

PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS



PREFEITURA MUNICIPAL DE LEÓPOLIS

PMGRH



Leópolis - PR



PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS - PMGRH

Gestão
2009/2012

PREFEITURA MUNICIPAL DE LEÓPOLIS

Prefeito: Cléa Márcia Bernardes de Oliveira

Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente: Bruno Rafael Pinheiro de Souza

CONTRATANTE

Prefeitura Municipal de Leópolis

CNPJ: 75.388.850/0001-08

Endereço: Rua Pedro Domingues de Souza, nº 374

CEP: 86.330-000 - Telefone: (43) 3627-1361



EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO PMGRH

Razão Social: SRM Geotecnologia e Consultoria Ltda.

CNPJ: 10.647.497/0001-98

CREA/PR 48.607

Avenida Morangueira, 211 – Sala 04

Zona 07 -Maringá – Paraná

CEP 87.030-300

Tel/Fax: (44) 3023-3354 / 3354-6044

e-mail: contato@vitalconsultoria.net

Site: www.vitalconsultoria.net



LEÓPOLIS – PARANÁ
2012





EQUIPE TÉCNICA

Danilo Giampietro Serrano
Coordenador e Responsável técnico do plano
Geógrafo
CREA-PR 95.771/D

Bruno T. C. Rigon
Geógrafo
Analista em Geoprocessamento
CREA-PR 95.770/D

Eduardo S. Morais
Geógrafo
CREA-PR 95.772/D

Michael Vinicius de Sordi
Bacharel em Geografia

Nadeje Souza de Morais
Bióloga
CRBIO/PR 66865/07-D

Orlando Donini Filho
Graduando de Geografia

Thalita Dal Santo
Graduanda de Geografia





SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	5
I. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO	7
1.1 LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO	7
1.2 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO	7
1.3 CARACTERÍSTICAS SÓCIO-ECONÔMICAS	9
1.3.4 Produtos de Origem Animal	16
1.3.5 Resíduos Sólidos Agrícolas	16
1.3.6 Agricultura Orgânica	17
1.3.7 Parque Industrial de Leopólis	17
1.4 ASPECTOS NATURAIS	18
1.4.1 Clima	18
1.4.2 Geologia	20
1.4.2 Solos	23
1.4.3.1 Erosividade dos Solos	25
1.4.4 Geomorfologia	26
1.4.4.1 Geomorfologia Local	29
1.4.5 Vegetação	29
1.4.5.1 Cobertura Vegetal Atual	31
1.5 CONDICIONANTES, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES	31
II DIAGNOSTICO SITUACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS	34
2.1. ÁREAS PROTEGIDAS	34
2.2 AQUÍFEROS	37
2.3 OCUPAÇÃO ANTRÓPICA	41
2.4 OUTORGAS	46
2.4.1 Empreendimentos Usuários de Recursos Hídricos	47
2.5 SANEAMENTO BÁSICO	50
2.6 ANÁLISE DO PLANO DIRETOR FRENTE AOS RECURSOS HÍDRICOS	64
2.7. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	69
2.8. DIAGNÓSTICO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS	71
2.8.1 Afluentes da Bacia Hidrográfica do Rio Congonhas	73
2.8.1.1 Solo e Relevo	74
2.8.1.2 Uso do Solo	74
2.8.1.3 Vegetação e Áreas de Preservação Permanente	75





2.8.2 Afluentes do Médio Paranapanema	75
2.8.2.1 Solo e Relevo.....	76
2.8.2.2 Uso do Solo	76
2.8.2.3 Vegetação e Áreas de Preservação Permanente.....	77
2.8.3 Bacia Hidrográfica do ribeirão Água das Pedras.....	77
2.8.3.1 Solo e Relevo.....	78
2.8.3.2 Uso do Solo	78
2.8.3.3 Vegetação e Áreas de Preservação Permanente.....	79
2.8.4 Bacia Hidrográfica do ribeirão das Maitacas	79
2.8.4.1 Solo e Relevo.....	80
2.8.4.2 Uso do Solo	80
2.8.4.3 Vegetação e Áreas de Preservação Permanente.....	80
2.8.5 Bacia Hidrográfica do riBEIRÃO Palmital	81
2.8.5.1 Solo e Relevo.....	81
2.8.5.2 Uso do Solo	82
2.8.5.3 Vegetação E Áreas De Preservação Permanente.....	85
2.8.6 Bacia Hidrográfica do ribeirão Tangará.....	86
2.8.6.1 Solo e Relevo.....	87
2.8.6.2 Uso do Solo	88
2.8.6.3 Vegetação e Áreas de Preservação Permanente.....	91
2.8.7 Bacia Hidrográfica do ribeirão dos Veados	91
2.8.7.1 Solo e Relevo.....	92
2.8.7.2 Uso do Solo	92
2.8.7.3 Vegetação e Áreas de Preservação Permanente.....	93
2.9. EROSIÃO EM ESTRADAS RURAIS.....	93
III. GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS	94
3.1 USOS CONSUNTIVOS e USOS NÃO CONSUNTIVOS DOS RECURSOS HÍDRICOS	95
3.2 USOS DA ÁGUA E A COBRANÇA DOS RECURSOS HÍDRICOS	100
3.2 INICIATIVAS RELATIVAS A NASCENTES, ÁREAS ÚMIDAS E ICMS ECOLÓGICO	105
IV. PROPOSTAS PARA IMPLEMENTAÇÕES DE PROGRAMAS COM METAS E AÇÕES.....	106
4.1 PLANOS, PROJETOS E PROGRAMAS PARA MANUTENÇÃO RECUPERAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS	106





INDICE DE TABELAS

Tabela 1 - Atividades econômicas de Leopoldina	12
Tabela 2 - Atividades agropecuária de Leopoldina.....	13
Tabela 3 - Produtos agrícolas produzidos em Leopoldina.....	14
Tabela 4 - Atividade pecuarista no município de Leopoldina.....	15
Tabela 5 - Produtos de origem animal produzidos em Leopoldina.	16
Tabela 6 – Precipitação média anual, trimestre mais seco e mais chuvoso em Bandeirantes e Bela Vista do Paraíso.....	19
Tabela 7 - Temperatura Média, Trimestre mais quente e mais frio em Bandeirantes e Bela Vista do Paraíso.	20
Tabela 8 - Características geométricas da Bacia Hidrográfica do rio Congonhas.	74
Tabela 9 - Características geométricas da Bacia Hidrográfica Médio Paranapanema.	75
Tabela 10- Características Geométricas da bacia hidrográfica rib. Água da Pedras. ..	77
Tabela 11 - Características geométricas da Bacia Hidrográfica do rib. Água das Maitacas.	79
Tabela 12 - Características geométricas da Bacia Hidrográfica Ribeirão Palmital.	81
Tabela 13 - Usos de solo na bacia hidrográfica do rio Palmital. O restante da área se refere a lagos, represas e áreas úmidas.	82
Tabela 14 - Características geométricas da bacia hidrográfica do ribeirão Tangará. ..	86
Tabela 15 - Uso de solo na bacia hidrográfica do ribeirão Tangará.	88
Tabela 16 - Características geométricas da bacia hidrográfica do rib. dos Veados.....	91
Tabela 17 - Uso de solo na bacia hidrográfica do ribeirão Tangará.	93

INDICE DE QUADROS

Quadro 1- Principais Empresas em Leopoldina/PR.	17
Quadro 2 - Características gerais dos solos encontrados em Leopoldina segundo a Embrapa (2009).....	23
Quadro 3 - Pontos Outorgados junto ao Instituto das Águas do Paraná.	48
Quadro 4 - Estatísticas de abastecimento de água em Leopoldina e municípios limítrofes.	52
Quadro 5 - Doenças causadas pelo contato com a água contaminada.....	55
Quadro 6 - Abrangência da rede de esgoto em Leopoldina e municípios limítrofes.	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Concentração da população de Leopoldina nos anos de 1970 a 2010.	10
--	----





Gráfico 2 - Evolução da população de Leopólis nos anos de 1970 a 2010.	11
Gráfico 3 - PIB por ramo de atividade de Leopólis.	12





APRESENTAÇÃO

Sabemos que a água é um bem material fundamental à existência da vida. Sua circulação no sistema é ilustrada através do denominado ciclo hidrológico, o qual é referência permanente aos discursos didáticos que tratam do tema. No entanto, no desenvolvimento do Plano de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - PGRH, além dessa referência didática é necessário destacar outras dimensões desse recurso.

De modo geral a estrutura molecular determina a capacidade de interação da água com outras substâncias, onde suas relações são denominadas de interações moleculares. Dentro dessas interações está a solubilização que se desenvolve entre as moléculas do soluto e as moléculas do solvente.

No sistema natural a circulação da água se produz seguindo dinâmicas de fluxos que se deslocam no tempo e no espaço do sistema. Neste sentido, as folhas que caem num curso de água, incorporam novas matérias ao sistema. De modo que tais cargas são processadas naturalmente, uma vez que as interações moleculares entre as substâncias permitem quebras e reações que terminam compensando as novas cargas adicionadas.

Por regra geral, um sistema tende a manter suas dinâmicas para fins de equilíbrio sistêmico, no entanto, o sistema natural não somente recebe as cargas que naturalmente pode incorporar, mas também a ele são adicionadas outras substâncias que determinam profundas mudanças, as quais transformam a água em efluente.

O PGRH procura então diagnosticar a situação das condições da água, estabelecendo critérios, cenários, metas e propondo programas a serem desenvolvidos para garantir o recurso hídrico, tanto superficial quanto subterrâneo, às presentes e futuras gerações.

Considerando a Lei Nº 9.433/97, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, a qual no seu artigo 5º define os Planos de Recursos Hídricos como um dos instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos. Considerando ainda artigo 6º determina que “os Planos de Recursos Hídricos são planos diretores que visam a fundamentar e orientar a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e o gerenciamento dos recursos hídricos”.

Para alcançar os objetivos, descrito na política nacional de recursos hídricos, presente plano são desenvolvidos as seguintes etapas:

- I. Localização e Caracterização Geral do Município;
- II. Diagnóstico Situacional dos Recursos Hídricos;
- III. Gerenciamento dos Recursos Hídricos;
- III. Propostas de Implementações de Programas com Metas e Ações.





Na construção da primeira etapa é fundamental elaborar o histórico da transformação do território e dos seus elementos constituintes, desde uma perspectiva genética e social.

Dentro dessa perspectiva, os componentes principais do Plano estão fora dele, seja nos valores sociais dos bens nele equacionados, tanto na visão territorial de características multissetoriais e multidirecionais, quanto na gestão influenciada pela participação, pela adequada integração financeira, pela dinâmica em rede e na abertura à inovação.

De fato, os Planos também aportam um objetivo educacional e incluem novos paradigmas. Razões pelas quais, sempre, as suas aplicações resultam em desafios maiores que os da elaboração.

A elaboração do Plano Municipal de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – PMGRH visa à adequação dos sistemas públicos de gestão dos recursos hídricos promovendo melhorias das condições do ecossistema natural e conseqüentemente a saúde da população. Pois, grande parte dos condicionantes do saneamento básico está diretamente ligada ao uso dos recursos hídricos, restando apenas o manejo dos resíduos sólidos que é atualmente um dos maiores contaminadores do solo, águas subterrâneas e superficiais. Neste sentido, o plano tem como raciocínio singular a ampliação e aprimoramento dos parâmetros utilizados pela instituição pública e privada, buscando maior eficiência na aplicação das ações e maior impacto das mesmas na qualidade de vida e da saúde da população e, no que tange aos recursos naturais.





I. LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

1.1 LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Leopoldina localiza-se na região norte do estado do Paraná, entre as coordenadas 23° 04' 48" de latitude sul e 50° 45' 04" de longitude oeste (Caderno de Mapas – Folha 1). Situa-se a uma altitude de 486 metros e sua área total é de 345,957 km². Conforme o último censo do IBGE (2010) a população de Leopoldina é 4.145 habitantes, resultando em uma densidade demográfica de 12,02 habitantes por km². Situa-se na Mesorregião definida pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) como Norte Pioneiro Paranaense e está inserido na microrregião geográfica de Cornélio Procópio. O município de Leopoldina faz divisa com os seguintes municípios: Santa Mariana a leste, Sertaneja a noroeste, Uraí a sudoeste e Cornélio Procópio ao sul e sudeste, no estado do Paraná, e, ao norte, com o Rio Parapanema.

As principais vias de acesso ao município são as rodovias PR-160 e a BR-376. O município apresenta relação de dependência com a cidade de Cornélio Procópio nos setores de educação, saúde economia e infraestrutura, da qual dista aproximadamente 16 km. O município de Leopoldina está a 429 km da capital do estado, Curitiba.

1.1.2 Distrito de Jandinópolis

O município possui um distrito: Jandinópolis, que localiza-se a sudoeste da sede municipal. Com a passagem de Leopoldina à categoria de município pela Lei nº490 de 14 de novembro de 1951, Jandinópolis, conseqüentemente, foi tornou-se Distrito Municipal de Leopoldina.

1.2 HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO

A ocupação do município de Leopoldina seguiu o modelo de colonização da região norte do Paraná. Esta região, que leva a denominação de Norte Pioneiro, caracteriza-se por ser a única zona realmente pioneira do país, pois segundo Mussalam (1974), pioneira é uma região em que, por um motivo qualquer, a agricultura e o povoamento desencadeiam o chamado "boom" econômico, fazendo com que o valor da terra se eleve, as matas sejam derrubadas para a implantação da agricultura e que, conseqüentemente, surjam povoados. A agricultura, associada aos solos férteis da famosa "terra roxa", propiciou ao cultivo do café uma expansão e ocupação fulminante, não registrada em nenhuma outra parte do Brasil. Esta





ocupação foi tão rápida que, em quatro décadas (1900 – 1940), fez surgir uma centena de municípios no norte do Paraná.

Os primeiros registros de ocupação da região datam do século XVII, quando foram instaladas as Missões Jesuíticas espanholas. Estas, porém, tiveram curta duração devido aos ataques dos bandeirantes paulistas. Num segundo momento, em 1855, o governo imperial cria a primeira colônia no norte paranaense, denominada Colônia Militar de Jataí, com o intuito de facilitar o envio de tropas ao Mato Grosso, que era constantemente ameaçado pelo ditador paraguaio Solano Lopes. Entretanto, por conta da localização em meio a mata fechada, das condições de insalubridade e de constantes ataques dos índios, a colônia não estabeleceu vínculos de povoamento.

Somente a partir da segunda metade do século XIX, é que fazendeiros paulistas e mineiros, impulsionados pelo cultivo do café, se interessam pela terra roxa paranaense, perfazendo então, a marcha oeste do café. Como os rios desta região drenam para o rio Paranapanema, localizado na porção norte do Paraná, os espigões que propiciavam o cultivo do café se orientam na direção norte-sul (N-S), diferindo-se do estado de São Paulo, onde os topos se orientam no sentido leste-oeste (E-W), levando consigo a cultura do café. Esta característica física do norte do paranaense impediu que o povoamento da região prosperasse.

A partir do estabelecimento da estrada de ferro Sorocabana, na cidade de Ourinhos (SP), em 1908, a colonização do norte paranaense tomou os rumos da porção oeste do estado, sempre seguindo a faixa de terra roxa com o cultivo do café, paralela ao rio Paranapanema, fazendo surgir novos núcleos como Bandeirantes (1921) e Cornélio Procópio (1924). O surgimento destes núcleos deu-se de maneira rápida e intensa, com o estabelecimento de fazendas cafeeiras, dando continuidade ao povoamento da faixa oeste do Paraná.

Como o cultivo do café era realizado nos topos e na alta vertente, esta mancha colonizadora foi deixando para trás os fundos de vale, que não tinham relevância para esta atividade agrícola. Estes trechos inabitados foram então, colonizados pela iniciativa privada por meio de concessões de terras pelo governo.

Em 1925, os trilhos da ferrovia Sorocabana chegaram até Cambará, mas a colonização para além deste povoado não foi tão intensa, fazendo com que o a ferrovia aí ficasse estagnada por cerca de 10 anos. Com a crise de 1929, um novo pulso colonizador se estabeleceu no Paraná, sendo este representado pela iniciativa privada. Foi então que a Paraná *Plantation Limited Company* se propôs a continuar a colonização para oeste do Paraná. Para isto, a empresa criou duas companhias: a São Paulo - Paraná, que se dispôs a prolongar os trilhos da ferrovia ligando Cambará





até a cidade de Londrina, em 1935; e a Companhia de Terras Norte do Paraná, responsável pela venda de lotes na região. Assim, a extensão da ferrovia fez surgir novos povoadamentos próximos aos núcleos de Bandeirantes e Cornélio Procópio (MUSSALAM, 1974).

Oliveira (2009) destaca que os maiores investimentos na lavoura de café na região vieram por parte dos paulistas. A exemplo disto pode-se citar a família Barboza Ferraz, que saiu de Ribeirão Preto (SP), em 1904, e se instalou nas proximidades de Cambará. A mesma família fundou a Companhia Agrícola Barboza Ferraz, que a partir da aquisição de terras do Governo Estadual passou a lotear e formar patrimônios no entorno de Cambará e Cornélio Procópio.

A Companhia Agrícola Barboza Ferraz foi a responsável pela fundação de município de Leópolis. O nome da cidade surgiu a partir de um sócio da companhia, que se chamava Léo Barboza, que acabou emprestando o seu nome para a cidade (IBGE, 2012).

Pela Lei nº 2, de 11 de outubro de 1947, foi criado o Distrito Administrativo de Leópolis, que em 14 de novembro de 1951, foi elevado à município pela Lei Estadual nº 790, com território desmembrado de Cornélio Procópio.

1.3 CARACTERÍSTICAS SÓCIO-ECONÔMICAS

A formação e o desenvolvimento inicial do município de Leópolis vincularam-se a expansão cafeeira que se estendeu do estado de São Paulo para o Paraná. Tendo em vista a colonização do município, que foi realizada através da divisão de pequenos lotes particulares, a população se concentrava quase que exclusivamente no campo.

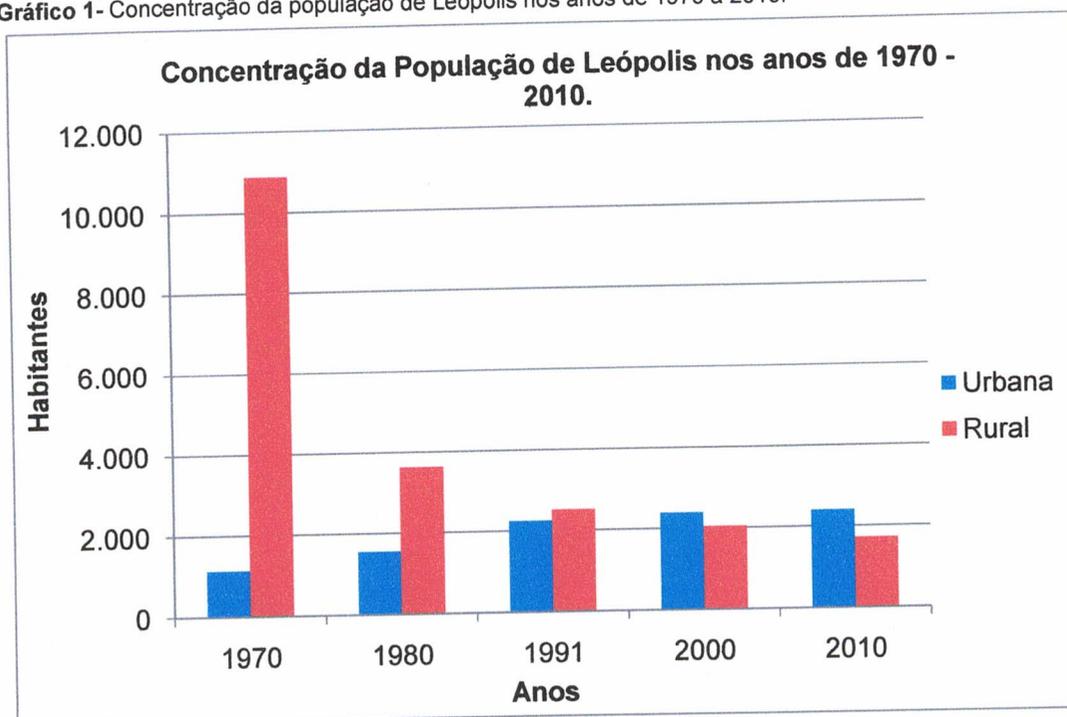
Por apresentar condições naturais favoráveis ao plantio de café, a cultura foi durante algumas décadas a principal fonte de riqueza para o município. Com a geada de 1975, a produção cafeeira declinou e conseqüentemente houve uma reforma na produção agrícola paranaense. Houve uma diversificação de culturas, podendo ser citado o arroz, milho, soja, feijão, e, nos últimos anos a cana-de-açúcar. Além disso, a agropecuária passou a ter papel de destaque na economia rural.

