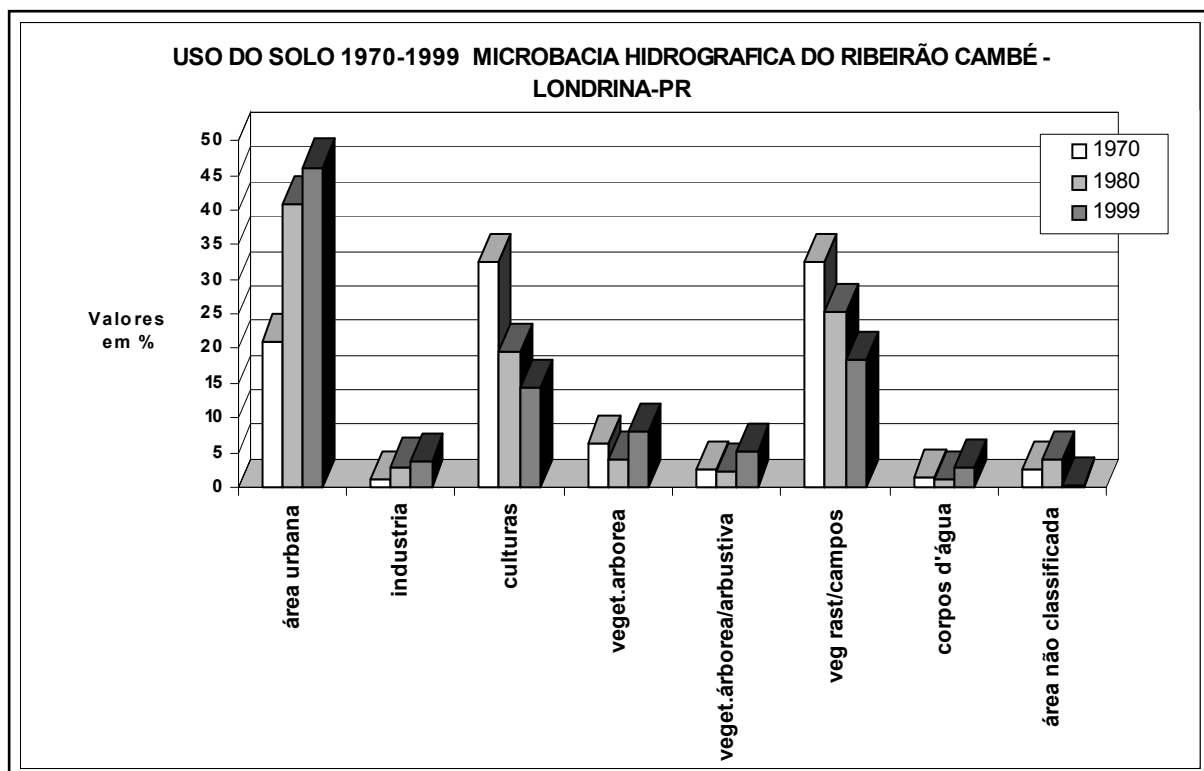
Acrescentamos à legenda de uso do solo de 1999 a classe “solo exposto”, classe referente a terrenos preferencialmente distribuídos na área rural da microbacia e que se encontram desprovidos de vegetação esperando a próxima semeadura.

O comportamento das principais classes de uso do solo, no decorrer dos três períodos analisados, podem ser observados no Gráfico 3.

As áreas urbanas compreendem as classes de uso que mais ocupou os espaços da microbacia. No período de quase 40 anos, os compartimentos C1 e C2 foram quase totalmente tomados por áreas residenciais e em menor proporção por indústrias.

As áreas verdes, ao longo do período, embora tenham apresentado decréscimo em 1980, mostrou uma considerável alta no período de 1980 e 1999.

As áreas de cultivo vieram, gradativamente, cedendo lugar às outras atividades, como por exemplo, às atividades urbanas e de lazer. Esta última acontece no baixo vale (C3), locais onde pequenas áreas, que nos anos de 1970 e 1980 eram ocupadas por culturas, hoje são áreas com atividades ligadas ao lazer e à recreação; e com menor intensidade, o baixo vale possui pequenas áreas tomadas pelo cultivo da soja e do trigo.