A modernização agrícola associada ao forte desenvolvimento industrial experimentado pelo Brasil entre as décadas de 60 a 80 repercutiu também em Leópolis, bem como no Paraná de um modo geral, através da saída da população do campo para a cidade (Gráfico 1). No ano de 1970 Leópolis tinha um total de 12.021 habitantes, registrando um decréscimo de mais de 55%, totalizando uma perda de 5.180 habitantes.





Gráfico 1- Concentração da população de Leopólis nos anos de 1970 a 2010.



Fonte: AMP, 2000; IBGE, 2010

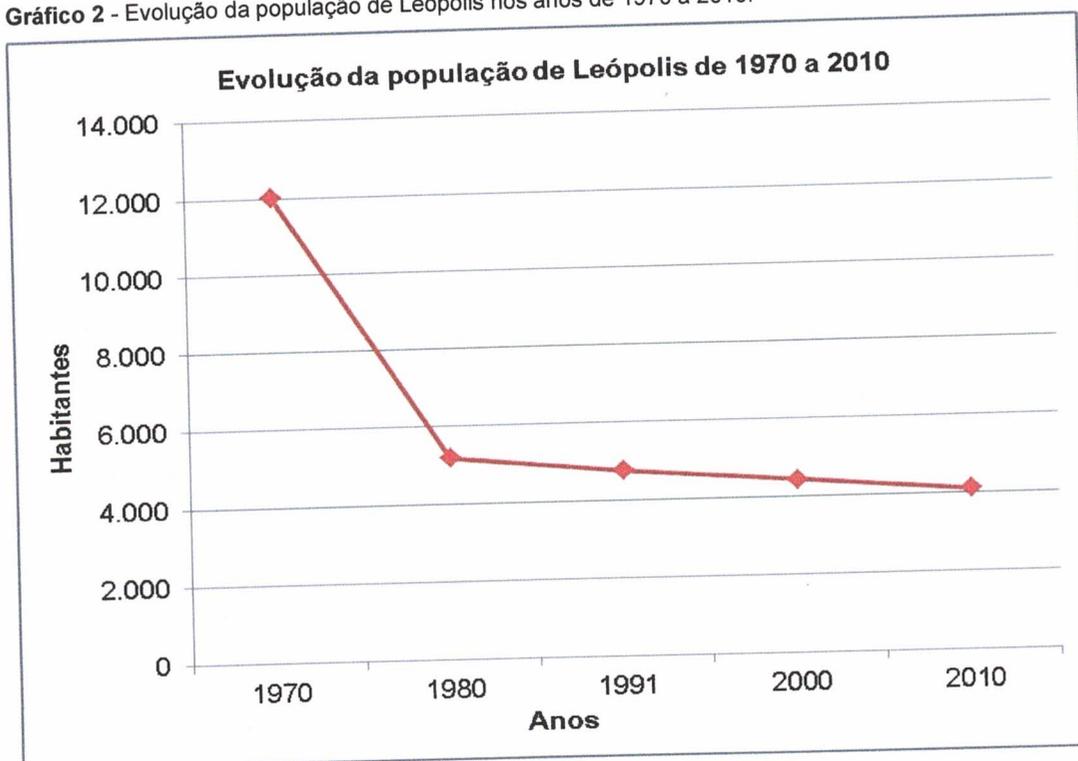
Concomitante ao processo de modernização do campo e urbanização, ocorreu um fenômeno de concentração da população em grandes e médios centros. Com este processo, houve também a migração da população de Leopólis para outras cidades, esta denominada migração urbana/urbana. Devido à infraestrutura insuficiente para assegurar qualidade de vida para toda a população migrada do campo, os habitantes passaram a buscar outros municípios onde pudessem se estabelecer e obter melhor qualidade de vida. Com isto, Leopólis perdeu cerca de 6.000 habitantes entre as décadas de 70 e 80, registrando 5.180 habitantes em 1980. (Gráfico 2).

Da década de 80 até os dias atuais, a população total continuou a sofrer decréscimos, seguindo uma tendência nacional de involução de pequenas cidades. Em 1991, a população total era de 4.761 habitantes contra 4.440 em 2000, e 4.115 em 2010. O ritmo de involução populacional, porém, se desacelerou acompanhado de um aumento na população urbana, que a partir de 2000 passa a ser maior que a população rural (Gráfico 2).





Gráfico 2 - Evolução da população de Leopólis nos anos de 1970 a 2010.



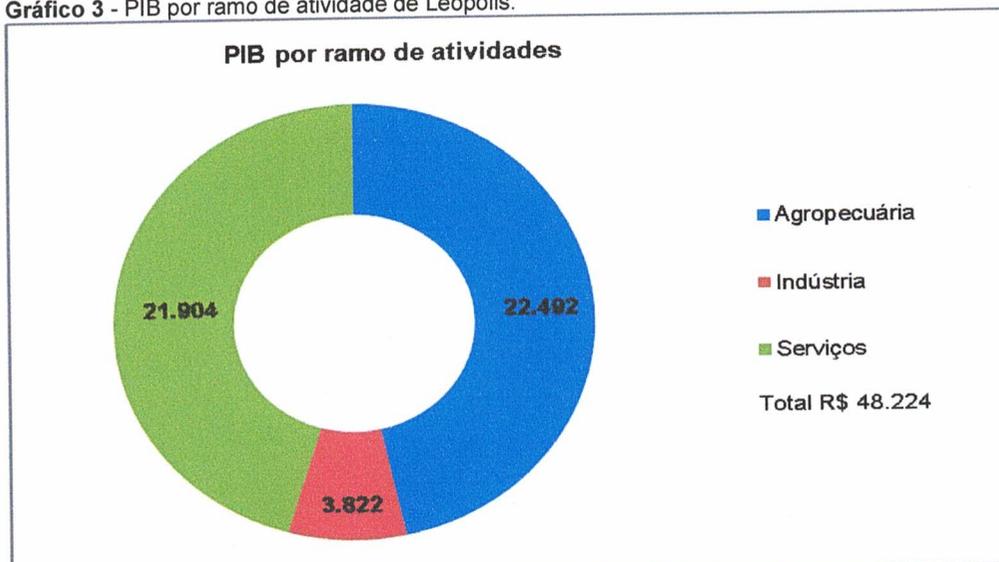
Fonte: IPARDES, 2011.

Mesmo com as transformações da atividade agrícola, a agricultura, somada à pecuária, continua sendo ainda, o mais importante setor da economia do município de Leopólis. A atividade agropecuária representa 47% do Produto Interno Bruto (PIB) do município. Em segundo lugar está o setor de serviços com 45%, e em seguida a atividade industrial, com 8% de participação no PIB, como pode ser observado no Gráfico 3.





Gráfico 3 - PIB por ramo de atividade de Leopólis.



Fonte: IPARDES, 2011

A agropecuária é também o setor que mais emprega na cidade de Leopólis (Tabela 1), reforçando a importância da atividade para o desenvolvimento econômico do município, contribuindo com 47% dos valores. Outras atividades, como educação (13%), administração pública (5%), indústria (8%) e comércio (5%) também possuem relevância no setor empregatício da cidade, gerando 31% dos empregos formais de Leopólis.

12

Tabela 1 - Atividades econômicas de Leopólis

Atividades Econômicas	Número de Pessoas
Agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal e pesca	836
Indústria extrativa, distribuição de eletricidade, gás e água	10
Indústria de transformação	147
Construção	32
Comércio, reparação de veículos automotivos, objetos pessoais e domésticos	92
Alojamento e alimentação	80
Transporte, armazenagem e comunicação	33
Intermediações financeiras, ativ. imobiliárias, aluguéis, serviços prestados e empresas	30
Administração pública, defesa e seguridade social	101
Educação	239
Saúde e serviços sociais	33
Outros serviços coletivos sociais e pessoais	24





Serviços domésticos	78
Atividade mal definidas	5
TOTAL	1740

Fonte: IPARDES, 2011

1.3.1 Agricultura e pecuária

A agropecuária representa a base da economia em Leopólis. Dentre as atividades com maior destaque está a cultura permanente com 84 propriedades, cuja área perfaz um total de 485 hectares (Tabela 2). A cultura temporária, apesar de conter um maior número de empreendimentos, 96 no total, possui uma menor área produtiva, alcançando 20.500 hectares. A pecuária e outras criações de animais também têm um papel relevante na economia leopolense, contribuindo com 11.349 hectares de atividade e 126 estabelecimentos. A olericultura apresenta sua contribuição na economia municipal, participando com uma área total de 88 hectares e 30 estabelecimentos. A produção de eucalipto e palmeira real também contribui para economia municipal, sendo no total, 30 estabelecimentos produtores contando com 120 ha de área plantada.

Tabela 2 - Atividades agropecuária de Leopólis

Atividades econômicas	Estabelecimentos	Área (ha)
Olericultura	30	88
Lavoura permanente	84	485
Lavoura temporária	190	20.500
Eucalipto	29	75
Palmeira Real	01	45
Pecuária e outras criações	126	11.349
Outras áreas (florestas, capoeirão, etc)		2.054
Total	460	34.596

Fonte: IPARDES, 2011; DERAL e EMATER, 2011.

O trinômio milho-soja-trigo constitui a base da produção agrícola municipal de Leopólis (Tabela 3). A soja é a cultura mais importante, ocupando 19.420 ha e com produção anual de 65.057 toneladas. Com importância destacada, o milho (entre milho safrinha e milho de safra normal) conta com 11.966 hectares de área plantada onde são produzidas 38.020,35 toneladas de milho. A cana-de-açúcar e o trigo também são produtos com considerável produção em Leopólis. A área plantada de trigo chega a 3.754 ha, onde são produzidas 6.513, 19 toneladas. Ainda podem ser destacadas em função da área plantada e da quantidade produzida o café e a cana-de-açúcar.





Tabela 3 - Produtos agrícolas produzidos em Leopólis

Produto	Área (ha)	Produção (ton)	Valor (R\$)
Amendoim Safra das Águas	2,00	4,30	8.600,00
Arroz Irrigado	5,00	22,33	10.904,41
Arroz Sequeiro	45,00	91,80	45.410,71
Aveia Preta (Grão)	34,00	58,99	15.583,39
Café	210,00	301,52	2.056.366,40
Cana-de-Açúcar	230,00	20.700,00	1.006.848,00
Feijão safra da seca	20,00	12,60	15.733,24
Feijão safra das águas	4,00	1,80	1.996,20
Feijão safra de inverno	24,00	12,00	16.094,04
Mandioca (Consumo Humano)	6,00	90,00	47.448,00
Mandioca (Indústria)	6,00	120,00	25.965,60
Milho safra normal	580,00	4.147,00	1.597.299,99
Milho safrinha	11.386,00	33.873,35	12.708.264,70
Semente de Trigo		246,00	9.963,00
Soja safra normal	19.420,00	65.057,00	46.157.941,50
Trigo	3.754,00	6.513,19	2.637.841,95
Abóbora (seca/madura)	0,50	7,00	4.200,00
Abobrinha verde	1,50	28,00	24.360,00
Alface	1,50	22,00	16.280,00
Alho	4,00	18,00	63.185,40
Berinjela	1,50	31,00	34.410,00
Brócolis	0,40	3,00	4.770,00
Couve-flor	0,15	1,00	3.507,50
Jiló	1,00	16,00	21.600,00
Pepino	1,50	22,00	21.754,92
Pimenta	0,80	16,00	28.160,00
Pimentão	0,80	16,00	11.606,08
Quiabo	15,00	112,00	174.720,00





Repolho	0,20	6,00	1.703,58
Tomate risco	12,00	336,00	363.316,80
Tomate safrão	10,00	300,00	428.478,00
Atemóia	1,00	6,00	21.060,00
Banana	100,00	1.000,00	414.090,00
Goiaba	13,00	182,00	358.540,00
Uva de mesa	1,50	12,00	22.920,00

Fonte: DERAL, 2011

Outros produtos Tomate, Banana, Tomate risco, Goiaba, Quiabo, Alho, Mandioca, Arroz Sequeiro, Berinjela, Pimenta, Abobrinha verde, Uva de mesa, Pepino, Jiló, Atemóia, Alface, Feijão, Aveia Preta (Grão), Pimentão, Arroz Irrigado, Semente de Trigo, Amendoim, Brócolis, Abóbora (seca/madura), Couve-flor, Repolho também compõem a gama de produtos agrícolas produzidos na cidade de Leopoldina. Entretanto, ocorrem numa menor expressividade, muitas vezes produzidos em pequenas propriedades e visando apenas a subsistência dos moradores rurais.

Leopoldina conta ainda, com uma forte atividade pecuarista (Tabela 4). Dentre os principais rebanhos estão o rebanho bovino, com 20.200 cabeças, as galináceas (galinha caipira e frango de corte), com 470.500, o rebanho de suínos, com 6.000, cabeças e o rebanho de vacas ordenhadas, com 2.400 animais. Com menor expressividade, ainda há os rebanhos de equinos, ovinos, asininos, bubalinos, muares, caprinos e ovinos mosqueados.

Tabela 4 - Atividade pecuarista no município de Leopoldina.

Pecuária e Aves	Número
Rebanho de bovinos	20.200
Rebanho de equinos	400
Galináceos (frango de corte e galinha caipira)	470.500
Rebanho de ovinos	600
Rebanho de suínos	6.000
Rebanho de asininos	5
Rebanho de bubalinos	30
Rebanho de caprinos	300
Rebanho de muares	30
Rebanho de ovinos tosquiados	100
Rebanho de vacas ordenhadas	2.400





Fonte: IPARDES, 2011; DERAL, 2011.

1.3.4 Produtos de Origem Animal

Na cidade de Leópolis, o produto de origem animal de maior expressão é o leite, totalizando 2.701.350 litros de leite anuais. O mel de abelha e a lã também possuem sua expressividade, com produção total de 500 e 400 kg, respectivamente. Outros produtos de origem animal são os ovos de galinha (18 mil dúzias/ano) e o casulo do bicho da seda (820 kg/ano).

Tabela 5 - Produtos de origem animal produzidos em Leópolis.

Produtos	Produção
Casulo do bicho da seda	820 (kg)
Lã	400 (kg)
Leite	2.701,350 (mil litros)
Mel de abelha	500(kg)
Ovos de galinha	18 (mil dúzias)

Fonte: IPARDES, 2011; DERAL, 2011.

1.3.5 Resíduos Sólidos Agrícolas

O uso de equipamentos de segurança no manuseio, a técnica da tríplice lavagem, a reciclagem controlada de embalagens vazias ou a incineração em fornos especiais são procedimentos indispensáveis na hora de tratar resíduos agrotóxicos.

O manejo inadequado de agrotóxicos no combate às pragas da agricultura ou a destinação incorreta das embalagens vazias podem causar intoxicações nos animais nos próprios seres humanos além dos graves danos ao meio ambiente causados pelos agrotóxicos.

O Programa de Embalagens Vazias de Agrotóxicos visa destinar os resíduos agrotóxicos gerados no campo sem agredir o meio ambiente e afastar qualquer risco a saúde da população, permitindo assim o desenvolvimento sustentado da agricultura no Estado.

De acordo com a Resolução nº 334, de 3 de Abril do ano 2003 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente), é obrigatória a destinação adequada dos resíduos agrícolas, assim como seu uso. Em Leópolis, a devolução das embalagens vazias de agrotóxicos é de responsabilidade de cada produtor, os mesmo devolvem as embalagens vazias de agrotóxicos para as revendas e as estas para os devidos entrepostos de coletas. A cidade de Leópolis conta com um entreposto de coleta localizado na empresa Vilela, situada no distrito de Jandinópolis, do entreposto as embalagens seguem para os municípios vizinhos de Cornélio Procópio e Sertaneja.





1.3.6 Agricultura Orgânica

Agricultura orgânica é o sistema de manejo sustentável da unidade de produção com enfoque sistêmico que privilegia a preservação ambiental, a agrobiodiversidade, os ciclos biogeoquímicos e a qualidade de vida humana (EMBRAPA, 2010).

A agricultura orgânica vai além do uso de insumos biológicos, ecológicos e orgânicos em detrimento de insumos químicos inorgânicos. A agricultura orgânica envolve o uso de recursos naturais renováveis e o aproveitamento consciente dos recursos não renováveis visando manutenção da biodiversidade, à preservação ambiental, ao desenvolvimento econômico e acima de tudo, melhora na qualidade de vida humana.

É possível produzir soja no sistema livre de agrotóxicos industriais, com a colheita do produto orgânico mostrando bons resultados ambientais. Inclusive os resultados econômicos surpreendem, duplicando a rentabilidade em função do preço de mercado, que é 60% superior à soja convencional, e um custo menor de produção, já que os insumos biológicos e minerais são mais baratos, evitando a dependência de insumos externos na propriedade rural.

Segundo dados do site da Emater, o estado do Paraná possui grande expressão na produção orgânica. No município de Leópolis, porém não existem iniciativas de produção orgânica (informações da Emater local e da Prefeitura de Leópolis).

O potencial para exploração da agricultura orgânica na cidade, que conta com grande número de famílias trabalhando em pequenas propriedades, é destacável, sendo necessário, para isso, um incentivo governamental para subsidiar a atividade.

1.3.7 Parque Industrial de Leópolis

O parque industrial de Leópolis é incipiente. Poucas indústrias existem no município e as existentes são de pequeno porte, mesmo assim, estas contribuem à economia da cidade gerando emprego e renda a uma parcela da população. O município de Leópolis conta com três empresas agroindustriais. Sendo essas destacadas, conforme quadro abaixo (Quadro 1).

Quadro 1- Principais Empresas de Leópolis/PR.

Empresas
Laticínio Floresta LTDA.





Lilian Maria Valeira Barboza Leopólis ME
--

Indústria de Palmito Real LTDA.

Fonte: Prefeitura Municipal de Leopólis.

Nos últimos anos a cidade tem assistido a um processo de êxodo das indústrias. Destaca-se o fechamento da fábrica de baterias (Durexcell Durexcell Ltda.) e o do Laticínio Municipal.

As indústrias possuem ramo de atividade ligado à produção agroindustrial. Por seu potencial poluidor considerável, é necessário um controle rigoroso dos efluentes. Além disso, os recursos hídricos são largamente utilizados durante o processo produtivo, às vezes com extração própria de água. Quando ocorre este tipo de uso é necessária outorga junto ao Instituto das águas.

A importância socioeconômica do setor industrial/agroindustrial é indiscutível. A utilização dos recursos naturais deve-se aliar, porém a uma responsabilidade ambiental, assegurando que esse recurso não se finde, o que vem beneficiar inclusive as próprias empresas.

1.4 ASPECTOS NATURAIS

1.4.1 Clima

O Paraná situa-se em uma faixa de transição entre o clima tropical encontrado no estado de São Paulo e o clima subtropical que predomina na região sul. A temperatura e a precipitação no Paraná estão intimamente ligadas à topografia. Maack (1981), já havia destacado essa característica: Segundo ele as grandes escarpas, que delimitam o primeiro, o segundo e o terceiro planalto têm muita influência na distribuição das precipitações. Atuam simultaneamente como obstáculos orográficos, que forçam a precipitação dos ventos marítimos úmidos que sopram de E, NE e de SE como alísio deslocado pela Serra do Mar (Baldo, 2005).

De acordo com a divisão climática do estado do Paraná proposta por Maack (1968) baseada em Koeppen (1936), o estado se encontra sob influência de três tipos de climas: Cfa, Cfb e Af.

O Cfa é um clima subtropical (mesotérmico), sem estação seca, com verões quentes e com média no mês mais frio inferior a 18°C do mês mais quente superior a 22°C, sendo as geadas pouco frequentes. Com concentração de chuvas nos meses do verão, contudo sem estação seca definida.

O clima Cfa predomina em todo o norte, oeste e sudoeste paranaense, em altitudes normalmente inferiores a 850-900 metros. Está distribuída pelas terras mais





altas dos planaltos e das áreas serranas (Planaltos de Curitiba, Campos Gerais, Guarapuava, Palmas, etc.).

O Cfb se caracteriza por ser um clima temperado, úmido e superúmido, com chuvas uniformemente distribuídas, sem estação seca com verões frescos e com média do mês mais quente inferior a 22°C. Precipitação de 1.100 a 2.000mm. As geadas são severas e mais frequentes em períodos de 10 a 25 dias.

Ocorrem principalmente nas regiões central, sul e centro-leste, em altitudes superiores a 850-900 metros. Está distribuído pelo Norte, Oeste e Sudeste do Estado (Vale do Rio Ribeira e pela vertente Litorânea da Serra do Mar).

O clima Af é um tipo de clima tropical, superúmido, sem estação seca e isento de geadas, com a temperatura média do mês mais frio nunca inferior a 18°. O total das chuvas do mês mais seco é superior a 60 mm, com maior precipitação de março a agosto, ultrapassando o total de 1.500mm anuais. Nos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) a temperatura é de 24 a 25°C. Predomina no litoral do Paraná e sopé da Serra do Mar.

Na cidade de Leópolis predomina o clima Cfa. O clima da região resulta de três massas de ar, com domínio da massa tropical atlântica, no sentido norte-sul. No verão, a região é periodicamente invadida pela massa equatorial continental, formando chuvas frontais e de convecção (estas localmente), com trovoadas. No inverno, a região é esporadicamente invadida pela massa polar atlântica que provoca a formação esporádica de geadas e de chuvas frontais de inverno.

De modo a conhecer o clima local de Leópolis, foram escolhidas as duas estações climatológicas mais próximas (Bandeirantes, 60 km a leste de Leópolis e Bela Vista do Paraíso, há cerca de 70 km à noroeste). Foi feita uma média dos indicadores mais importantes, objetivando conhecer o clima local.

As séries históricas (1972 – 2011 em Bandeirantes) e 1976 – 2011 em Bela Vista do Paraíso permitem uma boa caracterização do clima, pois apresentam bom período de abrangência dos dados.

Tabela 6 – Precipitação média anual, trimestre mais seco e mais chuvoso em Bandeirantes e Bela Vista do Paraíso.

	Precipitação	Trimestre mais chuvoso (Dez/Jan/Fev)	Trimestre mais seco (Jun/Jul/Ago)
Bandeirantes	1426	579,5	167,6
Bela Vista do Paraíso	1512	563,2	191,6
Média	1469,0	571,35	179,6





A pluviosidade média anual na região em média é 1.469 mm anuais (Tabela 6), sendo dezembro, janeiro e fevereiro os meses de maior precipitação (571,3 mm, 39% do total anual) e junho, julho e agosto os meses com menor precipitação (179,6 mm correspondendo a apenas 12% do total anual) (Tabela 6).

Tabela 7 - Temperatura Média, Trimestre mais quente e mais frio em Bandeirantes e Bela Vista do Paraíso.

	Temperatura Média	Trimestre mais quente (Dez/Jan/Fev)	Trimestre mais frio (Mai/Jun/Jul)
Bandeirantes	21,9	24,7	18,2
Bela Vista do Paraíso	21,4	23,8	18
Média	21,7	24,25	18,1

A temperatura média anual é de 21,7° C (tabela 7). Os meses de maior precipitação coincidem com os meses mais quentes (dezembro, janeiro e fevereiro). Nesse períodos a média é de 24,2°C – 2,5°C acima de média anual. Nos meses mais frios (Maio, Junho e Julho) a média é de 18,1° C, 3.6° C abaixo da média anual (tabela 7).

1.4.2 Geologia

Maack (1947) dividiu o Paraná em cinco províncias morfoesculturais: O Litoral, a Serra do Mar, O Primeiro, O Segundo e o Terceiro Planalto. Cada uma dessas unidades morfoesculturais tem suas características próprias. O Litoral e o Primeiro Planalto estão sob o Escudo Atlântico, enquanto que o Segundo e o Terceiro Planalto estão sob a área da Bacia Sedimentar do Paraná.

O escudo é formado por rochas ígneas e metassedimentares vinculadas a eventos tectônicos antigos (CASSETI, 2005). No estado do Paraná as rochas do escudo afloram no Primeiro Planalto e Litoral. As bacias sedimentares são áreas rebaixadas de origem tectônica. No Paraná, o Segundo e Terceiro Planaltos situam-se na área da Bacia Sedimentar do Paraná.

O escudo cristalino apesar de aflorar apenas em área restrita no Primeiro Planalto e em parte do Litoral, forma todo o arcabouço litoestratigráfico brasileiro, inclusive das bacias hidrográficas, ocupando a embasamento geológico de todo o continente sul-americano.

O embasamento do escudo cristalino é formado principalmente por migmatitos de idade proterozóica inferior, pertencentes ao Complexo Atuba (SIGA JR. et. al., 1996). Outras litologias também se fazem presentes, tais como paragneisses, quartzitos, quartzos, xistos, micaxistos, anfíbolitos e gnaisses-granitos. Diques de





diabásio aparecem em granitos alcalinos da Serra do Mar, em rochas do Complexo Atuba e em unidades proterozóicas a norte-nordeste da Bacia de Curitiba (SALAMUNI, 1998). O embasamento apresenta falhas e juntas de origem tectônica, orientadas principalmente nas direções NE-SW, ENE-WSW e NW-SE.

Ocorrem aflorando em certas localidades do Primeiro Planalto e Litoral, especialmente na região da Bacia de Curitiba, sedimentos cenozóicos. Esses sedimentos são os registros mais novos de formações geológicas brasileiras, sendo encontrados tanto formações plio-pleistocênicas como também formações holocênicas, depositadas a menos de cinco mil anos.

Uma bacia sedimentar se constitui em uma área de depressão, de forma alongada ou de um prato que recebe sedimentos das áreas mais elevadas. Tem sua origem associada a eventos tectônicos e possui até poucos milhares de metros de espessura.

A Bacia Sedimentar do Paraná possui uma área de 1.600.000km², dos quais 1.000.000km² situa-se em território brasileiro, 400.000km² em território argentino, 100.000km² em território uruguaio e 100.000km² em território paraguaio. A maior parte dos Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina (regiões central e ocidental) e Rio Grande do Sul (regiões norte, central e ocidental) situam-se nessa bacia sedimentar. Pequena parte do sudoeste de Minas Gerais (Triângulo Mineiro e adjacências) também se inclui na bacia. A parte brasileira do lado ocidental da bacia (margem direita do rio Paraná), dos limites com o Paraguai para o norte, até as latitudes inferiores a 13°, situa-se nos Estados de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e sul de Goiás (PETRI & FÚLFARO, 1984).

A Bacia Sedimentar do Paraná se constitui de uma bacia intracratônica (ou seja, localizada no interior do cráton). Sua consolidação e evolução final do embasamento ocorreram no Ciclo Tectono-magmático Brasileiro, entre o Pré-Cambriano Superior e o Paleozóico.

A partir dessa época começa então a sedimentação da bacia, ou seja, a deposição de sedimentos. Inicialmente, no Período Devoniano, se depositam as Formações Furnas e Ponta Grossa, pertencentes ao Grupo Paraná.

Na transição entre o Devoniano e o Carbonífero Superior se deposita o Grupo Itararé. Constitui-se principalmente de arenitos que tem sua formação associada a processos glaciais e marinhos. Incluem-se no Grupo Itararé as formações Campo do Tenente, Mafra e Rio do Sul.

O Grupo Guatá datado do Permiano agrupa siltitos e arenitos atribuídos as Formações Rio do Sul e Palermo. A Formação Rio Bonito se deposita em uma





ambiente de grande variação no nível do mar. A medida que se deposita a Formação Palermo vão desaparecendo os resquícios do ambiente marinho progressivamente.

A Formação Irati é representada por folhelhos betuminosos, ritmitos calcário-pelíticos e subordinadamente evaporitos na porção norte. Um ambiente deposicional marinho restrito é interpretado para esta unidade (SANTOS NETO et al., 1992). O golfo raso do Irati foi inundado durante a acumulação dos pelitos da Formação Serra Alta, e esta unidade representa a última incursão marinha na Bacia do Paraná. A partir dos depósitos neríticos e costeiros da Formação Teresina, a Formação Rio do Rastro já se deposita em um ambiente continental de características lacustres.

As formações Irati, Serra Alta, Teresina e Rio do Rastro constituem o Grupo Passa Dois. A Formação mais antiga (Irati) se formou no Permiano Superior e a Formação do topo (Rio do Rastro) se posiciona no Triássico Inferior, constituindo o início das deposições continentais mesozóicas da Bacia Sedimentar do Paraná.

O Grupo São Bento é composto por sedimentos de idade Triássica, representados pelos arenitos das Formações Pirambóia e Botucatu, e pelos derrames vulcânicos, do tipo basáltico, da Formação Serra Geral, ocorridos durante os períodos Jurássico e Cretáceo.

Afloram também em uma parte restrita do estado os Arenitos Caiuá, Santo Anastácio e Adamantina que são reunidos no Grupo Bauru e constituem as rochas mais recentes que afloram na Bacia Sedimentar do Paraná (datadas entre o Cretáceo Médio e o Cretáceo Superior).

O município de Leopoldina situa-se no Terceiro Planalto na área da Bacia Sedimentar do Paraná. O Terceiro Planalto é limitado a leste pela escarpa Triássico-Jurássica (que divide o Segundo e Terceiro Planalto) e a oeste pelo Rio Paraná.

Nessa região o embasamento é constituído basicamente por extensos derrames de rochas ígneas, predominando basaltos, de idade jurássica-cretácica, pertencentes à formação Serra Geral, do grupo São Bento (Caderno de Mapas, Folha 2). Nesta região afloram basaltos amigdaloidal de base, basalto compacto, basalto amigdaloidal, basalto vesicular e brecha basáltica e/ou sedimentar, diques básicos em geral, incluindo basaltos, diabásios, gabros e dioritos pórfiros, associados à Formação Serra Geral.

Além dos basaltos, associado a presença do rio Paranapenama ocorrem depósitos aluviais, por ora chamados de aluviões. Ferreira-Júnior & Castro (2001) utilizam o termo depósito aluvial para se referir a um conjunto de fácies geradas em ambientes aluviais e em leques aluviais. Entendendo-se que ambientes aluviais podem





se referir a canais, barras de canais, áreas de planície de inundação, formas de acreção, entre outras.

Os aluviões, deste modo, como o nome sugere, estão ligados a sedimentos fluviais, transportados em fluxo superficial. Esse fluxo pode ser lântico ou rápido, em canais intermitentes ou perenes, em canais dotados de grande transporte de carga ou não.

1.4.2 Solos

A bacia hidrográfica do rio Tibagi e do Paranapanema, tanto em termos pedológicos como edafológicos, é uma região privilegiada na questão das possibilidades de exploração, uso, ocupação e produção sob seus solos. Essa bacia caracteriza-se por apresentar uma grande extensão territorial e por possuir também uma diversidade de solos.

Segundo o mapa de solos do ITCG, 2008 encontram-se basicamente dois tipos de solos na cidade de Leópolis: Gleissolo Háplico; Neossolos Litólicos; Nitossolos Vermelhos Eutróficos e o Latossolo Vermelho Eutroférico (Caderno de Mapas – Folha 3) (Quadro 2).

Quadro 2 - Características gerais dos solos encontrados em Leópolis segundo a Embrapa (2009).

Nome do solo	Sigla	Características
Latossolo Vermelho Eutroférico	Lvef	Solos com saturação por bases alta ($V > 50\%$) e teores de Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) de 18% a $< 36\%$ na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA).
Nitossolo Vermelho Eutróficos	Nvef	Solos com saturação por bases alta (V maior, igual a 50%) e teores de Fe_2O_3 (pelo H_2SO_4) de 15% a $< 36\%$ na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B (inclusive BA).
Neossolo Litólico Eutróficos	Rle	Solos com Saturação por base alta (maior ou igual a 50%)
Gleissolo Háplico		Solos que caracterizam por horizonte A bem desenvolvidos e por representarem processos de redução do Fe em ambientes com elevada atividade de água e baixa drenagem e o horizonte B apresenta mosqueados e nódulos ferruginosos e de estrutura maciças.

Os Gleissolos são solos desenvolvidos em condições de excesso d'água, ou seja, sob influência de lençol freático. Estes solos apresentam a cor cinza em virtude da presença de ferro reduzido, ou ausência de ferro trivalente. Logicamente, ocupam





baixadas inundadas, ou freqüentemente inundáveis. Consistem solos derivados de sedimentos holocênicos, formados sob condições de hidromorfismo. Esses solos caracterizam-se por horizonte A bem desenvolvido e por apresentarem processos de redução do Fe em ambientes com elevada atividade de água e baixa drenagem (EMBRAPA, 2009).

Os Gleissolos podem apresentar limitações de diferentes naturezas, podendo ser por elevada acidez e baixa fertilidade natural ou por excessiva salinidade e sodicidade, como também problemas de baixa porosidade e características de endurecimento irreversível quando drenados ao excesso.

Os Neossolos são solos pouco desenvolvidos, pouco evoluídos e sem horizonte B. São solos em formação, seja pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos ou por características inerentes ao material originário.

Os Neossolos Litólicos são solos com horizonte A ou O histórico com menos de 40 cm de espessura, assente diretamente sobre a rocha ou sobre um horizonte C ou Cr ou sobre material com 90% (por volume), ou mais de sua massa constituída por fragmentos de rocha com diâmetro maior que 2mm (cascalhos, calhaus e matacões) e que apresenta um contato lítico dentro de 50cm da superfície do solo. Admite um horizonte B, em início de formação, cuja espessura não satisfaz a qualquer tipo de horizonte B diagnóstico (EMBRAPA 2009). Os Neossolos Litólicos Eutróficos apresentam uma saturação por bases superior a 50% ($V \geq 50\%$).

O Nitossolo Vermelho Eutroférico (antiga Terra Roxa Eutroférica) é um tipo de solo comum no Norte do Paraná. Historicamente é um solo muito explorado por ter uma alta fertilidade.

Os Nitossolos são em geral, solos com argila de atividade baixa ou com ocorrência de caráter álico. Tem como característica mais singular a existência do horizonte B nítrico. A argila deve ter porcentagem maior que 35% (350 g/kg) e o gradiente textural deve ser inferior a 1,5. São solos com textura argilosa ou muito argilosa sem incremento de argila do horizonte superficial para o subsuperficial ou com pequeno incremento de ordem inferior a 1,5 (EMBRAPA 2009).

A transição entre os horizontes é gradual e a estrutura é em blocos angulares, subangulares ou prismáticos com grau de desenvolvimento forte ou moderado. Possui um horizonte B nítrico com brilho característico e alta cerosidade.

Os Nitossolos Vermelhos Eutroféricos possuem matiz 2,5 YR ou mais vermelho na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Se caracterizam também por uma saturação por bases alta ($V \geq 50\%$).





Os Latossolos são solos profundos, com alta porosidade e com drenagem acentuada variável. Na área de estudo são encontrados os Latossolos Vermelhos Eutroféricos formados de rochas eruptivas básicas, os basaltos da Formação Serra Geral. Tem estrutura granular, neste caso podendo ser de grau forte ou subangular, porém, neste caso, com grau de desenvolvimento no máximo moderado e cerosidade, se presente, no máximo pouca e fraca. (EMBRAPA, 2009).

Os Latossolos Vermelhos Eutroféricos tem matiz solos com matiz 5YR ou mais vermelhos e mais amarelos que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100 cm do horizonte B (inclusive BA). Caracterizam-se também por uma saturação por bases alta ($V \geq 50\%$).

1.4.3.1 Erosividade dos Solos

Os Gleissolos ocorrem em torno de rios e pequenos córregos, onde o lençol freático está aflorando. Pelas condições onde se localizam, são solos difíceis de serem trabalhados, sendo frequentemente drenados para retirar o excesso de água através de valas ou plantio de vegetais que absorvam água, como eucalipto, para a utilização da atividade agropastoril. Os processos erosivos ocorrem principalmente da atividade do uso agrícola.

Os Neossolos litólicos eutróficos típicos são os solos mais difíceis para o cultivo, tendo em vista as limitações fortes existentes, provocadas pelo relevo forte ondulado, pedregosidade, rochiosidade e reduzida profundidade dos solos, além da deficiência de água que só permite a presença de culturas resistentes à estiagem.

Só é possível a exploração destes solos pelos sistemas primitivos de agricultura já existentes. São solos com poucas porcentagem de bases, com altos índices de lixiviação e lavagem superficial.

Os Latossolos Vermelhos ocorrem geralmente nas partes mais altas e planas da paisagem, com declividade menor que 3%. São muito profundos, de seqüência de horizonte A, B e C, sendo muito porosos e permeáveis e acentuadamente bem drenados. Os fatores que mais limitam o uso é a baixa fertilidade natural. Apresentam grande capacidade de infiltração d'água superficial, graças ao grande volume de poros. São, portanto, solos com pouca suscetibilidade natural a erosão, escorregamentos, etc.

Na área ocorrem os Nitossolos Vermelhos que em geral, são profundos, porosos e bem drenados. São encontrados em declividade variando de 3 a 20%. São solos naturalmente estáveis e pouco suscetíveis á erosão principalmente quando encontrados em relevo plano a suave ondulado, mas quando encontrados em relevo





ondulado e forte ondulado tornam-se suscetíveis aos processos geotécnicos (erosão e escorregamentos).

1.4.4 Geomorfologia

Como supracitado Maack compartimentou o estado do Paraná em 05 unidades morfoesculturais, o Litoral, Serra do Mar, Primeiro Planalto, Segundo Planalto e Terceiro Planalto. A cidade de Leópolis encontra-se no Terceiro Planalto Paranaense, assentando-se sob as subunidades morfoesculturais do Planalto de Londrina e do Médio Paranapanema (Caderno De Mapas, Folha 4). A existência de dois planaltos principais configura a existência de dois setores quanto às características de topos, vertentes e vales (Caderno De Mapas, Folha 4).

A) Litoral

A Zona Litorânea foi definida por Mack (1968) como uma estreita faixa que se desenvolve por toda a costa leste do Paraná e é originária da abertura do oceano Atlântico durante o Cretáceo sendo, portanto, suas rochas datadas da era Pré-Cambriana. O dobramento da cadeia dos Andes e a formação da bacia sedimentar do Paraná durante o Quaternário provocaram um rebaixamento em toda a costa leste do continente sulamericano, fazendo com que o mar avançasse continente adentro. Somado a isso, as oscilações marinhas no Quaternário tardio, provocadas pela alternância de clima frio e seco (glaciação) e quente e úmido (interglaciação), desencadearam períodos de deposição e erosão na borda continental (MAACK, 2001). A paisagem atual observada no litoral paranaense é reflexo da última glaciação ocorrida durante o Pleistoceno, onde o mar recuou e depositou os sedimentos costeiros que recobrem todo o Complexo Cristalino, evidenciando assim, que o embasamento litorâneo é Pré-Cambriano, já os sedimentos inconsolidados que formam as praias são Cenozóicos.

B) Serra do Mar

A Serra do Mar, no estado do Paraná, constitui-se como uma serra marginal típica que se prolonga, ao norte, até o estado do Rio de Janeiro e ao sul, até o litoral do estado do Rio Grande do Sul, além de ser a linha divisória entre o litoral e o primeiro planalto paranaense. Geologicamente, a serra do Mar é composta por granitos e gnaisses falhados, formando blocos maciços, ora altos, ora mais baixos. Estas rochas datam da era Pré-Cambriana, entretanto, a movimentação tectônica que a soergueu ocorreu no Cretáceo quando a placa Sul-Americana e a placa Africana separaram-se originando o oceano Atlântico. É nesta paisagem que se encontram as





maiores altitudes do estado, como o pico Paraná com 1.922 metros de altitude (MAACK, 1968).

C) Unidade Morfoescultural – Primeiro Planalto

O Primeiro Planalto Paranaense estende-se desde a região de Jaguariaíva, Tibagi e Purunã, nos sopés da escarpa da Serra do Purunã, constituída de estratos horizontais devonianos, até o vertente leste da Serra do Mar.

Ao norte comparecem as rochas do Grupo Açungui, onde a drenagem da bacia do rio Ribeira produziu uma intensa dissecação, modelando um relevo montanhoso, com altitudes variando entre 400 e 1200 metros, sustentado por rochas metamórficas de baixo grau do Grupo Açungui, metavulcânicas do Grupo Castro, intrusões graníticas e diques de diabásio.

Ao sul, o relevo é relativamente uniforme, esculpido em rochas cristalinas, tais como migmatitos, xistos metamórficos e gnaisses, cortados por diques de pegmatitos e diques de diabásio, com altitudes médias entre 850 a 950 metros, formando uma paisagem suavemente ondulada com planícies e várzeas intercaladas, constituídas por sedimentos colúvio-aluvionares recentes e paludais ao longo dos principais cursos de água. Os sedimentos da Formação Guabirotuba preenchem a bacia de Curitiba, depositados durante o Pleistoceno e constituindo uma área de relevo de colinas que se articulam às planícies fluviais mediante suaves rampas.