**Gráfico 3** - Uso do solo na microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé (1970-1999). Dados obtidos a partir das cartas de uso do solo dos respectivos anos e operações métricas realizadas no software Spring.

Desse modo, temos dois compartimentos (C1 e C2), notadamente, alto e médio vale do ribeirão Cambé, com uma dinâmica predominantemente urbana, entre áreas residenciais e prestadoras de serviços. O alto vale do ribeirão Cambé (C1) é o local de



maior concentração de indústrias; e as poucas áreas verdes que se encontram nestes dois compartimentos estão dispostas a montante do lago Igapó IV. Fazem parte destas classes um dos últimos remanescentes de vegetação da cidade (Mata da Confepar) e toda a mata ciliar do fundo de vale dos córregos Rubi, Baroré e da Mata (Tabela 6).

**Tabela 6** - Distribuição das classes por compartimentos na microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé, Londrina-PR. Uso do solo em 1970, 1980 e 1999 e cálculos de área e operações métricas realizadas no Spring.

Classes	C1		C2		C3	
	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	%
Uso Urbano	16,13	64,5	17,5	67,3	1,45	5,89
Vegetação Arbórea	1,5	6	1,37	5,26	3,28	13
Veg. Arbórea/arbustiva	0,93	3,66	1,06	4,07	1,95	8,0
Veg. Rasteira/Campos	3,21	12,7	2,14	8,23	8,7	35,3
Uso Agrícola/culturas	0,73	2,87	1,33	5,11	8,2	33,5
Área Industrial	2,73	10,7	0,12	0,5	-	-
Solo exposto	0,18	0,7	0,04	0,19	0,97	4,0
Corpos D'água/lagos	0,16	0,62	1,94	7,5	0,08	0,33
Área não classificada	0,1	0,03	0,5	1,92	-	-
Total	25,4	100	26	100	24,6	100

As áreas de culturas estão predominantemente localizadas no C3, onde também se encontram as maiores porcentagens de vegetação rasteira/campos. Nos locais de domínio de vegetação rasteiras encontram-se pequenas áreas destinadas às atividades de lazer.

Na Tabela 7, as classes de uso do solo estão relacionadas às declividades em que se encontram dispostas. Podemos constatar que 43,5% das áreas urbanas encontram-se entre declividades baixas e médias, respectivamente <5% e de 5% a 12%. Porém, temos um percentual de 2,5% dispostos nas classes 12% a 30%, declividade de intensidade alta que caracteriza um relevo ondulado.