D) Unidade Morfoescultural – Segundo Planalto

O segundo planalto corresponde à unidade de domínio das exposições da Bacia Sedimentar do Paraná. O Segundo Planalto Paranaense estende-se como uma faixa com cerca de 100 quilômetros de largura média, desde os rios Negro e Iguaçu, no limite com o Estado de Santa Catarina, entre Piên e União da Vitória, até o Rio Itararé no limite com o Estado de São Paulo, nas cercanias de Sengés e Siqueira Campos (MENEGUZZO & MELO, 2004).

No segundo planalto encontram-se principalmente rochas Paleozóicas. Essas rochas são as mais antigas encontradas na Bacia Sedimentar do Paraná. Encontram-se também coberturas inconsolidadas, representadas por material coluvial e aluvial de idades Terciárias e Quaternárias.

Este planalto comporta-se como um plano de declive, com suave caimento para oeste, sudoeste e noroeste (MAACK, 2002), onde rios como: Tibagi, Pitanguí, Iapó e Iguaçu, por exemplo, apresentam-se como rios antecedentes; isto é, tiveram sua origem antes do estabelecimento da atual configuração geomorfológica (MENEGUZZO & MELO, 2004). De um modo geral, o compartimento geomorfológico





do Segundo Planalto Paranaense caracteriza-se por apresentar um relevo “suavemente ondulado”, com colinas e outeiros.

E) Unidade Morfoescultural – Terceiro Planalto

O terceiro planalto limita-se a oeste pela escarpa Triássico-Jurássica (Serra da Boa Esperança). É formada por derrames de lava básica, sua forma de superfícies é esculpido nos extensos derrames vulcânicos do Grupo São Bento, e na porção noroeste, no arenito Caiuá. A paisagem é constituída por mesetas estruturais, de topografia de aspecto tabuliforme, entremeada pelas formas onduladas, com chapadas de encostas mais suavizadas.

Pode-se observar uma divisão em vários blocos, delimitados pelos grandes rios que percorrem os planaltos tais como o Ivaí, Piquiri e Iguaçu, os quais têm cursos nitidamente consequentes, condicionados pelas inclinações das rochas vulcânicas para oeste, sudoeste e noroeste.

O terceiro planalto caracteriza-se por apresentar vertentes alongadas com declividades menores em relação aos outros planaltos. O relevo é suavemente ondulado a ondulado caracterizando por paisagens monótonas em sua maioria salvo morros testemunhos e outros elementos isolados encontrados nas paisagens.

28

SUB-UNIDADES MORFOESCULTURAIS

I) Planalto do Médio Paranapanema

A cidade de Leópolis, localizada no norte paranaense, está situada na subunidade morfoescultural, denominada Planalto do Médio Paranapanema, no Terceiro Planalto Paranaense (Caderno De Mapas, Folha 4), apresenta dissecação média e ocupa uma área de 310,5 km². As classes de declividades predominantes são menores que 6% (SANTOS et al., 2006).

Em relação ao relevo apresenta uma amplitude de 200 metros, com altitudes variando entre 320 (mínima) e 520 (máxima). As formas predominantes são topos alongados e aplainados, vertentes convexas e vales em “V”, modeladas em rochas da Formação Serra Geral.

As drenagens apresentam orientação geral N-S, situando-se o divisor de águas dos rios Tibagi e Médio Paranapanema na região central do município (onde se situa a área urbana). Localmente algumas drenagens correm na direção SW-NE (ao sul do divisor) e SE-NW ao norte do divisor. Ao norte, pertencente a bacia do rio Paranapanema, os vales são mais encaixados porém são mais extensos. Ao sul os vales são menos extensos, mas com dissecações verticais superiores.





O relevo apresenta-se generalizadamente suave, predominando topos alongados e aplainados. Possui amplitude considerável, abrangendo altitudes entre 520 e 320 metros (Caderno De Mapas, Folha 5) , predominando declividades entre 0 e 8% (Caderno De Mapas, Folha 6). As vertentes são convexas, em V.

II) Planalto de Londrina

A cidade de Leópolis, situada no norte paranaense está situada na sub-unidade morfoescultural, denominada Planalto de Londrina, situada no Terceiro Planalto Paranaense, situado ao sul do município ocupando uma área de 47,45 km² (Caderno De Mapas, Folha 4), apresenta dissecação média. As classes de declividades predominantes são menores que 6% e de 6-12% (SANTOS et al., 2006).

O relevo apresenta-se generalizadamente suave a ondulado, predominando topos alongados e aplainados. O relevo apresenta amplitude considerável, abrangendo altitudes entre 320 e 520 metros (Caderno De Mapas, Folha 5), predominando declividades entre 0 e 8% (Caderno De Mapas, Folha 6). As vertentes são convexas, em V.

1.4.4.1 Geomorfologia Local

Em geral, o relevo em Leópolis é suave-ondulado, com declividade média de 8%. Predominam na paisagem morros e colinas de topos amplos e arredondados, com formato tabuliforme e vertentes com perfis predominantemente convexas. Localmente podem ser identificados vales mais encaixados. No entorno dessas elevações ocorrem as maiores declividades que podem atingir os 45% (Caderno de Mapas - Folha 6).

As maiores declividades são encontradas ao sul do município, associadas as cabeceiras de drenagem e a vales encaixados, que originam solos mais rasos. Junto ao rio Paranapanema ocorrem relevos mais planos, que condicionam a existência de solos mais espessos e o plantio de culturas temporárias.

As maiores altitudes ocorrem no extremo leste do município, atingindo 594 metros. As menores altitudes se encontram ao longo do rio Paranapanema, aonde o nível de base local marca 304 metros, ou seja, a amplitude altimétrica em Leópolis é de 190 metros e a altitude média é de 404 metros (Caderno de Mapas – Folha 5).

1.4.5 Vegetação

No Noroeste e Norte Paranaense a formação vegetal predominante é a Floresta Estacional Semidecidual. Este tipo de formação vegetal apresenta uma vegetação densa, com poucas gramíneas e árvores com alturas de até 40 metros





(Macrofanerófitas). Caracteriza-se por não apresentar uma variedade muito grande de espécies de grande porte, cerca de 10 a 15 espécies se repetem na paisagem.

Segundo Santos (2001), trata-se de uma floresta exuberante, com uma grande diversidade de espécies vegetais, desenvolvida sobre as férteis terras roxas do Norte do Estado.

Segundo Velloso *et al.* (1991) a Floresta Estacional Semidecidual está condicionada pela dupla estacionalidade climática. Uma fase tropical com intensas chuvas de verão seguidas por estiagens acentuadas e outra subtropical com período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno.

De acordo com o IBGE (1992), nesse tipo de vegetação a porcentagem de árvores que perdem as folhas (caducifólias) nos conjuntos florestais, situa-se entre 20% e 50%. É constituída por fanerófitos com gemas foliares protegidas da seca por escamas (catáfilos ou pêlos), tendo folhas adultas esclerófilas ou membranáceas decíduais. Nas áreas tropicais, é composta por mesofanerófitos que revestem, em geral, solos areníticos distróficos. Já nas áreas subtropicais, é composta por macrofanerófitos, pois revestem solos basálticos eutróficos.

Na área do município de Leópolis a vegetação nativa consiste na Floresta Estacional Montana e Submontana. O avanço da fronteira agrícola após os anos 1950 fez com que as áreas de vegetação nativa praticamente se extinguissem, predominando na paisagem áreas antropizadas com alto grau de modificação.

A) Floresta Estacional Semidecidual Submontana

Esta formação ocorre frequentemente nas encostas interioranas das serras da Mantiqueira (SP) e dos Órgãos (RJ) e nos planaltos centrais capeados pelos arenitos Botucatu, Bauru e Caiuá dos períodos geológicos Jurássico e Cretáceo. Tem-se como exemplo dos gêneros dominantes: Cedrela, Parapiptadenia, Cariana, Hymenia (Jatobá), Copaífera (óleo vermelho) e na região do planalto paranaense o Aspidosperma Polyneura (peroba rosa).

Nas latitudes mais baixas essa forma se estende até cerca de 600 metros de altitude. Em latitudes após os 24°S passam a ocorrer até altitudes de 400 metros.

B) Floresta Estacional Semidecidual Montana

São poucas as áreas ocupadas por esta formação acima dos 500 metros de altitude. Situam-se principalmente na face interiorana das serras e outras áreas menores dos pontos culminantes dos planaltos areníticos.

A formação Montana é quase sempre dominada pelo gênero Anadenanthera Peregrina localizada principalmente nos sills diabásicos e topos basálticos ainda conversados.





Essas formações vegetais figuravam na paisagem há cerca de 50, 60 anos. Atualmente com a expansão agrícola e mecanização as áreas com vegetação nativa são muito esparsas e constituem uma área muito restrita.

Em sua maioria as áreas florestadas, correspondem a áreas de preservação permanente, que obrigatoriamente devem possuir cobertura vegetal (áreas de topo de morros, encostas, terrenos com declividade superior a 45%, áreas de mata de galeria, no entorno das nascentes, e áreas regulamentadas por lei em propriedades rurais).

1.4.5.1 Cobertura Vegetal Atual

Atualmente as áreas recobertas por vegetação dizem respeito principalmente as APP's (Áreas de Preservação Permanente), conforme o Caderno De Mapas, Folha 8. Essas áreas são regulamentadas pelo Novo Código Florestal de 2012 e estão presentes na Lei do Zoneamento Municipal, como segue abaixo a descrição deste último:

“Todos os cursos d'água ou fundos de vale terão uma faixa de preservação de 30 m (cinquenta metros) para cada lado da margem, quando em áreas ainda não loteadas, sendo que as mesmas serão consideradas como faixas "Non Edificandi" (não edificáveis)”.

A legislação vigente prevê um total de 4499 hectares de Matas Ciliares em Leopoldina, perfazendo um trecho de 1.405 km. A situação atual é bem diferente. Existem 837 ha de matas ciliares, em um trecho de 360 km. Ou seja, hoje existe menos de 20% do total de matas ciliares exigidas por lei.

A vegetação que resta para preservar atualmente, porém, é apenas uma pequena parte da vegetação original. As poucas áreas restantes sofreram grande influência humana e possuem características muito diferentes daquelas originais encontradas até as décadas de 1940 e 1950.

A agricultura e a posterior urbanização fizeram com que houvesse a necessidade de uma “limpeza da terra” através, principalmente, do desmatamento. Esse processo altera as características do solo e a ausência de vegetação faz com que seja praticamente impossível o restabelecimento da vegetação nativa encontrada na região há, aproximadamente, meio século.

1.5 CONDICIONANTES, DEFICIÊNCIAS E POTENCIALIDADES

Considerando levantamentos físicos, biológicos e territoriais foi elaborado um quadro com as Condicionantes, Deficiências e Potencialidades para o município de





Leópolis, dentro da ótica dos recursos hídricos. Tal metodologia permite agrupar diferentes itens, sintetizando uma série de informações, que proporciona uma reflexão direta visando auxiliar no planejamento do tema pressuposto.

TEMA	CONDICIONANTES	DEFICIÊNCIAS	POTENCIALIDADES
Condições Climáticas	Concentração de chuvas regulares no período mais quente, entre dezembro e fevereiro concentrando quase 40% das chuvas anuais, e durante os meses de julho e agosto apenas 12% das chuvas.	-Região sujeita a estiagens. -Pode causar prejuízos no setor agrícola, em virtude da morte de culturas menos resistentes.	
Geologia	O Município está sob as rochas basálticas básicas da Formação Serra Geral.	-Afloramentos de rocha em áreas de alta declividade e fundos de vale	-Originam solos espessos e férteis
Solo	Latossolos e Nitossolos	O uso massivo de maquinário pode levar a compactação do solo.	-Solos espessos e férteis
	Neossolos e Gleissolos	-Solos rasos, comumente estão associados problemas erosivos (voçorocas e ravinas).	
Geomorfologia	Nascentes	-Áreas de risco ambiental. -O manejo inadequado nessas áreas condiciona a existência de feições erosivas (ravinas e voçorocas) e em alguns casos levando ao desaparecimento dos vertedouros	-Áreas com potencial de exploração dos recursos hídricos;





Bacias Hidrográficas	Áreas de Risco	<ul style="list-style-type: none">- Estágio avançado de alguns processos erosivos;- Áreas de risco ocupadas;- Descaso com os problemas erosivos por parte dos produtores rurais;	<ul style="list-style-type: none">- Localizar e monitorar as áreas de risco do município- Recuperar as áreas de risco através do controle do uso da terra e da preservação ambiental nesses locais- Recuperação e preservação de nascentes degradadas;- Compatibilização do uso do solo com as características e potencialidades ambientais;
	Faixa de APP - (Fundo de Vale)	<ul style="list-style-type: none">- Ausência de vegetação nas faixas legalmente destinadas a APP;- Áreas de conflito decorrentes do uso do solo, principalmente pela pecuária e culturas temporárias;	<ul style="list-style-type: none">- Melhoria qualitativa/quantitativa dos recursos hídricos;- Controle dos processos erosivos;- Melhoria da paisagem urbana;
	Nascentes próximas à área urbana	<ul style="list-style-type: none">- Conflito de uso do solo com urbanização;- Estágio de degradação avançado, nascentes 'secas';	<ul style="list-style-type: none">- Áreas verdes aproveitadas como locais públicos de lazer na área urbana.- Constituição da APA (Área de Proteção Ambiental)





Cursos d'água	Rio Paranapanema	<ul style="list-style-type: none">- Problemas de acesso ao rio Paranapanema;- Propriedades particulares nas margens do rio;	<ul style="list-style-type: none">- Estimular a criação de áreas de camping e setor hoteleiro;- Construir implementos e instalações aos visitantes;- Legalizar os condomínios a beira do rio;- Exploração dos recursos hídricos para irrigação;
	Água do Benjamim	<ul style="list-style-type: none">- Proximidade do cemitério e da antiga fábrica de baterias à nascente do rib. Água do Benjamim	<ul style="list-style-type: none">-Constituição da APA (Área de Proteção Ambiental)
	Água das Flores	<ul style="list-style-type: none">-Ligações inadequadas/clandestinas de rede de esgoto-Baixa profundidade do lençol freático-Ocupações próximo ao fundo do vale	<ul style="list-style-type: none">Constituição da APA (Área de Proteção Ambiental)-Potencial de Abastecimento Urbano.

II DIAGNOSTICO SITUACIONAL DOS RECURSOS HÍDRICOS

2.1. ÁREAS PROTEGIDAS

Como o objetivo de assegurar a função ambiental, social e econômica das formações florestais e florestas em geral, o uso e manejo de sustentável do solo e a exploração racional das riquezas naturais, foi instituído em 12 de maio de 2012, o novo código florestal brasileiro (Lei 12.651/2012).

Dentro da análise do ambiente e que incide diretamente sobre os recursos hídricos, é reconhecida a importância das matas de galeria, popularmente conhecidas como mata ciliares. As áreas no entorno dos rios, são definidas, de acordo com a





legislação como áreas de preservação permanente. O Código Florestal Brasileiro, Lei 12.651/2012 define em seu artigo 3º como Áreas de Preservação Permanente:

II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas;

Buscando delimitar as Áreas de Preservação Permanente, a Seção I do Capítulo II do novo texto do Código Florestal Brasileiro (Lei 12.651/2012), considera como APP's:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento, observado o disposto nos §§ 1º e 2º;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Inciso com redação dada pela Medida Provisória nº 571, de 25/5/2012)

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;





- X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
- XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado. (Inciso com redação dada pela Medida Provisória nº 571, de 25/5/2012)

Outra medida para a manutenção de “manchas” florestais excetuando as APP's é a conservação de Reservas Legais. Essas áreas são regulamentadas também pelo novo Código Florestal Brasileiro de 2012 e são compostas por áreas percentuais na propriedade variando em território brasileiro conforme o bioma de domínio. Neste caso, deve ser mantida a vegetação natural de 80% em áreas localizadas na Amazônia Legal; 35% em áreas de Cerrado; e, em demais regiões do país assegura-se 20% da vegetação natural.

As áreas de Reserva Legal ainda poderão ser compensadas em outras áreas desde que obedeça a critérios pré-estabelecidos pelos órgãos reguladores. Cabe ao órgão estadual ambiental competente a aprovação para a localização da Reserva Legal. No caso do Estado do Paraná o Decreto nº 387 de 1999 aponta que em caso de Reserva Legal localizada em outro imóvel deve-se atender aos seguintes critérios:

- Localizada no estado do Paraná;
- Localização da Reserva Legal na mesma bacia hidrográfica que o imóvel cessionário;
- Localização da Reserva Legal no mesmo bioma que o imóvel cessionário;
- Localização da Reserva Legal contida no mesmo Grupo de Municípios conforme definido pela autoridade florestal na Portaria nº 233 de 2004.

Contudo o resguardo dessa área na propriedade não impede seu uso uma vez que na Reserva Legal é permitido, desde que com manejo adequado e específico, atividades agrícolas regulamentadas.

Outra forma de manutenção dos recursos florestais com suas respectivas fontes de biodiversidade é a criação das Unidades de Conservação. Definidas geograficamente com inclusão das águas jurisdicionais com objetivo de conservação sob regime de administração que se garanta a proteção dessas áreas. Com isso a Lei Federal 9.985 de 2.000 regulamenta o Sistema Nacional de Unidades de Conservação constituído por Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais.

As Unidades de Conservação podem ser divididas em dois principais grupos: Unidades de Proteção Integral e Unidades de Uso Sustentável. Sendo que a primeira





deve-se somente ao uso indireto, como atividade de pesquisa científica e já a segunda credita-se o uso sustentável de seus recursos, como em alguns casos o extrativismo assegurado pelo Plano de Manejo que rege a administração da Unidade de Conservação.

As Unidades de Proteção Integral são compostas pelas seguintes categorias: Estação Biológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Nacional e Refúgio da Vida Silvestre. E as Unidades de Uso Sustentável compreendem as Áreas de Proteção Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

O município de Leópolis não possui Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN's). No estado do Paraná, em geral, encontram-se sérios problemas causados pela falta de matas, ocorrido devido à expansão do ciclo da erva-mate, do café e mais recentemente, o crescimento urbano. As áreas preservadas estão isoladas evitando a troca genética entre as espécies como também não oferecem alimento a outros seres vivos ocorrendo desequilíbrio ambiental e prejuízo às lavouras.

Através do mapa anteriormente citado (Caderno De Mapas, Folha 8) verifica-se que existe no município de Leópolis, uma baixa taxa de cobertura vegetal nas áreas que deveriam ser destinadas as APP's. Algumas áreas encontram-se florestadas, porém estas não possuem grande extensão.

O mapa "Área de Preservação Permanente Proposta" (Caderno de Mapas – Folha 17) mostra as áreas que deveriam ser recobertas por vegetação de acordo com a legislação – Novo Código Florestal Brasileiro (2012).

No Caderno de Mapas – Folha 18 (Confronto entre APP existente e APP proposta) se identifica uma baixa taxa de cobertura vegetal nas áreas que deveriam ser destinadas as APP's. Algumas áreas encontram-se florestadas porém estas não possuem grande extensão. As áreas com maior ocorrência de cobertura vegetal se localizam nas bacias hidrográficas do ribeirão Palmital e do ribeirão Tangará.

Além disso, no município de Leópolis, se verifica que ao longo das margens dos rios, quando existem áreas vegetadas, estas muitas vezes se constituem de espécies vegetais invasoras e exóticas, não pertencentes originalmente a esta área.

2.2 AQUÍFEROS

Aquífero é um reservatório subterrâneo de água, composto por camadas de rochas ou formações geológicas, com condições de permeabilidade favorável,





capazes de armazenar e transmitir água em quantidades que permitam seu uso como fonte de abastecimento.

Os aquíferos podem ser classificados, de acordo com suas características hidráulicas, em confinados ou livres. O aquífero livre ocorre próximo a superfície, em locais onde zona saturada e a zona não-saturada tem contato direto e estão sob ação da pressão atmosférica. Neste caso a água que infiltra recarrega diretamente o aquífero.

O aquífero confinado existe sempre entre duas camadas confinantes (formadas por rochas de baixa permeabilidade). Pelo fato da camada confinante superior ser impermeável, a água se encontra sob uma pressão maior que a pressão atmosférica. A infiltração nesse caso é lenta, pois precisa atravessar a camada menos permeável. A recarga do aquífero é realizada através de falhas e descontinuidades onde o aquífero aflora.

No subsolo de parte da América do Sul, ai inclui-se boa parte do território brasileiro, está situado o Aquífero Guarani. O Aquífero Guarani é um dos maiores mananciais de água doce subterrânea no planeta, com uma área total de 1.194.800 km², localizado na Bacia Sedimentar do Paraná e Bacia do Chaco-Paraná. O termo aquífero Guarani é um título dado a união de várias formações geológicas pelo geólogo uruguaio Danilo Anton em homenagem à grande Nação Guarani, grupo indígena que habitava essa região.

O Aquífero Guarani é um aquífero regional confinado, composto também por poros, falhas, fraturas e fissuras. Tais estruturas estão ligadas a constituição e evolução da Bacia do Sedimentar do Paraná. A Bacia Sedimentar do Paraná passou por inúmeros períodos de ativação e reativação de falhas, arcos regionais e soerguimentos de bordas, alguns deles herdados da época de sua constituição (700 milhões A.P.).

As rochas do Aquífero Guarani são constituídas por pacotes de camadas arenosas do período Triássico (245 - 208 milhões de anos), que em nosso estado correspondem as Formações Pirambóia e Botucatu. As camadas do aquífero Guarani têm arquitetura arqueada para baixo, como resultado de pressão das rochas sobrejacentes, como os espessos derrames de lavas basálticas.

O município de Leópolis está localizado sobre a Unidade Aquífera Serra Geral Norte, estando a Unidade Aquífera Guarani sub-aflorante (Caderno de Mapas – Folha 9). O Aquífero Serra Geral abrange uma área de afloramento com cerca 102.000 km², subdividida em Unidade Serra Geral Norte (aproximadamente 64.000 km²) e Serra Geral Sul (38.000 km²).





O Aquífero Serra Geral Norte é formado pelas rochas vulcânicas da Formação Serra Geral, que, juntamente com as Formações Botucatu e Pirambóia formam o Grupo São Bento. A Formação Serra Geral é representada por feldspatos, plagioclásios, piroxênios, quartzo, anfibólios e magnetitas. Esta unidade aquífera possui um potencial hidrogeológico de 4,2 L/s/km².

No Banco de Dados Hidro Geológicos do Instituto das Águas, existem cerca de 2.500 poços cadastrados na Unidade Serra Geral Norte, apresentando profundidade média de 120 metros e vazão média de 18 m³/hora.

As águas subterrâneas da Unidade Serra Geral Norte podem ser classificadas como Bicarbonatadas-Sódicas, com conteúdo médio de Sólidos Totais Dissolvidos de 145 mg/L (ppm), com distribuição iônica média. Neste aquífero, a água armazena-se principalmente nas zonas de fraturamento e falhamentos, bem como nos contatos e descontinuidades entre os derrames.

2.2.1 Recarga de Aquífero

Os aquíferos se apresentam como sistemas abertos, que possuem áreas de recarga e descarga. Estas áreas de recarga localizam-se onde as formações geológicas afloram e o aquífero encontra-se livre, recebendo água diretamente. As áreas de descarga são locais onde a água escoar para fora do aquífero, normalmente votando a superfície, na forma de nascentes ou como escoamento básico, alimentando cursos d'água e lagos.

As águas que recarregam os aquíferos provêm da infiltração direta das águas da chuva nas áreas de afloramentos de rochas ou do aporte de água vindo de outra unidade hidrogeológica, que esteja em contato com o aquífero. Devido às múltiplas possibilidades de captação e de aproveitamento do Aquífero Guarani este assume grande importância econômica, social e política.

De acordo com Borghetti *et al.* (2004), podem ser distinguidos dois tipos de recarga aquífera: recarga direta e indireta.

A recarga direta é efetuada através das águas provenientes da precipitação, infiltradas diretamente no aquífero, através de suas áreas de afloramento e fissuras de rochas subjacentes. Nos aquíferos livres, a recarga é sempre direta, ocorrendo em toda a superfície acima da zona saturada. Nos aquíferos confinados, o reabastecimento direto ocorre nos locais onde a formação aquífera está aflorando na superfície.

Já a recarga indireta resulta da percolação até o aquífero advindo do escoamento superficial, a partir dos leitos de curso de água existentes na superfície do





terreno, lagos e das fontes de infiltração introduzidas pelo homem através de atividades de irrigação e urbanização. O reabastecimento do aquífero também pode ocorrer a partir da drenagem em zonas semipermeáveis de um aquífero para o outro, sendo que a magnitude e a direção das filtrações verticais são determinadas pelas elevações das superfícies potencio métricas de cada um desses aquíferos.

As maiores taxas de recarga ocorrem nas regiões planas, bem arborizadas e nos aquíferos livres. Nas regiões de relevo acidentado, sem cobertura vegetal, sujeitas a práticas de uso e ocupação que favorecem as enxurradas, a recarga ocorre mais lentamente e de maneira limitada (Rebouças & Amoré, 2002).

O ciclo de recarga se inicia quando o sol aquece e evapora a água dos oceanos, rios, lagos e solos. O vapor d'água eleva-se e interage formando as nuvens. Estas, por determinadas condições atmosféricas, se condensam e precipitam em forma de chuva, granizo ou neve. Quando chove sobre os continentes, parte da água é retida pela vegetação e acaba evaporando novamente para a atmosfera. Outra parte escoar diretamente para os rios e lagos, retornando assim aos oceanos ou infiltra-se no solo, onde fica retida em reservatórios subterrâneos, que podem ou não constituir aquíferos.

A precipitação da água pluviométrica sobre a superfície do solo é responsável pela reposição da água que é retirada dos lagos, rios e poços tubulares profundos. Parte desta precipitação escorre direto na superfície em direção aos cursos de água, outra parte infiltra no solo, onde parte é retida pelas raízes, retornando à superfície por capilaridade ou evapotranspiração.

Outra parcela se infiltra até alcançar o lençol freático, que também apresenta dois caminhos: um por capilaridade ou escoamento, podendo retornar à superfície em nível inferior em que infiltrou no solo, e o outro depois de saturado o solo por gravidade, a água se infiltra mais profundamente, onde encontra regiões propícias para se acumular (bolsões, fendas ou fraturas) formando os aquíferos subterrâneos ou carreiam para os cursos mantendo o fluxo e retornando ao oceano.

A recarga dos aquíferos depende de vários outros fatores como características litológicas, tipo de solo, umidade atual, rede de drenagem das bacias hidrográficas, declividade do terreno e impermeabilização do solo. A recarga local está diretamente ligada à impermeabilização urbana, uma vez que em áreas impermeabilizadas a água não infiltra no solo e é toda escoada para a parte com menor declividade. Portanto, as áreas mais planas e sem impermeabilização são as mais efetivas para recarga local. Porém, os aquíferos subterrâneos não dependem





somente da recarga local, sendo sua maior contribuição, a recarga regional, que ocorre em grandes fraturamentos regionais.

De fato, essas áreas deveriam ter sido preservadas de modo a garantir a sua qualidade ambiental evitando a contaminação do aquífero. Dessa forma a principal ação a ser desenvolvida atualmente é controlar a manutenção de uma ampla área permeável, uma vez que a recarga local está diretamente ligada à impermeabilização do solo.

Devemos observar no planejamento territorial, que são as áreas mais planas e permeáveis as que mais contribuem para a recarga local dos cursos d'água superficiais. Porém, os aquíferos subterrâneos não dependem somente da recarga local, sendo sua maior contribuição a recarga regional que ocorre em grandes fraturamentos.

Áreas com presenças de falhas e fraturas também são muito importantes para recarga dos aquíferos. A maior parte do leito do rio Paranapanema corre sob a falha homônima, de direção N-S, sob a qual o rio se encaixa. Assim o rio Paranapema e seus afluentes têm importância destacada não só superficialmente, mas também para manutenção das águas subsuperficiais.

No Paraná, ao longo da área de afloramento das Formações Botucatu e Pirambóia também ocorre recarga direta do aquífero, sendo esta uma área prioritária para conservação, visando a manutenção qualitativa/quantitativa dos recursos hídrico subsuperficiais.

2.3 OCUPAÇÃO ANTRÓPICA

Praticamente todos os usos da água geram resíduos que, ao serem lançados direta ou indiretamente nos corpos hídricos em cargas superiores às capacidades naturais de depuração, alteram, adversamente, suas qualidades, ocasionando sua poluição (GEO Brasil, 2007).

De acordo com Mota (2003), a ocupação de um ambiente natural, no processo de urbanização, geralmente ocorre com a remoção da cobertura vegetal. O desmatamento, quando feito de forma inadequada, pode causar vários impactos ambientais, tais como: modificações climáticas; danos à flora e fauna; descobrimento do solo, causando o incremento da erosão; remoção da camada fértil do solo, empobrecendo-o; assoreamento dos recursos hídricos; aumento do escoamento superficial da água e redução da infiltração; inundações. Por este motivo, a legislação ambiental vigente, estabelece que as margens de qualquer tipo de curso d'água devem ser recobertas pela vegetação, conforme já especificado no item 2.





Um dos problemas hídricos mais comuns em áreas urbanas são as enchentes. É normal que em certos períodos do ano determinada região receba uma quantidade concentrada de precipitação. Neste caso, o escoamento das águas é direcionado até o sistema fluvial mais próximo, seja ele lagoa, rio, represa ou córrego. Naturalmente os rios e córregos escoam o volume em seus canais. O mau funcionamento desse sistema pode levar a problemas erosivos, enchentes acarretando em prejuízos ao ambiente e à população.

As nascentes localizadas no perímetro urbano apresentam situação precária, não havendo qualquer iniciativa de conservação ou presença de APP. Devido ao uso do solo sob essas nascentes, não há água corrente, com exceção da nascente do ribeirão Água das Flores, nas proximidades do bairro da 'Sapolândia' (23° 04' 51" de Latitude Sul; 50° 44' 46" de Longitude Oeste), onde foram relatados problemas com enchentes.

Outro agravante neste bairro é a ausência de rede de esgoto, sendo esta constituída por fossas sépticas. No período de alta concentração de chuva, a topografia plana do terreno, que acarreta na oscilação do lençol freático, e os problemas de drenagem urbana resultam, conseqüentemente, em alagamentos que causam o transbordamento das fossas sépticas, que elevam os resíduos até a superfície, trazendo o mau cheiro e colocando em risco a saúde da população.

As margens do rio Paranapanema, distante da área urbana identificou-se edificações, loteamentos existentes dentro da área de preservação permanente. Apesar de alguns estarem legalizados, é importante que a expansão de áreas urbanas seja controlada, principalmente no que tange ao avanço a essas áreas de nascentes e de grandes corpos hídricos.

Mesmo sem ocupar nascentes, a urbanização pode ser altamente prejudicial aos recursos hídricos. A presença de indústrias e comércios perigosos, além de fossas sépticas e sumidouros podem comprometer a demanda qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos.

Hall (1984) apresenta uma série de impactos decorrentes da urbanização em um sistema hídrico. De forma geral, esses impactos podem ser resumidos em dois processos: i) aumento da densidade demográfica, que tende a ampliar a necessidade de recursos hídricos e, concomitantemente, comprometer a sua qualidade; ii) aumento da densidade de construções, que tende a impermeabilizar o solo e modificar o sistema de drenagem, alterando as características do balanço hidrológico local.

A intensa retirada da cobertura vegetal e as conseqüentes alterações no uso dos solos urbanos ampliam as causas da erosão em áreas urbanas, que por sua vez





acarretam o aumento na produção de sedimentos, do escoamento superficial e a concentração da água em alguns setores das áreas periurbanas, particularmente nos segmentos topográficos denominados de cabeceiras de drenagem.

Boa parte do município apresenta rede de drenagem urbana, porém os emissários finais da rede não são contemplados com dissipadores de energia, possibilitando desta forma a instalação de processos erosivos acelerados, em decorrência do solo, com o alargamento marginal e aprofundamento do talvegue dos cursos naturais.

Não foram encontrados, apesar da ausência dos dissipadores, problemas erosivos associados. É aconselhável, mesmo assim, a instalação de dissipadores para evitar problemas futuros.

Segundo Otsuschi (2000), Zamuner (2001) e Tiz et. al. (2006), os dissipadores de energia diminuem o impacto e a velocidade da água pluvial que chega aos rios.

Apesar da boa condição da infraestrutura dos recursos hídricos, constatada em levantamento de campo, a conservação e o aprimoramento do sistema de drenagem urbana, principalmente com a instalação de dissipadores de energia nos emissários finais, são indispensáveis para que essa situação não se altere, ou se agrave.

O impacto das águas pluviais nas margens dos rios pode levar a erosão nas encostas, empobrecendo e enfraquecendo o solo, levando a deslizamento de terras, solapamentos e outros processos. Esses processos podem levar ao desenvolvimento de voçorocas e outras formas de erosão de grande porte.

2.3.1 Áreas de Mananciais

O manancial é por definição qualquer afloramento ou curso d'água superficial ou subterrâneo, que possui potencial para abastecimento doméstico ou para uso em atividades industriais ou agrícolas. Conceitua-se a fonte de abastecimento de água que pode ser, por exemplo, um rio, um lago, uma nascente ou poço, proveniente do lençol freático ou do lençol profundo.

A expansão urbana ocorrida a partir dos anos 1960, de forma repentina e desordenada, comprometeu o futuro do abastecimento em diferentes locais. O crescimento populacional em áreas de mananciais gera a impermeabilização do solo, a remoção florestal, o aumento de lançamento direto do lixo e esgoto e a localização de aterros sanitários em mananciais. Este mau uso do solo traz como efeitos à





qualidade da água o aumento da DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio), presença de coliformes e outros contaminantes.

Essa poluição dos mananciais inviabiliza o consumo da água tanto para fins domésticos como para fins industriais e agrícolas. A poluição dos mananciais pode levar também doenças (através de vírus e bactérias) para a população e causar problemas no solo e na própria rede de drenagem (poluição da água, morte de peixes e outras espécies marinhas).

É crescente a preocupação e o reconhecimento da importância dos mananciais e margens dos rios, optando-se pela definição de medidas restritivas ao uso e ocupação do solo dos terrenos privados, através de leis estaduais e municipais.

Na área urbana de Leopoldina e no distrito de Jandinópolis, o abastecimento de água para o consumo é de responsabilidade da SANEPAR, realizado através de 2 poços artesianos. A sede do município de Leopoldina tem seu manancial na sub-bacia do rio Palmital, sendo o poço localizado junto a nascente do ribeirão das Flores, nas coordenadas 23° 04' 30" de Latitude Sul; 50° 45' 09" de Longitude Oeste. O distrito de Jandinópolis tem com manancial a bacia do ribeirão Água das Pedras (22° 56' 54" de Latitude Sul; 50° 39' 50" de Longitude Oeste).

44

2.3.2 Áreas de Proteção Ambiental em Área de Manancial

A regulação do uso do solo consiste na gerência do poder público para a viabilidade ou não de determinada atividade em uma dada porção do território. Dessa forma um importante instrumento de regulação de áreas que possuam determinada sensibilidade ambiental é a criação de Áreas de Proteção Ambiental (APA). A APA é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável definida na referida lei criada com a Lei Federal 9.985 de 2000 que regulamenta o Sistema Nacional de Unidades de Conservação constituído por Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais.

Art. 15. A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

§ 1º A Área de Proteção Ambiental é constituída por terras públicas ou privada.

§ 2º Respeitados os limites constitucionais, podem ser estabelecidas normas e restrições para a utilização de uma





propriedade privada localizada em uma Área de Proteção Ambiental.

§ 3º As condições para a realização de pesquisa científica e visitação pública nas áreas sob domínio público serão estabelecidas pelo órgão gestor da unidade.

§ 4º Nas áreas sob propriedade privada, cabe ao proprietário estabelecer as condições para pesquisa e visitação pelo público, observadas as exigências e restrições legais.

§ 5º A Área de Proteção Ambiental disporá de um Conselho presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes dos órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e da população residente, conforme se dispuser no regulamento desta Lei.

Como ferramenta para adequação a norma ambiental no município de Leopoldina existe o Viveiro Municipal de Leopoldina. Sendo iniciativa importante para a preservação ambiental e melhoria da condição dos recursos hídricos e naturais de um modo geral.

O viveiro conta com 186.926 mudas (site do IAP - Instituto Ambiental do Paraná). Segundo informações do IAP o município não está conveniado no Programa Mata Ciliar.

Sabe-se que a área de manancial é uma área de alto risco ambiental, visto que, a atividade humana intensa gera significativos impactos. A poluição, ocupação de margens de cursos d'água, impermeabilização urbana são alguns dos problemas causados pela urbanização.

Alia-se a isso o fato que há aumento da demanda de água nas cidades. A complexidade Sócio-Econômica-Ambiental dessas áreas demanda uma atenção especial dos órgãos públicos e da população.

Visando proteger e conservar qualitativamente e quantitativamente os recursos hídricos e melhorar a relação da população com o meio ambiente, através do uso sustentável dos recursos naturais propõe-se a criação na bacia hidrográfica do ribeirão Água das Flores e Água da Rita a criação de uma Área de Proteção Ambiental (APA), conforme poderá ser visualizado no Caderno de Mapas – Folha 10.

A APA a ser constituída compreenderá parte das sub-bacias dos córregos Água do Guaporé e Água do Benjamin, afluentes do rio Palmital e do ribeirão Tangará, respectivamente. A APA possuirá, segundo o projeto, uma área de 11,6 km² onde se permitirá utilizar os recursos naturais, principalmente hídricos de forma sustentável visando sua conservação futura.





A APA visa fundamentalmente proteger a bacia a partir da qual é retirada a água que é consumida em Leopólis. Por abranger parte do perímetro urbano, onde as alterações antrópicas ou impactos provocados são mais fortes a APA tem fundamental importância. Toda intervenção terá reflexo ao longo de todo o curso d'água e na bacia hidrográfica como um todo, no que tange aos aspectos qualitativos e quantitativos da água.

Por se constituir no manancial urbano, a bacia hidrográfica da Água do Guaporé torna-se potencialmente mais sensível. As alterações qualitativas e quantitativas são mais impactantes, inclusive à saúde humana, tornando a sua recuperação onerosa e cara quando poluída.

2.4 OUTORGAS

A outorga é o recurso legal que assegura ao usuário o direito de utilizar os recursos hídricos. Por meio da outorga, ou do uso outorgado, busca-se o controle qualitativo e quantitativo do uso da água.

A Constituição Federal de 1988, Art. 20, define os recursos hídricos como bem da união. Assim, as águas se tornaram de domínio público, tendo sido necessário que o poder público estabelecesse um instrumento através do qual pudesse autorizar o uso dos recursos hídricos.

A outorga, um dos instrumentos de gestão dos recursos hídricos, tem a finalidade de assegurar o controle quantitativo e qualitativo dos usos das águas e o efetivo exercício dos direitos de acesso a água (Política Nacional dos Recursos Hídricos, lei 9.433/97, Art. 11). Apesar de enfatizar os aspectos qualitativos da água na sua própria definição, a outorga não considera o processo de autodepuração.

Segundo Art. 12, estão sujeitos a outorga:

- Derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para o consumo final;
- Extração de água do aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;
- Lançamento de corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;
- Aproveitamento de potenciais hidrelétricos
- Outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo d'água.

Apenas são dispensados de outorga o suprimento de pequenos núcleos populacionais, distribuídos no meio rural, e as derivações, captações, lançamentos e acumulações de volumes de água considerados insignificantes.





Antes da implantação de qualquer empreendimento cuja intervenção venha alterar o regime, a quantidade ou a qualidade do curso de água deve ser requerida a outorga junto ao órgão responsável (ANA – Agência Nacional das Águas e órgãos estaduais – no caso do Paraná, o Instituto das Águas).

2.4.1 Empreendimentos Usuários de Recursos Hídricos

As diversas formas de uso da água devem ser reconhecidas tanto no quesito qualitativo como quantitativo. A entrada e saída desse recurso no ambiente requerem atenção para que fundamentado em políticas de planejamento seja efetivado o uso sustentável.

Os principais tipos de usos dos recursos hídricos dizem respeito a:

a) Abastecimento de água – gerado para o suprimento humano a água, como é notório, é um bem de vital importância para a humanidade. Seu aumento de consumo é relacionado ao desenvolvimento das populações constituindo a diversidade de uso junto à higiene básica e crescendo na alimentação.

b) Processos Industriais – na indústria a quantidade de água utilizada é considerada de grande significância visto o mesmo montante utilizado em termos de abastecimento populacional. As demandas variam para cada tipo de beneficiamento e sua respectiva tecnologia, sendo utilizada para a higiene, refrigeração, geração de vapor, como matéria prima e entre outros. Outra questão que se volta ao uso da água nos processos industriais é a emissão de efluentes. O descarte da água com grau de qualidade inferior ao permitido pelas resoluções estabelecidas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) tem sido um dos principais fatores de poluição dos corpos hídricos.

c) Irrigação/Agricultura e Pecuária – o uso em zonas rurais com características geográficas e agrícolas peculiares deve-se para o suprimento da demanda de água para algumas culturas em determinadas épocas do ano (ou mesmo durante todo ano). A alta demanda quando ausente de políticas de gerenciamento provoca grandes impactos em áreas já sensíveis a disponibilidade hídrica ameaçando também a contaminação com a agravante do uso não dimensionado de insumos agrícolas como fertilizantes e agrotóxicos.