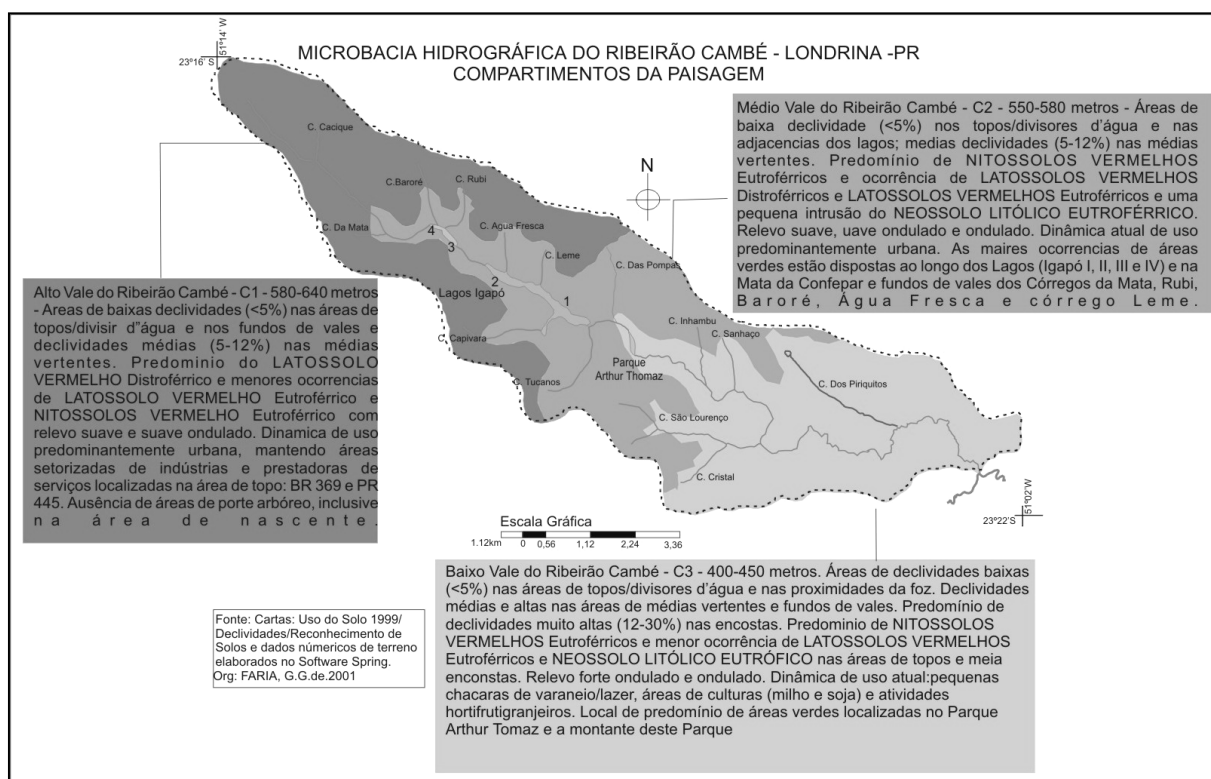
Uma pequena porcentagem, 0,5% de área urbanizada, encontra-se na classe de 30% a 47%, este número equivale a 0,38 km<sup>2</sup> e localiza-se no C3.

As áreas de culturas estão preferencialmente localizadas em declividades baixas e também em médios declives.

**Tabela 7** - Uso do solo por classes de declividades na microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé, Londrina-PR. Dados obtidos através do cruzamento de informações de uso do solo 1999 e declividades, realizadas no Spring.

Classes de Uso	<5%	5-12%	12-30%	30-47%	>47%
	%	%	%	%	%
Urbano	26,6	16,9	2,5	0,5	0,03
Arbórea	3	2,38	2,3	0,3	0,09
Arbórea/arbustiva	1,6	1,48	1,7	0,3	-
Campos	4,8	4,7	7,2	1,27	0,72
Culturas	6,84	3,17	3,6	0,6	0,23
Industria	1,38	2,3	-	-	-
Solo exposto	0,46	-	-	0,43	0,43
Água	1,3	0,6	0,46	0,63	-
Área não classificada		-	0,07	-	0,03

Na Figura 11, buscamos sintetizar as características físicas e a dinâmica atual de uso dos compartimentos apresentados.



**Figura 11** - Mapa dos compartimentos da paisagem da microbacia hidrográfica do ribeirão Cambé. Fonte: Adaptado e Modificado da carta topográfica do DSG/Ministério do Exército e cruzamento das informações de: uso do solo em 1999, declividades, hipsometria e reconhecimento de campo.

O curso hídrico, juntamente com os lagos do médio vale, estão dispostos entre declividades baixas. Os lagos localizam-se em declividades de <5%. Algumas poucas áreas dos cursos hídricos localizam-se em áreas com declividades mais acentuadas, são elas: a área de nascente do córrego da Mata, localizada no interior da Mata da Confepar e inteiramente protegida por este remanescente, e o primeiro quilometro do córrego Água Fresca, que também tem parte do seu curso com altos declives e o vale bastante encaixado.

Os cursos hídricos localizados nos declives entre 30% e 47% e >47% ocorrem, preferencialmente, no interior do Parque Arthur Thomaz e em algumas áreas do baixo vale.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A microbacia do ribeirão Cambé, unidade integrante da paisagem londrinense, apresenta em seus compartimentos alto, médio e baixo vale, os aspectos mais gerais do processo da expansão capitalista traduzidos pela expansão do uso e ocupação do solo.

A confecção das cartas temáticas, organizadas a partir dos dados gerados por sensores remotos e as possibilidades de quantificação e cruzamento de informações através das técnicas de geoprocessamento, proporcionaram uma retrospectiva histórico-geográfica das transformações ocorridas na área, evidenciadas pela apropriação dos seus espaços.

Ainda em 1970, a área configurava-se como uma paisagem predominantemente rural, recortada por pequenas propriedades que apresentavam cafezais inativos por decorrência das sucessivas geadas, reorientação das políticas agrícolas e posterior expansão das culturas cerealistas rotativas.

Os espaços foram ocupados, ora pelos campos e as culturas da soja e trigo, ora, e com maior intensidade, por extensas áreas urbanizadas.

Dos três compartimentos adotados para análise, dois apresentam usos predominantemente urbanos, são respectivamente as áreas do alto e médio vale. A dinâmica de uso do solo nestes dois compartimentos divide-se entre ocupações residenciais, áreas industriais, e áreas de espaços vazios que ao longo dos últimos anos destaca-se como uma das áreas que mais cresce verticalmente em Londrina.

A vegetação, como sendo um dos melhores indicadores de qualidade de vida nas cidades, apresentou, em 1970, áreas pequenas de domínio. Os dados quantitativos mostraram que a vegetação ciliar foi quase completamente erradicada, deixando extensas áreas de preservação permanente sem cobertura apropriada para o equilíbrio do canal.

Os dados temáticos e quantitativos gerados a partir do uso de produtos orbitais possibilitaram uma classificação da vegetação em 100% e mostraram que na década de

1990 houve uma expressiva reversão do quadro mostrado nos anos anteriores; ou seja, grandes áreas estavam reflorestadas e preservadas, na sua grande maioria.

Os compartimentos C1 e C2 estão distribuídos em um relevo suave e suave ondulado, com declividades predominantes entre baixa e média, não oferecendo restrições de uso urbano e industrial. Situação inversa apresenta o compartimento C3 da microbacia, cujo relevo mostra-se ondulado e forte ondulado com declividades que ultrapassam a classe de 30% a 47%. A dinâmica de uso do solo agrícola apresenta-se hoje com reduzidas áreas de cultivo temporário (milho, soja e trigo), e são áreas próximas à confluência do ribeirão Cambé com o ribeirão Três Bocas.

O compartimento C3 também apresenta uma considerável porcentagem de áreas cobertas por vegetação arbórea/arbustiva e áreas de campos. Trata-se de áreas ocupadas por pequenas chácaras particulares, utilizadas para pequenos cultivos hortifrutigranjeiros e atividades de lazer.

Nas análises de dados integrados, como, por exemplo, uso do solo e declividades, foi possível quantificar a ocorrência de áreas habitadas dispostas em declividades bastante acentuadas, às vezes superiores a 30%.

O compartimento C3 destaca-se, também, por reunir as maiores áreas verdes da microbacia. Toda a área florestada do Parque Arthur Thomaz e duas grandes áreas de vegetação remanescente à jusante do Parque compõem a paisagem do baixo vale.

A proposta de uma análise têmporo-espacial das transformações recentes apresenta referências para a compreensão de grande parte dos problemas ambientais enfrentados atualmente pela microbacia do ribeirão Cambé.

Alguns conflitos são constatados com a expansão urbana em áreas de preservação permanente, obras de engenharia, como, por exemplo, pavimentação, barragens, pontes e aterros que modificaram seu curso natural e, conseqüentemente, acelerou o processo de assoreamento de seus lagos principais, contribuindo com a poluição generalizada de seus canais.

Finalmente, o material cartográfico apresentado e elaborado a partir de técnicas de geoprocessamento e cartografia digital, tornou disponível um banco de dados estruturados em ambiente SIG (Sistema de Informação Geográfica) que será útil para os trabalhos de gabinete e de campo que tenham como foco a microbacia do ribeirão Cambé.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, S. M. **Evolução do uso do solo e suas implicações ambientais: Estudo de Caso da Bacia do Córrego da Unda Cambé-PR**. Monografia (Bacharelado em Geografia). Universidade Estadual de Londrina – UEL, 1989.