A pecuária, ao utilizar-se da água para criação de animais, pode alterar a qualidade das águas. Além disso, para suprir a atividade pecuarista, grandes quantidades de água são utilizadas na produção de rações, manutenção e pastagem para a criação animal com fins comerciais.





Quadro 3 - Pontos Outorgados junto ao Instituto das Águas do Paraná.

Razão social	Tipo de Uso	Localidade	Manancial
ANDERSON MANOEL DE ANDRADE	Agropecuária	Leópolis	Ribeirão Palmital
ANTONIO APARECIDO TONEZE	Agropecuária	Água do Benjamim	Água do Benjamim
CELSO DE OLIVEIRA BUENO	Agropecuária	Alto Alegre	Poço 1
CLAUDEMIR MORAES	Agropecuária	Água do Gaviãozinho	Córrego Gaviãozinho
SANEPAR	Saneamento	Leópolis	Poço 1
SANEPAR	Saneamento	Jandinópolis	Poço 1
DARCI TONEZERA	Agropecuária	Água das Flores	Minas
DEVANIR JOSÉ TONEZI E OUTROS	Agropecuária	Leópolis	Rio das Flores
DINO BAISI	Outras	Água do Guaporé	Mina 1
EDSON ROBERTO DE SOUZA	Outras	Casa Branca	Poço 1
FRANCISCO SOARES DOS SANTOS	Outras	Arapuá	Mina 1
JANDEL APARECIDO DOS SANTOS	Agropecuária	Tangará	Córrego Sem Nome
JOÃO BATISTA GONÇALVES	Agropecuária	Água do Gaviãozinho	Córrego Gaviãozinho
JOSÉ FARONI É OUTROS	Agropecuária	Água das Flores	Mina 1
JOSÉ ROBERTO PIRES	Agropecuária	Água das Flores	Rio das Flores
LAÉRCIO TONEZE	Agropecuária	Guaporé	Mina 1
PREF. MUNICIPAL DE LEÓPOLIS	Adm. Pública	Conjunto Morada do Sol	Água das Flores
PREF. MUNICIPAL DE LEÓPOLIS	Adm. Pública	Conjunto Morada do Sol	Água das Flores
PREF. MUNICIPAL DE LEÓPOLIS	Adm. Pública	Conjunto Morada do Sol	Água das Flores
TAKASHI ENDOH	Indústria	Leópolis	Poço 1
TAMONA AGROPECUÁRIA LTDA.	Agropecuária	Jandinópolis	Rib. das Pedras
TAMONA AGROPECUÁRIA LTDA.	Agropecuária	Jandinópolis	Rib. das Pedras
TAMONA AGROPECUÁRIA LTDA.	Agropecuária	Jandinópolis	Rib. das Pedras

Fonte: Instituto das Águas do Paraná.

O município de Leopoldina possui 23 pontos outorgados pelo Instituto das Águas (Quadro 3 / Caderno de Mapas – Folha 11). Dos pontos, 5 são poços, outros 5 são minas e existem 13 pontos em que a retirada é diretamente nos cursos d'água. Das 23 outorgas, 2 estão registradas em nome da SANEPAR e se destinam ao abastecimento. Para o uso agropecuário, destinam-se 14 pontos.

Outros 3 pontos estão registrados em nome da Prefeitura Municipal de Leopoldina, destinado ao uso público, todos localizados no Conjunto Habitacional Morada do Sol. E apenas um ponto se destina ao uso industrial.

No município as outorgas estão concentradas nas proximidades da sede. No Ribeirão das Pedras e no ribeirão Água das Flores encontram-se 3 outorgas, respectivamente. No Córrego Gaviãozinho estão situadas 2 outorgas, bem como, no rio das Flores. No Córrego Sem nome, Água do Benjamim e Ribeirão Palmital existe 1 nascente em cada um dos córregos.





A maior porcentagem (60%) dos pontos de outorgas destina-se para o uso agrícola, refletindo a importância da agricultura para o município e também para toda essa região do Paraná. A presença e a manutenção da quantidade e qualidade dos recursos hídricos são de fundamental importância, pois normalmente são propriedades com áreas reduzidas e que dependem de uma boa produção.

No Estado do Paraná, os atos de autorização de uso de recursos hídricos de domínio estadual são de competência do Instituto das Águas do Paraná. de acordo com a Lei 16.242 de 13 de outubro de 2009. Assim, a divisão da vazão outorgável de cada rio, as prioridades para direito de outorga dos recursos hídricos e as diretrizes e critérios para cobrança pelos direitos de uso dos recursos hídricos são de responsabilidade deste órgão (Instituto das Águas do Paraná).

Entre 2001 e 2005 funcionou em Leópolis, a fábrica da Durexcell Durexcell Ltda., empresa que trabalhava no ramo de baterias. A empresa foi fechada, em novembro de 2005, depois de ter sido constatado o aumento no nível de chumbo no solo e inclusive em testes feitos com moradores.

A antiga fábrica de baterias se localiza nas coordenadas "23° 05' de Latitude Sul; 50° 45'44" de Longitude Oeste), há cerca de 1,5 km do centro de Leópolis. A fábrica está localizada em uma situação topográfica de alta vertente (ou seja, próximo as áreas de nascente).

Há cerca de 400 metros existe uma nascente que se encontra degradada, sem qualquer proteção (vegetação) o que acentua os problemas de contaminação provocados pela fábrica. A nascente pertence ao ribeirão Tangará, importante curso d'água para a cidade de Leópolis, afluente do rio Tibagi.

A situação atual do prédio é de abandono, não havendo qualquer controle ambiental sobre o local onde se pode ainda encontrar resíduos de chumbo, como pode ser observado na Figura 1, evidenciados pelas flechas.





Figura 1 - Antiga fábrica da Durexcell Durexcell Ltda. em Leopólis (PR).

Mesmo com a desativação da fábrica de baterias, os resíduos preservados no local e inadequada desativação da fábrica podem causar prejuízos em toda a bacia hidrográfica, devendo ocorrer monitoramento inclusive no curso do ribeirão Tangará, visando controle da poluição.

2.5 SANEAMENTO BÁSICO

Saneamento Básico é o conjunto de medidas que visa à preservação ou modificação das condições do ambiente com a finalidade de controlar e prevenir doenças, melhorar a qualidade de vida da população, aumentar a produtividade do indivíduo e facilitar a atividade econômica.

Dentre os serviços considerados de saneamento básico, podemos citar: oferta de água potável, esgotamento sanitário adequado, coleta de lixo e drenagem das águas pluviais. Esses serviços são considerados básicos, pois têm efeitos diretos na qualidade de vida da população.

Nas áreas urbanas do Norte Central Paranaense a disponibilidade de água tratada tende a estar próxima da universalização, porém a rede de coleta de esgoto ainda se constitui como um desafio para o governo estadual e municipal. O atendimento de serviços básicos é essencial para melhorar a qualidade de vida da





população. No meio rural, os níveis de atendimento encontram-se, de modo geral, em patamares muito baixos evidenciando um quadro precário das condições de infraestrutura básica de saneamento em áreas rurais.

Ressalta-se que, ao lado da universalização, o desafio é assegurar a qualidade da água, cada vez mais comprometida por usos inadequados das áreas de mananciais, demandando avanços, principalmente, no monitoramento e controle da ocupação e uso do solo urbano e rural e dos sistemas de coleta e tratamento do esgoto e do lixo.

A importância dos diversos recursos naturais para a manutenção da qualidade de vida, e a influência direta das condições ambientais sobre aspectos de saúde, devem-se traduzir em uma política de saneamento básico adequada, considerando os princípios da universalidade, equidade, desenvolvimento sustentável, dentre outros. A falta de planejamento municipal, resultando em ações fragmentadas, conduz para um desenvolvimento desequilibrado com desperdício de recursos e ineficiente. A ausência de uma análise integrada conciliando aspectos sociais, econômicos e ambientais, pode acarretar sérios problemas ao meio ambiente, como a poluição dos recursos hídricos influenciando diretamente na saúde pública. Em contraposição, ações adequadas na área de saneamento resultam em redução de gastos com a saúde da população.

Acompanhando a preocupação das diferentes escalas de governo com questões relacionadas ao saneamento, a Lei nº 11.445 de 05 de janeiro 2007 estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento, bem como, para a política federal do setor. Entendendo saneamento básico como o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, a Lei condiciona a prestação dos serviços públicos destas áreas à existência do Plano de Saneamento Básico, o qual deve ser revisto periodicamente.

2.6.1 Abastecimento de Água

O abastecimento de água em Leópolis é realizado pela SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná. A SANEPAR é uma empresa estatal de economia mista, cujo maior acionista é o governo do Estado, com 60% das ações, e foi criada no dia 23 de janeiro de 1963.

Sob o ponto de vista da abrangência do atendimento desse serviço, o abastecimento de água na Mesorregião Norte Central já alcançou, a exemplo da maioria das mesorregiões paranaenses, uma cobertura que pode ser considerada





bastante extensiva em áreas urbanas, encontrando-se, porém, defasada ou inexistente em vários núcleos rurais. Segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS (2009) e dados de relatórios da SANEPAR todos os municípios que se limitam a Leópolis, o abastecimento de água abrange 100% da área urbana. Constatase assim, um índice de cobertura da rede de água no meio urbano acima da média do Estado (96,8% - Quadro 4).

Quadro 4 - Estatísticas de abastecimento de água em Leópolis e municípios limítrofes.

Município	População total (2010)	Abastecimento de água (nº de habitantes)	Abastecimento Urbano (%)	Abastecimento total de água (%)
Leópolis	4.145	2.951	100	71,2
Uraí	11.472	11.416	100	99,52
Sertaneja	5.817	5.817	100	100
Santa Mariana	12.435	12.435	100	100
Cornélio Procópio	46.928	46.298	100	100

Fonte: SNIS, 2009.

Em Leópolis, a empresa responsável pelo abastecimento (SANEPAR) é responsável também pelo controle da qualidade da água consumida. Os testes são realizados na água que é destinada para consumo (Fig. 2 e 3). A retirada de água ocorre a partir de 2 pontos (poços) que se destinam ao abastecimento.

Realizado o tratamento, a água que se encontra nos reservatórios segue por gravidade e, conseqüentemente, por conta da diferença de carga hidráulica existente nas tubulações a água chega às residências do município. Através da Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde, a qualidade da água distribuída é monitorada através de amostras coletadas por amostragem em vários pontos da rede, tendo para tanto um mínimo de amostra para obtenção de dados satisfatórios. Os dados divulgados recentemente pela Concessionária podem ser visto na figura 2 extraída do site da SANEPAR (www.sanepar.com.br) no mês de Abril de 2012.





Localidade: LEÓPOLIS

	Média dos Últimos 30 Resultados	Mínimo / Máximo Permitido	Portaria 2914-MS
Cor Aparente	2,5	15,0	uH-Un.Cor
Fluoretos	0,6	0,6 a 1,1	mg/L F
Turbidez	0,26	5,0	NTU
pH	6,7	6,0 a 9,5	Un. pH
Cloro Residual	1,2	0,2 a 5,0	mg/L Cl
Alumínio	0,0	0,2	mg/L Al
Ferro Total	0,0	0,3	mg/L Fe
Manganês	0,0	0,1	mg/L Mn
Microcistinas	0	1,00	ug/L
Coliformes Totais	0	(0) Ausente	
E.Coli	0	(0) Ausente	

* Características da Água Distribuída Atualizadas em: 23/04/2012
* Os resultados diferem dos constantes nas contas de água por referirem-se a períodos diferentes.

Figura 2- Características físico-químico-biológicas da água distribuída em Leopólis.
Fonte: Sanepar 2011.

Apesar da boa qualidade da água desfrutada pela população de Leopólis, é necessária uma política adequada de gestão dos recursos hídricos visando à conservação e manutenção da qualidade da água. A maior parte dos contaminantes é proveniente dos diversos usos urbanos, industriais e agrícolas, sendo necessária uma política direcionada a cada tipo de uso visando a não contaminação da água.

O investimento em políticas para a melhora da qualidade da água nos corpos hídricos resulta em uma diminuição dos gastos com tratamento de água, pois alguns processos de tratamento passam a ser dispensáveis ou ocorrer em proporção menor.

Os resultados obtidos da característica da água na amostragem realizada no período de 01/11/2010 a 31/10/2011 publicado no Relatório Anual de Qualidade da Água (2011) podem ser vistos na figura 3.





COLIFORMES TERMOTOLERANTES A PORTARIA 518/04 DO MINISTÉRIO DA SAÚDE, NÃO EXIGE NÚMERO MÍNIMO DE AMOSTRAS DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Amostras Realizadas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Amostras Atendidas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

CLORO MÍNIMO EXIGIDO PELA PORTARIA 518 DO MINISTERIO DA SAÚDE: 10												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Amostras Realizadas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Amostras Atendidas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

COR MÍNIMO EXIGIDO PELA PORTARIA 518 DO MINISTERIO DA SAÚDE: 5												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Amostras Realizadas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Amostras Atendidas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

FLÚOR MÍNIMO EXIGIDO PELA PORTARIA 518 DO MINISTERIO DA SAÚDE: 5												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Amostras Realizadas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Amostras Atendidas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

TURBIDEZ MÍNIMO EXIGIDO PELA PORTARIA 518 DO MINISTERIO DA SAÚDE: 5												
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Amostras Realizadas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Amostras Atendidas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

Figura 3 - Relatório anual (2010-2011) da qualidade da água em Leopólis.
Fonte: Sanepar 2012.

A rede de abastecimento de água em áreas rurais, no Paraná, ainda é marcada por grande heterogeneidade. Em um grande número de municípios esse serviço ainda é bastante incipiente. Em Leopólis, onde não há a rede de abastecimento (área rural), os domicílios fazem uso ou de águas superficiais ou subterrâneas, quando de sua viabilidade.

Atualmente, as fontes de poluição das águas superficiais e subterrâneas são muito mais disseminadas e relacionadas a uma variedade cada vez maior de atividades. O único método eficaz de controle desse tipo de poluição é o manejo integrado dos usos do solo e da água.

A poluição das águas subterrâneas é muito difícil de ser detectada. Seu monitoramento e processo de despoluição são dispendiosos e muito prolongados, pois são executados através de sofisticadas tecnologias. Na maioria das vezes, a contaminação só é descoberta no momento em que substâncias nocivas aparecem nos reservatórios de água potável quando a poluição já se espalhou sobre uma grande área, por isso da necessidade constante de controle e fiscalização quando da existência da utilização de águas subterrâneas.





Pode-se verificar que, no município de Leopoldina, a contaminação dos mananciais pode ocorrer pelos seguintes fatores: pequena abrangência da rede de coleta e tratamento de esgotos no município, e, o conseqüente uso de: a) fossa séptica ou negra; b) lançamento e/ou vazamento no corpo receptor da rede de águas pluviais e/ou rede de esgotamento sanitário com o despejo dos poluentes e/ou com dejetos de algumas ligações clandestinas de esgoto, que acabam por contaminar o lençol freático e os cursos d'água; c) pesticidas e fertilizantes na agricultura; d) manejo inadequado dos resíduos sólidos.

A contaminação das águas superficiais e subterrâneas ocasiona graves problemas à saúde pública local, já que inúmeras doenças podem ser transmitidas através do consumo de água (Quadro 5).

Quadro 5 - Doenças causadas pelo contato com a água contaminada.

Doença	Agente Causador	Forma de Contágio
Amebíase ou disenteria amebiana	Protozoário <i>Entamoeba histolytica</i>	Ingestão de água ou alimentos contaminados
Ascariíase	Nematóide <i>Ascaris lumbricoides</i>	Ingestão de água ou alimentos contaminados por ovos
Ancilostomose	Ovo de <i>Necator americanus</i> e do <i>Ancylostoma duodenale</i>	A larva penetra na pele ou ovos pelas mãos sujas em contato com a boca
Cólera	Bactéria <i>Vibrio duodenale</i>	Ingestão de água contaminada
Disenteria bacilar	Bactéria <i>Shigellasp</i>	Ingestão de água, leite ou alimentos contaminados
Esquistossomose	Asquelminto <i>Schistosoma mansoni</i>	Ingestão de água contaminada, através da pele
Febre Amarela	Vírus <i>Ravivirusp</i>	Picadas do mosquito <i>Aedes aegypti</i>
Febre Paratifóide	Bactérias <i>Salmonella paratyphi S. schottmuelleri</i> e <i>S. hirshjedi</i>	Ingestão de água ou alimentos contaminados e moscas também podem transmitir
Febre Tifóide	Bactéria <i>Salmonella typhi</i>	Ingestão de água ou alimentos contaminados
Hepatite A	Vírus da Hepatite A	Ingestão de alimentos contaminados, contato fecal-oral
Malária	Protozoário <i>Plasmodium SSP</i>	Picada da fêmea do mosquito <i>Anopheles sp</i>
Peste Bulbônica	Bactéria <i>Yersinia pestis</i>	Picada de pulgas
Poliomielite	Vírus Enterovírus	Contato fecal-oral, falta de higiene





Salmonelose	Bactéria <i>Salmonella SP</i>	Animais silvestres ou domésticos infectados
Teníase ou Solitária	Platelminto <i>Taenia solium</i> e <i>Taenia saginata</i>	Ingestão de carne de porco e gado infectados

A garantia do acesso das futuras gerações aos recursos hídricos passa por um balanço entre disponibilidade e demanda, analisado qualitativamente e quantitativamente. Essa análise é de responsabilidade da Sanepar. A grande riqueza de recursos hídricos do município, que é banhado pelas águas do rio Paranapanema, assegura a disponibilidade quantitativa de água para a população.

A garantia da qualidade da água passa por conscientização ambiental da população e por um gerenciamento adequado do uso do solo (Prefeitura Municipal e IAP) e da água (Instituto das Águas), principalmente na área urbana, através do estabelecimento de uma rede de esgoto abrangente e leis que restrinjam indústrias e comércios potencialmente poluidores.

2.6.2 Esgotamento Sanitário

No estado do Paraná como um todo se verifica a existência de um grande desequilíbrio entre a abrangência do sistema de esgotamento sanitário e o sistema de abastecimento de água. No município de Leopoldina, dos domicílios urbanos, 100,0 % são atendidos por rede de água e não existe tratamento de esgoto, sendo utilizadas fossas.

A falta da cobertura da rede de esgoto é prejudicial, pois a construção das fossas, quando muito, é realizada nos padrões da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e em suma maioria no município são encontradas as chamadas “Fossas Negras”.

O despejo de esgoto diretamente nos corpos hídricos é uma situação encontrada no município, evidenciando o problema de saneamento. A falta de fiscalização e a facilidade para despejo facilitam aos moradores a construção de casas com sistema de despejo de esgoto conectado ao corpo hídrico.

A extensão da rede de esgoto se caracteriza por uma grande disparidade na região de Leopoldina (Quadro 6). Dos 4 municípios limítrofes, 1 município não possui sistema de coleta de esgoto: Sertaneja. Os outros 3 municípios possuem coleta de esgoto: Uraí, Santa Mariana e Cornélio Procópio, sendo que Cornélio Procópio possui mais de 90% cobertura.

Quadro 6 - Abrangência da rede de esgoto em Leopoldina e municípios limítrofes.





Município	População total (2010)	Coleta de Esgoto (nº de habitantes)	Índice de Coleta de Esgoto Urbano (%)	Índice de coleta de Esgoto (%)
Leópolis	4.145	-	-	-
Uraí	11.472	8.555	89,23	74,57
Sertaneja	5.817	-	-	-
Santa Mariana	12.435	3.785	63,62	30,46
Cornélio Procópio	46.928	42.643	100	90,87

Fonte: SNIS, 2009.

A questão do saneamento é grave também no meio rural. As consequências do padrão atual de uso da terra sobre a qualidade das águas tendem a ser agravadas por condições inadequadas de esgotamento doméstico, com riscos crescentes para as condições de saúde da população. Quando se considera o indicador de esgotamento sanitário no meio rural, a mesorregião ocupa posição comparativamente desfavorável, muito abaixo da média estadual, significando que mais de 90% dos domicílios rurais contam com sistemas de esgotamento sanitário extremamente precário, como fossa rudimentar, ou despejos em valas, lagos ou rios.

O esgotamento sanitário é um problema dos mais graves em Leópolis. A ausência de qualquer ligação com o sistema de coleta de esgoto faz com que seja comum a construção de fossas negras, sumidouros, construídos sem qualquer padronização ou conformação legal, quando não são despejadas diretamente nos corpos hídricos.

2.6.1 Resíduos Sólidos

A coleta de resíduos é um dos procedimentos responsáveis pela redução dos níveis de poluição urbana e rural. A distribuição desse serviço é bastante homogênea nas áreas urbanas das mesorregiões paranaenses. Cerca de 95% da população tem acesso ao sistema de coleta de resíduos. Porém, o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, em seus dados divulgados no *Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos* de 2007, demonstra que, no que tange os resíduos sólidos são diminutas as quantidades e qualidades dos dados ofertados, isto é decorrente a deficiência dos corpos gestores municipais e as inúmeras metodologias que são aplicadas a quantificação e caracterização dos resíduos sólidos. Por isso, a importância de se ter um sistema integrado de informações que traga em seu banco de dados não apenas tabelas e mapas fixos, mas a possibilidade de inserção e correlacionamento de dados em seus diferentes níveis de análise de escala e tempo.





Os resíduos são consequências das atividades da comunidade em geral, sejam industriais, domésticas, hospitalares, comerciais ou agrícolas. Estes podem ser ainda resultantes das atividades da área de serviços, assim como de uma simples atividade pública, como a varrição, poda e limpeza de bueiros.

A coleta e destinação dos resíduos sólidos urbanos são de responsabilidade da Prefeitura Municipal de Leopólis. A coleta dos resíduos e seu transporte até o Aterro Sanitário Municipal é realizado por um veículo próprio.

O aterro sanitário municipal está localizado nas coordenadas: 23° 03' 36" de Latitude Sul; 50° 44' 19" de Longitude Oeste, à 2,5 km do centro da cidade, na estrada que liga a sede ao distrito de Jandinópolis.

A limpeza pública é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, que corresponde à varrição que é feita diariamente, com trajetos específicos em todo o município. Os resíduos (galhos, folhas, etc.) são encaminhados, juntamente com os resíduos domésticos, para o aterro.

Segundo a Prefeitura Municipal, a coleta e o transporte dos resíduos são feitos em um único veículo, caminhão caçamba (Figura 4), contendo dispositivos que impeçam, durante o trajeto, a queda de partículas nas vias públicas.



Figura 4 - Veículo que coleta os resíduos urbanos.

A utilização do Aterro Sanitário teve início no ano 2005 (Figura 5 e 6). No local, não há impermeabilização através de membranas ou qualquer outro método, tampouco lagoas aonde o chorume e os outros líquidos resultantes da decomposição





possam ser escoados, assim fala-se em aterro sanitário não controlado, popularmente conhecido como “lixão”.



Figura 5 - Aterro Sanitário em Leopólis, que começou a ser utilizado em 2007.

Utiliza-se no município de Leopólis para destinação dos resíduos, o método da trincheira ou vala. A destinação dos resíduos ocorre em valetas, e a medida que elas são preenchidas são escavadas novas valas.

Todos os tipos de resíduos domésticos podem ser encontrados no “lixão”. Não há nenhum tipo de separação do resíduo sólido reciclável. O município de Leopólis não possui um sistema de coleta seletiva, tampouco uma associação de catadores de materiais recicláveis.





Figura 6 - Sistema de Valas no aterro de Leopólis.

Quanto ao resíduo reciclável o município de Leopólis não possui programa específico para a coleta seletiva e não conta com catadores no aterro para separação dos resíduos recicláveis ou não. Os resíduos hospitalares, provenientes do posto de saúde local, já que não existe hospital municipal, são transportados para Cornélio Procópio.

Visando melhorar o sistema de coleta e destinação dos resíduos sólidos, o Plano Municipal de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PMGRS) deve ser realizado em caráter de urgência, principalmente, no sentido de adequar o aterro sanitário e estabelecer um programa de coleta seletiva e reciclagem.

2.6.3 Erosão e Drenagem Pluvial

A drenagem ou o sistema de drenagem compreende o conjunto de infraestrutura responsável por escoar o excesso de água proveniente das chuvas, seja em rodovias, na zona rural ou na malha urbana.

O sistema de drenagem se divide em microdrenagem e macrodrenagem. O sistema de microdrenagem é constituído pelo conjunto de infraestrutura responsável por captar a água pluvial urbana e conectar a mesma ao sistema de macrodrenagem. O sistema de macrodrenagem destina-se ao escoamento final das águas escoadas superficialmente, inclusive as captadas pelas estruturas de microdrenagem. São





compostos dos seguintes itens: sistema de microdrenagem, galerias de grande porte, canais e rios canalizados (Gois, 1998). Sendo assim, a macrodrenagem compreende a rede de drenagem natural, existente antes da ocupação, são obras de retificação ou de embutimento dos corpos aquático, de grande vulto, dimensionadas para grandes vazões e com velocidades de escoamento dimensionado.

2.6.4.1 Microdrenagem (Drenagem Urbana)

A drenagem urbana não se restringe aos aspectos puramente técnicos impostos pelos limites restritos à engenharia, pois compreende o conjunto de medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos riscos e dos prejuízos decorrentes de inundações ao qual a população está sujeita.

O caminho percorrido pela água da chuva sobre a superfície pode ser topograficamente bem definido ou não. Após a implantação da cidade, o percurso caótico das enxurradas passou a ser determinado pelo traçado das ruas e acabou comportando-se, tanto quantitativamente quanto qualitativamente, de maneira bem diferente de seu comportamento original. Os fluxos de água oriundos da precipitação direta sobre as vias e passeios públicos escoam e desembocam nos bueiros situados nas sarjetas. Estas, somadas à água da rede pública proveniente dos coletores localizados nos pátios e das calhas situadas nos topos das edificações, são escoadas pelas tubulações que alimentam os condutores secundários, a partir do qual atingem o fundo do vale, onde o escoamento é topograficamente bem definido, mesmo que não haja um curso d'água perene.

Dentre os diversos, fatores decisivos que influenciam de maneira determinante a eficiência com que os problemas relacionados à drenagem urbana possam ser resolvidos, destacam-se a exigência de; a) meios legais e institucionais para que se possa elaborar uma política factível de drenagem urbana; b) política de ocupação das várzeas de inundação, que não entre em conflito com esta política de drenagem urbana; c) recursos financeiros e meios técnicos que tornem viável a aplicação desta política; d) empresas que dominem eficientemente as tecnologias necessárias e que possam encarregar-se da implantação das obras; e) entidades capazes de desenvolver as atividades de comunicação social e promover a participação coletiva; f) organismos que possam estabelecer critérios e aplicar leis e normas com relação ao setor.

É normal que em certos períodos do ano determinada região receba uma quantidade concentrada de precipitação. Neste caso o escoamento das águas é direcionado até o sistema fluvial mais próximo, seja ele lagoa, rio, represa ou córrego.





Naturalmente, os rios e córregos escoam o volume em seus canais e conseqüentemente desenvolvem uma área adjacente as suas margens com topografia suavemente abaulada, solos orgânicos e temporariamente úmidos, essas áreas são denominadas planícies de inundação. A função dessas áreas é dar vazão ao volume que é extravasado pelo canal e oferecer uma drenagem eficiente a vazão do sistema fluvial, ocorrendo estes eventos periodicamente.

A infraestrutura da rede de drenagem é bem organizada, principalmente no que tange a presença de bocas de lobo, distribuídas ao longo de toda a malha urbana. (Figura 7). Existem basicamente dois tipos de bocas de lobo (com grade, à direita e sem grade, à esquerda). A maioria das bocas-de-lobo necessitam de manutenção, como os exemplos abaixo.



Figura 7 – Exemplos de Drenagem Urbana em Leopólis.

A rede de drenagem deve ser dotada de bocas de lobo, tubulações e possuir um eficiente sistema de destinação das águas urbanas, para que essa não provoque danos ao meio ambiente (erosões, poluição e diminuição na qualidade da água dos rios e em casos mais graves até desmoronamentos e deslizamentos).

Buscando evitar danos aos cursos d'água, há necessidade da presença de dissipadores (que, quando construídos do modo correto) diminuem a erosão e atenuam os riscos de enchentes e outros tipos de acidentes ambientais.

O impacto dessa água concentrada causa erosão nas encostas e margens dos rios empobrecendo e enfraquecendo o solo, levando a deslizamento de terras, solapamentos e outros processos. Esses processos podem levar a constituição de voçorocas e outras formas de erosão de grande porte.

Existe ainda a necessidade de que as realidades complexas de longo prazo em todo o município sejam levadas em consideração durante o processo de planejamento





das medidas locais de curto e médio prazo. A população também deve ser esclarecida através da organização de campanhas educativas.

Em consequência a urbanização, o comportamento do escoamento superficial das águas tem sofrido alterações substanciais, principalmente como consequência da impermeabilização da superfície e do desmatamento, causando um aumento dos picos e volumes e, conseqüentemente, da erosão do solo. Com o desenvolvimento urbano ocorrendo de forma desordenada, estes resultados podem ser agravados com o assoreamento em canais e galerias, diminuindo sua capacidade de condução do excesso de água, principalmente no município onde a inexistência ou ineficiência das galerias faz com que as águas escoem superficialmente aumentando ainda mais os danos consequentes.

Na cidade de Leopólis a presença de bocas de lobo ao longo da área urbana foi constatada, sendo inclusive posicionada em áreas estratégicas (áreas mais baixas, seguindo a direção do fluxo) para o melhor escoamento. A água captada nas bocas de lobo tem como destino os corpos hídricos (a nascente do ribeirão Condor, próximo à área urbana do município e o córrego Água da Carioca).

O destino final das águas pluviais coletadas pelo sistema de drenagem são os cursos d'água. Existem 3 pontos de despejo principais:



a) Próximo ao matadouro municipal (na bacia hidrográfica do ribeirão Água das Flores);



b) Na área urbana, nas proximidades do Posto de Saúde (bacia hidrográfica do ribeirão Palmital);





c) Ribeirão Água do Benjamim;



Como pode se observar, a situação desses pontos em geral é regular, e apesar de não haverem dissipadores de energia não são verificados problemas erosivos. Buscando evitar problemas futuros é necessária a instalação de dissipadores de energia.

64

2.6 ANÁLISE DO PLANO DIRETOR FRENTE AOS RECURSOS HÍDRICOS

O Plano Diretor Municipal Participativo é uma importante ferramenta para o planejamento urbano, com o objetivo de regular o ordenamento urbano, o plano promove a orientação da função social da cidade e da propriedade.

O Plano Diretor é dotado de um horizonte de planejamento de cinco anos fundamentado sobre abordagens técnicas sobre a situação atual do município, déficits e potencialidades visando erradicar as deficiências e desenvolver as qualidades.

No presente capítulo do PMGRH será feita uma breve análise da legislação que tange os recursos hídricos (seu uso, conservação e preservação) presente na Lei 001/2010 que Institui o Plano Diretor Municipal de Leópolis, e que estabelece diretrizes gerais da política do desenvolvimento municipal e dá outras providências.

São diretrizes estabelecidas pelo Plano Diretor Municipal, que contém relação direta/indireta com os recursos hídricos, presentes no Capítulo II – Desenvolvimento Econômico Sustentável – Seção I - Estratégias, Objetivos e Diretrizes, em seu artigo 7º:

Art. 7º São estratégias para implementar o desenvolvimento socioeconômico sustentável:





- I - incentivar o cooperativismo;**
- II – incentivar a olericultura;
- III – fomentar a produção da agricultura orgânica;**
- IV – demarcar macrozonas para garantir a produção agropecuária;
- V – criar incentivos fiscais para instalação de novas indústrias;**
- VI – identificar cadeias produtivas que possam adquirir a produção do município;
- VII – regularizar o acesso ao rio Paranapanema pelas estradas municipais;**
- VIII – valorizar a criação de produtos turísticos;**

Os tópicos marcados em negrito representam as estratégias que possuem envolvimento mais impactante ou que influenciam mais diretamente os recursos hídricos. As ações tomadas pelos governantes vão ter impacto sobre o ambiente, podendo este impacto ser positivo ou negativo reversível ou irreversível.

O primeiro inciso, que trata do cooperativismo, se relaciona diretamente com o uso do solo e da água, principalmente no meio rural. O cooperativismo quando bem aplicado, pode levar a um uso eficiente do solo e redução do desperdício de água, ao se efetuar o planejamento e uso coletivo da terra e dos recursos hídricos.

O terceiro inciso trata do fomento à agricultura orgânica. A agricultura orgânica é altamente benéfica ao meio ambiente. A não-utilização de agrotóxicos, pesticidas e outros insumos além de poluir o ambiente diretamente ainda gera resíduos que não podem ser reutilizados para outros fins.

No quinto inciso, que cita como estratégia a criação de novas indústrias é necessário que se ressalte sempre que a produção industrial deve sempre ser estimulada, porém sem causar impactos ambientais ou criando o mínimo de impactos ambientais possíveis. Sugere-se assim a criação de uma lei que exija um plano de controle ambiental de todas as empresas que se instalem no município.

Os incisos VI e VII estão diretamente relacionados. O acesso ao rio Paranapanema é fundamental para que se explore o potencial turístico do município, banhado pelo rio supracitado a norte.

A conscientização ambiental da população e dos proprietários rurais, localizados ao longo da margem do rio Paranapanema, a fazer o correto reflorestamento preservando espécies nativas da fauna e flora, além de garantir uma melhor qualidade de vida aos habitantes, também pode propiciar um melhor aproveitamento da diversidade natural do município e garantir a geração de renda através da sua correta exploração turística.

A atividade turística às margens do rio Paranapanema deve ser incentivada através da implementação de obras de infra-estrutura que garantam um adequado e regularizado acesso e visitação às margens do rio.





O acesso ao rio Paranapanema e a qualquer outro curso hídrico é garantido pela lei 9.433 de 1997 que institui a Política Nacional dos Recursos Hídricos, estando presente em seus fundamentos:

Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - a água é um bem de domínio público;

II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;

III - em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;

IV - a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;

V - a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;

VI - a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Os incisos I, IV e VI estabelecem o uso público e coletivo dos recursos hídricos. Assim, os acessos ao rio Paranapanema devem ser garantidos a população, principalmente, pois este curso d'água pode agregar valor à cidade, atrair turistas, gerar emprego e renda.

É importante salientar que todo tipo de alteração no uso do solo, qualquer modificação ambiental fará com que o sistema ambiental se comporte de um novo modo, em busca de um novo equilíbrio. A Lei do Plano diretor, Capítulo IV - Ordenamento Territorial - Seção II, versa sobre o Macrozoneamento Municipal. Em especial o artigo 12:

Art. 12 Consideram-se macrozonas aquelas delimitadas no mapa anexo Macrozoneamento Municipal, assim classificadas:

I - Macrozona Urbana;

II - Macrozona Rural;

III - Macrozona de Incentivo Turístico;

IV - Macrozona de Desenvolvimento da Agropecuária;

V - Macrozona de Preservação Permanente.

Art. 17 A Macrozona de Preservação Permanente correspondente às faixas de preservação ambiental ao longo de rios e nascentes, conforme estabelecido no Código Florestal, e às áreas com declividades superiores a 45% (quarenta e cinco por cento).

Art. 18 A Macrozona de Incentivo Turístico correspondente ao território do município onde se encontram as praias do rio Paranapanema. Nessa área predominará o interesse ao incentivo ao desenvolvimento das atividades turísticas e a manutenção dos acessos a essas praias a fim de que todos os municípios possam ter-lhes acesso.

A Macrozona de incentivo turístico, associada ao rio Paranapanema trata-se também de uma Macrozona de Incentivo Turístico. Assim o turismo (se praticado de





forma racional e planejada) pode ser uma atividade de baixo impacto e grande valor agregado, devendo ser incentivada, sempre aliada à preservação das faixas de preservação permanente junto as nascentes e cursos d'água.

A conservação das Áreas de Preservação Permanente (APP) seguem os pressupostos presentes na legislação federal – Código Florestal Brasileiro, Lei 12.651/2012, que define:

Art. 4º Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - as faixas marginais de qualquer curso d'água natural, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - as áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento, observado o disposto nos §§ 1º e 2º;

IV - as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros; (Inciso com redação dada pela Medida Provisória nº 571, de 25/5/2012)

V - as encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;

VI - as restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;

VII - os manguezais, em toda a sua extensão;

VIII - as bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;

IX - no topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

X - as áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;

XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado. (Inciso com redação dada pela Medida Provisória nº 571, de 25/5/2012)





O Código Florestal vigente (12.651/2012), ainda que em texto parcialmente provisório, é uma ferramenta legal muito importante para a preservação e conservação dos recursos hídricos, que se seguida e cumprida pode garantir a sustentabilidade e continuidade do sistema ambiental, sem comprometer o crescimento econômico.

O texto do Código Florestal por se constituir uma lei federal, não considera as particularidades do bioma regional e as características gerais dos corpos hídricos que banham a cidade de Leopólis. Assim, é aconselhável a construção de uma legislação ambiental própria, que reconsidere alguns pontos do Código Florestal em face da realidade da cidade de Leopólis, porém sempre em consonância com o código Florestal.

A seção V traz os objetivos do uso e ocupação de solo, trazendo aspectos interessantes no que tange a sustentabilidade ambiental e o uso racional e 'eficiente' do solo com progresso à economia e sem prejuízos ao meio ambiente, como pode ser visto no Artigo 27:

Art. 27 São objetivos para a ordenação do uso e ocupação do solo no município de Leopólis:

I – promoção da integração de toda a população aos benefícios decorrentes da urbanização;

II – garantia do desenvolvimento sustentável em função do uso e ocupação do solo;

III – distribuição das atividades pelo território, de modo a evitar incompatibilidades ou inconveniências para a vizinhança;

IV – garantia da qualidade da paisagem urbana;

V – controle do adensamento populacional e da instalação de atividades de acordo com:

a) potencial de infraestrutura urbana, instalada e prevista;

b) condições de ocupação existentes;

c) capacidade de suporte do meio físico natural.

VI – redistribuição dos investimentos públicos e de serviços e de equipamentos urbanos e coletivos, de modo a promover a justiça social;

VII – estudo da ampliação, disciplinamento do uso e qualificação dos espaços públicos do município de Leopólis;

VIII – ordenação do uso do solo na área rural;

IX – coibição de ocupação e uso irregulares;

X – criar áreas de lazer para os munícipes;

XI – gerar maior atenção à infraestrutura municipal, especialmente no que diz respeito à área da saúde, para melhor atender à população.

Visando criar áreas de lazer para os munícipes, garantir a qualidade da paisagem urbana, e a constituição de áreas verdes no município de Leopólis, o plano diretor prevê a confecção do Plano Municipal de Arborização Urbana. Dentre os benefícios do Plano de Arborização urbana podemos citar:

- Melhoria na qualidade do ar;

- Aumento na área de sombra nas ruas e calçadas;





- Evitar danos causados pelas raízes, como rachaduras no asfalto, calçadas, canteiros e imóveis, através do plantio de espécies adequadas;
- Evitar que a iluminação pública seja prejudicada, assim como a fiação elétrica;
- Ampliação da taxa de permeabilidade do solo através da absorção das águas das chuvas.

Após análise da legislação ambiental presente no município de Leopoldina pode-se concluir:

O arcabouço legal de Leopoldina, principalmente as leis que compõem a Lei do Plano Diretor, possuem uma vertente de conservação e preservação ambiental interessante.

Os objetivos acima descritos porém precisam estar presentes no dia-a-dia da Câmara Municipal. Todas as leis e projetos aprovados no município devem observar estes pressupostos.

A harmonia entre o poder legislativo (representado pelo prefeito e vereadores, na esfera municipal) e o poder executivo (que executa as leis e fiscaliza se elas estão sendo cumpridas) é essencial para que a política ambiental seja, de fato, eficiente e sustentável.

2.7. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O município de Leopoldina possui sua malha urbana localizada na porção centro-sul de seus limites administrativos. Além disso, o município conta com o distrito de Jandinópolis a norte da sede do município, que dista aproximadamente 30 km da sede do municipal. As áreas urbanas somam 0,75 km² representando pouco mais de 0,2% do total do município.

O uso e ocupação do solo agropecuário do município englobam diversas formas de uso com culturas temporárias e permanentes, destacando-se a soja, o milho e o trigo. Segundo o Instituto de Terras Cartografia e Geociências (2008) a classificação do uso e ocupação do solo do município nos anos de 1989 e 1990 se constituía principalmente em Pastagem, Agricultura Cíclica, Floresta, Áreas de Reflorestamento, além da Área Urbanizada (Caderno De Mapas, Folha 12). Apesar de o mapa supracitado abranger uma escala regional nota-se nesse que para o período há predominância da pastagem e agricultura cíclica, sendo que as áreas de reflorestamento e floresta pouco numerosas.





A agricultura e a pastagem possuíam áreas semelhantes e as áreas de APP e reflorestamento praticamente inexistiam, assim como os remanescentes de Floresta Estacional.

No mapa do ITCG (Instituto de Terras Cartografia e Geociências) dos anos 2001/2002 (Caderno De Mapas, Folha 13) a situação retratada é praticamente a mesma de 1990. Pouco mudou, verificando-se um agravamento da situação da cobertura vegetal, que perdeu ainda mais espaço para a agricultura e paisagem.