- GRATÃO, L. H. B. Um Olhar pela Paisagem de Londrina. *In: Atlas do Município de Londrina*. Londrina: SMAA, 1997. p. 10-20.
- MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Curitiba: BADEP/UFPR, 1968.
- MEMÓRIA E COTIDIANO: **Cenas do Norte do Paraná. Escritos que se recompõem**. Londrina: IPAC, 1995.
- MENDONÇA, F. A. **O clima e o planejamento urbano de cidades de porte médio e pequeno: proposição metodológica para estudo e sua aplicação à cidade de Londrina/PR**. Tese (Doutorado em geografia) – DEGEO/FFLCH/USP, 1994.
- MONTEIRO, C. A. F. Geomorfologia. *In: Geografia do Brasil – Grande Região Sul*. v. 4, tomo 1. IBGE, 1991.
- NAKAGAWARA, Y. **O Papel da Cia de Terra Norte do Paraná no Crescimento de Londrina e da região Norte Paranaense**. Londrina: UEL, 1984. (Mimeo).
- NAKAGAWARA, Y. Café, do colonato ao bóia-fria. **Semina**. Londrina, v. 15, n. 3, p. 270-279. Setembro 1994.
- NAKAGAWARA, Y. Produção e Reprodução do Espaço Urbano de Londrina - à luz à margem da legislação. **Revista Geografia**. Londrina, UEL, v. 4, 1987.
- PADIS, P. C. **Formação de uma economia Periférica: o caso do Paraná**. São Paulo: HUCITEC; Curitiba: Secretaria da Cultura e do Esporte do Governo do Estado do Paraná, 1981.
- PASSOS, M. M. **Biogeografia e Paisagens**. FCT/UNESP – UEM/Maringá-PR. 1998.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE LONDRINA. **PLANO DIRETOR DE LONDRINA**. 1998. Londrina: IPPUL/PML, 1998.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE LONDRINA. **PERFIL DO MUNICÍPIO 1999**. Secretaria de Planejamento, 1999.
- ROSS, J. L. S. **Geomorfologia Ambiente e Planejamento**. São Paulo: Ed. Contexto, 1990.
- ROSS, J. L. S.; MOROZ, I. C. Problemas Ambientais nas áreas de proteção aos mananciais da região metropolitana de São Paulo. **Revista do Dept. de Geografia**. USP/FFLCH, n. 7, 1994, p. 35-48.
- ROSS, J. L. S. Análises e sínteses na abordagem geográfica da pesquisa para planejamento ambiental. **Revista do Departamento de Geografia**. USP/FFLCH, n. 9, 1995. p. 65-76.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de Reconhecimento dos Solos do nordeste do Paraná**. Curitiba: 1971.
- MINISTÉRIO DO EXÉRCITO. Carta **Topográfica – Região Sul do Brasil**. Folha Londrina - SF 22- Y-D-III-4 MI 2758/4 - Brasília – DF: DSG, 1996. Escala 1:50.000.

## NOTAS

<sup>1</sup> A extensão das terras adquiridas pela CTNP do Governo do Estado do Paraná, nos anos 1920, era de 510.430 alqueires paulistas, correspondendo a 1.235.240,60 ha, situados entre o Rio Paranapanema, Ivaí e Tibagi.

<sup>2</sup> Os dados de reconhecimento dos solos não objetivaram um detalhamento minucioso dos tipos e classes de solos. O reconhecimento foi feito com base nas informações do Ministério da Agricultura – Levantamento e Reconhecimento dos Solos do Nordeste do Paraná – Escala aproximada de

1:300.000, portanto, para estudos mais sistematizados recomenda-se escalas maiores (1:50.000 e/ou 1:25.000).

<sup>3</sup> A etapa de reconhecimento dos alvos e posterior classificação também envolveu etapas de montagem dos pares de aerofotos e estereoscopia.

<sup>4</sup> Tais áreas referem-se ao limite estabelecido pela Legislação Federal (Lei4771/65 – Código Florestal) como sendo áreas de preservação permanente, ou seja, 30 metros ao longo do curso hídrico e no raio de 50 metros das áreas de nascentes.

<sup>5</sup> Quadro que vem apresentando reversões nos últimos anos, mostrando um intenso uso destas áreas pelo capital imobiliário na construção de condomínios como também conjuntos habitacionais e áreas de comércio. O setor sul-sudeste de Londrina indica a área preferencial de crescimento (PML, 1998).