A análise atual do uso e ocupação do solo, ano de 2011, procedeu-se com a interpretação de dados orbitais (imagens de satélite) acompanhados de reconhecimento em campo. O resultado dessa análise (Caderno De Mapas, Folha 14) permitiu reconhecer no município 05 diferentes usos, entre eles: Pastagem, Cultura Temporária (Trigo, Milho/Soja), Cultura Permanente, Vegetação e Área Urbana.

O mapa do uso do solo atual, confeccionado a partir de imagens do Satélite Landsat5 TM e Geoeye, mostra um panorama similar ao que retratam os mapas de 90 e 2001/2002. Destaca-se que no novo mapa, um aumento das áreas florestadas, a maioria delas associadas às faixas de preservação permanente ao longo dos cursos d'água (APP).

O uso agropecuário no município é condicionado pelo relevo da região, que se apresenta, em sua maioria, como um relevo suave-ondulado. O relevo suave mostra-se muito favorável ao desenvolvimento de culturas temporárias - trinômio milho-soja-trigo - característica notada no Mapa de Uso de Solo (2011), (Caderno De Mapas, Folha 14). Já as áreas com relevo mais ondulado, são destinadas as pastagens ou estão recobertas por matas e florestas.

As culturas temporárias recobrem a maior parte do solo do município de Leopoldina. Praticamente 54% das terras do município são utilizadas para este fim. Essas culturas agrícolas estão associadas aos terrenos mais e planos e férteis. As áreas utilizadas para culturas temporárias estão localizadas, de modo geral, na parte norte do município, nas bacias hidrográficas correspondentes aos afluentes do rio Paranapanema, à norte do perímetro urbano.

A pecuária também possui destaque no município. As áreas de pastagem ocupam 33% das terras em Leopoldina. Esta atividade localiza-se principalmente na porção sul município, próximo a área urbana e em áreas de declividade mais acentuada, que dificultam a utilização de máquinas agrícolas.

A cobertura vegetal também possui certa relevância, principalmente ao sul da área urbana, aonde as declividades são maiores e também ao longo de alguns cursos





d'água, onde as faixas de preservação permanente são respeitadas. Ao todo as áreas vegetadas recobrem 11% da área municipal.

A identificação de algumas manchas esparsas de Vegetação Densa no município pode ser atribuída preliminarmente a dois tipos, o natural e o reflorestamento. Esta última ocupação tem apresentado significativo crescimento devido ao aumento do número de programas de incentivo a esse tipo de iniciativa na esfera estadual e federal. Ainda na área os fragmentos de vegetação densa são esparsos. A área de manancial de abastecimento não é contemplada por nenhuma Reserva Particular Patrimônio Natural (RPPN).

A identificação de algumas manchas esparsas de Vegetação Densa no município pode ser atribuída preliminarmente a dois tipos, o natural e o reflorestamento. Esta última ocupação tem apresentado significativo crescimento devido ao aumento do número de programas de incentivo a esse tipo de iniciativa na esfera estadual e federal. Ainda na área os fragmentos de vegetação densa são esparsos.

Os pontos de captação de água, que constituem a área de manancial de abastecimento em Leopoldina, se localizam em duas bacias: ribeirão Água das Flores (sede do município) e ribeirão Água das Pedras (distrito de Jandimópolis). Especialmente o primeiro ponto, por abranger em seu alto curso uma área com maior potencial poluidor e por abastecer a maior parte da população, deveria receber maior controle e fiscalização ambiental, bem como possuir uma Área de Preservação Ambiental (APA).

2.8. DIAGNÓSTICO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

A bacia hidrográfica, definida por Silveira (2001), como uma área de captação natural da água da precipitação. Formada por um canal principal, seus afluentes e o relevo que orientam os cursos d'água fazendo convergir o escoamento para um único ponto.

As bacias hidrográficas são sistemas abertos, que recebem matéria e energia através da ação dos agentes climáticos sob as rochas e o solo, e perdem energia através do deflúvio, transporte de sedimentos, infiltração, etc. podendo ser descritas em termos de variáveis interdependentes, que oscilam em torno de um padrão, e, desta forma, mesmo quando perturbadas por ações antrópicas, encontram-se em equilíbrio dinâmico.

As características da rede de drenagem são influenciadas por vários aspectos, tais como clima, geologia e geomorfologia, sendo a forma das bacias hidrográficas e a





densidade da drenagem também um produto de interação desses condicionantes ambientais.

A unidade básica para o estudo dos recursos hídricos é a bacia hidrográfica. Segundo o SNIS (Sistema Nacional dos Recursos Hídricos), instituído através da lei 9.433/97 – Política Nacional dos Recursos Hídricos (PNRH), os estados deverão organizar comitês das principais bacias hidrográficas.

No Paraná, o Instituto das Águas do Paraná criou 8 comitês de bacia, a saber: Comitê das Bacias do Alto Iguaçu e Afluentes do Alto Ribeira; Comitê da Bacia do Tibagi; Comitê da Bacia do Jordão; Comitê do Piraponema; Comitê dos rios Cinza, Itararé, Paranapanema I e II; Comitê da Bacia do Paraná; Comitê do Baixo Iguaçu; Comitê do Baixo Ivaí.

Conforme classificação do Instituto das Águas do Paraná, o município de Leópolis está inserido no interflúvio de importantes bacias hidrográficas: do rio Tibagi e o Médio Paranapanema, abrangendo uma pequena área de cada uma delas. A compartimentação das bacias hidrográficas do município resultou em sete agrupamentos hidrográficos determinados em razão da escala de drenagem e a homogeneidade de suas paisagens (Caderno De Mapas, Folha 15).

No presente estudo, foram delimitadas as sub-bacias presentes no município de Leópolis. Os cursos d'água pertencem a duas grandes bacias hidrográficas paraenses: Rio Tibagi (a sul) e Rio Médio Paranapanema (ao norte). As sub-bacias identificadas são: ribeirão Água das Pedras, rio das Maitacas, ribeirão Palmital, ribeirão dos Veados e o ribeirão Tangará.

Os principais cursos d'água existentes no município de Leópolis foram listados no Quadro a seguir (Quadro 7), subdivididos de acordo com a bacia e sub-bacia hidrográfica a qual pertencem:

Quadro 7 - Cursos d'água em Leópolis/PR.

BACIAS REGIONAIS	SUB-BACIAS	PRINCIPAIS CURSOS D'ÁGUA
Médio Paranapanema	Afluentes do Paranapanema	
	Ribeirão dos Veados	Ribeirão Arapuá
		Aguinha
	Água das Pedras	Córrego do Galo
		Rio das Pedras
		Córrego da Pimenta





	Ribeirão Palmital	Córrego da Estiva
		Ribeirão Palmital
		Ribeirão Bonito
		Água da Rita
		Água das Flores
		Água Guaporé
		Córrego Gaviãozinho
		Córrego do Matão
Ribeirão das Maitacas		
Tibagi	Ribeirão Tangará	Córrego Andriolo
		Córrego do Bugiu
		Água do Benjamim
		Água dos Tostes
		Água Santa Rosa
		Córrego do Cedro
	Afluentes do rio Congonhas	Córrego Sabiá
		Córrego Capoeirão
		Água do Barreiro
		Ribeirão Tangará

Para uma escala de 1:50.000, segundo dados do IBGE em cartas topográficas, cadastrais e imagens de satélite atuais foram levantado 485 km quilômetros lineares de corpo hídrico, e 282 nascentes (Mapa Hidrográfico – Caderno De Mapas, Folha 16).

A malha hídrica apresenta elevado número de canais e nascentes, a densidade média de drenagem é 1,7 km de cursos d'água por km², uma alta de densidade de drenagem, principalmente devido a presença do rio Paranapanema, que representa o nível de base regional.

2.8.1 Afluentes da Bacia Hidrográfica do Rio Congonhas

A bacia hidrográfica do rio Congonhas (Figura 8) está localizada no extremo sul de Leopoldina, junto a divisa com Uraí e Cornélio Procópio. Possui uma área de 11,3 km² e perímetro de 16,4 km (Tabela 8).





A drenagem tem direção predominantemente E - W, trabalhada sob rochas da Formação Serra Geral. Segundo compartimentação de Santos et al., 2006, esta unidade hidrográfica pertence ao Planalto de Londrina.

Tabela 8 - Características geométricas da Bacia Hidrográfica do rio Congonhas.

Afluentes do rio Congonhas

Área (km ²)	11,3
(%*)	3,27
Perímetro (km)	16,4

* em relação a área total do município de Leopólis.



Figura 8 - Rio Congonhas no seu baixo curso

2.8.1.1 Solo e Relevo

A declividade média é de 8%, ocorrendo áreas de maior declividade juntos aos topos, chegando aos 45%, aonde ocorrem as maiores altitudes (acima dos 485 metros). Nas áreas de maior declividade a cobertura superficial se caracteriza por solos rasos, jovens, em geral Neossolos. Os Neossolos são solos de difícil manejo, pouco férteis e muito suscetíveis a processos erosivos.

Nas áreas de menor declividade e coincidentemente de menor altitude (a menor altitude é 345 metros), ao sul da bacia, ocorrem solos espessos, como os Nitossolos Vermelhos. O relevo da bacia é composto de modo geral por topos alongados e planos, em forma de mesetas, em vertentes convexas, com vales em "V".

2.8.1.2 Uso do Solo

Por abranger apenas uma pequena parte desta unidade hidrográfica no território de Leopólis, a área drenada pelo rio Congonhas possui basicamente duas tipologias de uso de solo: culturas temporárias (soja, milho e trigo) e a pecuária. Localizadamente ocorrem áreas vegetadas.





As áreas utilizadas para cultivo de soja, milho e trigo estão localizadas próximas ao vale do rio Congonhas, onde as declividades são menores. Nas áreas de maior declividade, próximo ao divisor de águas predominam as pastagens.

2.8.1.3 Vegetação e Áreas de Preservação Permanente

De acordo com o Plano Diretor Municipal, as áreas de preservação permanente, em Leopoldina, seguem os pressupostos do Código Florestal. Segundo o novo texto do Código Florestal Brasileiro, retificado pela Lei Federal Nº 12.651, de 25 de maio de 2012, institui-se um mínimo de 30 metros de cobertura vegetal em todos os leitos de água e 50 metros de raio no entorno das nascentes existentes.

Sem cobertura vegetal, os solos ficam desprotegidos e expostos à ação pluvial, que passa a incidir diretamente sobre a superfície do terreno, originando processos erosivos. Além disso, a ação dos defensivos agrícolas é mais direta e intensa, pois estes escoam juntamente com o fluxo superficial ou penetram diretamente nos lençóis d'água, prejudicando inclusive a vida aquática dos rios e inviabilizando o consumo desta por animais e humanos.

Além da não existência de vegetação ao longo da faixa de APP, outro problema comum é a presença de plantas e arbustos exóticos e invasores. Esse tipo de vegetação é altamente prejudicial, pois inclusive pode impedir o desenvolvimento da vegetação nativa, por sua maior capacidade de adaptação e rápido crescimento e disseminação.

Existem nessa bacia hidrográfica, 0,14km² de APP. Segundo a Legislação deveriam existir 1,2 km² de APP ao longo dos cursos d'água. Ou seja, hoje existem menos de 10% de vegetação nas áreas de APP. Além disso, existem os problemas com espécies exóticas e invasoras.

2.8.2 AFLUENTES DO MÉDIO PARANAPANEMA

Neste tópico serão abordados os cursos d'água de primeira ordem que fluem diretamente para o Médio Paranapanema. Esta unidade está localizada no extremo norte do município, com área de 17,5 km² e perímetro de 21,8 km (Tabela 9).

Tabela 9 - Características geométricas da Bacia Hidrográfica Médio Paranapanema.

Afluentes do Médio Paranapanema	
Área (km²)	17,5
(%*)	5,06
Perímetro (km)	21,8





* em relação à área total do município de Leopólis.

2.8.2.1 Solo e Relevo

Ocorrem na área da bacia solos espessos, como os Latossolos Vermelhos e Nitossolos Vermelhos. O relevo neste local é composto basicamente por morrotes suavemente ondulados, onde se instalam pequenas drenagem de primeira ordem.

As maiores declividades (que chegam aos 33%) estão associadas as planícies de inundação, a beira do rio Paranapanema. A declividade média neste setor é de 4%, com uma amplitude altimétrica de 99 metros (409 metros nas áreas mais altas, chegando a 310 no rio Paranapanema).

As drenagens tem direção predominantemente S - N, trabalhadas sob rochas da Formação Serra Geral e pertencentes ao planalto do Médio Paranapanema (Santos et al., 2006).

2.8.2.2 Uso do Solo

Por se localizar junto ao rio Paranapanema, onde existem diversas áreas úmidas e alagadas, a maioria delas, perenes, o manejo do solo é mais difícil. Assim, parte do solo nesta bacia é recoberto por vegetação.

Além da vegetação, as culturas temporárias tem importância destacada, ocupando as demais áreas. Existe apenas um ponto de outorga nessa bacia, voltado ao uso agrícola.



Figura 9 - Rio Paranapanema em segundo plano. Em primeiro plano, plantação de soja, mostrando a importância das culturas temporárias no Município.

Fonte: Site da Prefeitura Municipal de Leopólis < <http://leopolis.pr.gov.br> >.

O condomínio do Sossego, as margens do rio Paranapanema, está nos limites desta bacia. Este condomínio encontra-se devidamente registrado e legalizado junto a prefeitura.

Existe apenas um ponto outorgado está situado nesta bacia hidrográfica e não possui fim específico, segundo dados do Instituto das Aguas do Paraná.





2.8.2.3 Vegetação e Áreas de Preservação Permanente

A exposição direta do solo à erosão superficial, principalmente pela água (de modo especial em períodos de precipitação concentrada/torrencial) pode levar a um empobrecimento do solo e ao surgimento de feições erosivas, além do assoreamento, em áreas de fundo de vale.

O arcabouço legal, que em Leopólis se constitui basicamente do Código Florestal Brasileiro, alterado pela Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012 institui um mínimo de 30 metros de cobertura vegetal em todos os cursos d'água e 50 metros de raio no entorno das nascentes.

O rio Paranapanema (por sua largura), entre 200 e 600 metros – sob os domínios Leopólisenses – possui área de preservação legal de 200 metros. Na maioria das vezes, essa faixa encontra-se apenas parcialmente vegetada.

A falta de arborização ao longo do leito dos rios, nesta unidade hidrográfica, é agravada pela ocupação antrópica. É crescente o número de condomínios de residências nas proximidades de grandes rios (no Paraná podemos citar o Rio Iguaçu, Ivaí, Tibagi, Paraná e Paranapanema). Normalmente constituídos de casas de alto padrão, esses condomínios não possuem destinação correta dos resíduos sólidos, muitos menos rede de tratamento de esgoto.

Segundo mapeamento realizado (Caderno de Mapas – Folha 8), 2,6 km² de áreas de APP deveriam existir nesta unidade hidrográfica. Atualmente existem 1,6 km² de áreas vegetadas na APP, ou seja, um percentual de mais 60%, bem longe do ideal, mas muito melhor que a média no município de Leopólis.

2.8.3 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO ÁGUA DAS PEDRAS

A bacia hidrográfica do ribeirão Água das Pedras é uma unidade hidrográfica que abrange a área sudoeste do município sede de Leopólis, possui uma área de 75,84 km² e perímetro de 41,87 km (Tabela 10). O seu curso é em sentido S – NW.

Tabela 10- Características Geométricas da bacia hidrográfica rib. Água da Pedras.

Bacia Hidrográfica rib. Água das Pedras

Área (km²)	75,84
(%*)	22,9
Perímetro (km)	41,87

* em relação à área total do município de Leopólis.





2.8.3.1 Solo e Relevo

A bacia hidrográfica do ribeirão Água das Pedras está localizada a leste do município de Leopoldina, e seu canal principal possui direção geral S-N. O curso d'água é um afluente direto do rio Paranapanema. Segundo classificação de Santos et al., op. cit., se localiza em parte no Planalto de Londrina e em Parte no Planalto do Médio Paranapanema.

O relevo da bacia varia de suave-ondulado à plano com as maiores declividades situadas próximo as cabeceiras de drenagem (onde chegam a 43%). Essas nascentes, bem encaixadas, demonstram a importância do processo de erosão remontante, processo pelo qual as nascentes erodem de jusante para montante.

No baixo curso deste rio as declividades são menores, os vales são mais abertos e menos encaixados. A declividade média na bacia hidrográfica é de 8%. As maiores altitudes atingem cerca de 550 metros, e na foz do rio junto ao Paranapanema a altitude é de 313 metros.

Nas áreas de maior declividade, próximos aos divisores e nascentes, a cobertura superficial caracteriza por solos rasos, jovens, Neossolos Litólicos. Os Neossolos são solos de difícil manejo, pouco férteis e muito suscetíveis a processos erosivos.

Nas áreas de menor declividade, mais próximas a foz do rio e coincidentemente de menor altitude (a menor altitude é 345 metros), ao sul da bacia, ocorrem solos espessos, como os Nitossolos Vermelhos e Latossolos Vermelhos Eutroféricos.

2.8.3.2 Uso do Solo

A bacia do ribeirão água das Pedras tem importante função no município de Leopoldina. É desta unidade hidrográfica que é retirada a água que abastece o distrito de Jardinópolis. Além do pequeno aglomerado urbano, ocorrem outras 4 classes de uso de solo.

Com pequena área, a cultura da cana-de-açúcar está longe de ser a mais importante nesta bacia. A vegetação temporária predomina ao longo desta bacia hidrográfica, principalmente nas áreas mais baixas, próximas ao rio Paranapanema.

A pecuária possui importância secundária, mas as pastagens se colocam como segunda classe de uso de solo mais importante. As áreas de mata estão presentes, porém longe de um cenário que se considere o ideal.





São dois pontos outorgados nessa unidade hidrográfica. Um deles se destina ao abastecimento, em nome da SANEPAR. O outro ponto outorgado se destina ao uso agropecuário.

2.8.3.3 Vegetação e Áreas de Preservação Permanente

De acordo com os marcos legais vigentes na cidade de Leopoldina (que seguem as diretrizes do Código Florestal Brasileiro – Lei 12.651, de 25 de Maio de 2012), a área de preservação permanente (APP) ao longo dos curso d'água desta bacia hidrográfica deve ser de 30 metros. Para as nascentes a área de APP deve ser de 50 metros de raio.

O avanço agropecuário sob as áreas de preservação permanente (APP's) acarreta vários danos ambientais ao longo do tempo. A diminuição da faixa vegetada nas APP's e o aumento da área para uso agropecuário podem levar a processos erosivos ou assoreamento nas margens dos corpos d' água, ocasionados pela falta de vegetação nativa, prejudicando tanto o ambiente como o produtor rural, devido a perda de fertilidade natural do solo e aumento da susceptibilidade à erosão.

Acompanhando o panorama geral das APP no município, na bacia hidrográfica do ribeirão Água das Pedras, a área vegetada é mínima. Dos 8,1 km² que deveriam ser recobertos por vegetação, apenas 13, 5 % (1,1 km² de florestas existem na faixa de APP).

79

2.8.4 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DAS MAITACAS

A bacia do rio Congonhas é uma unidade hidrográfica localizada à extremo oeste do território de Leopoldina, junto a divisa com Sertaneja, e apenas a vertente direita está nos limites de Leopoldina. Possui uma área de 13,4 km² e perímetro de 28,8 km (Tabela 11). O seu curso é em sentido N – S e seus afluentes percorrem no sentido E – W.

Tabela 11 - Características geométricas da Bacia Hidrográfica do rib. Água das Maitacas.

Bacia Hidrográfica Água das Maitacas	
Área (km²)	13,4
(%*)	3,9
Perímetro (km)	28,8

* em relação à área total do município de Leopoldina.





2.8.4.1 Solo e Relevô

A bacia do ribeirão Água das Maitacas se caracteriza por ser uma bacia hidrográfrica de formato alongado, com relevô plano – declividade média de 6% - que chega a 28% nas áreas mais acidentadas, juntos as nascentes dos afluentes deste curso d'água situadas em Leopólis.

As maiores altitudes, no sul da bacia, atingem 495 metros. Junto ao rio Paranapanema, na foz, a altitude é 307 metros. O canal principal possui declividade de 13,8 m/km, e uma sinuosidade de 1,2.

Ocorrem dois tipos de solo nessa bacia hidrográfrica: os Nitossolos e Latossolos Vermelhos Eutroféricos. Os Latossolos ocorrem nas áreas de menor declividade, onde os solos passaram por longos processos de formação, dando origem a espessos mantos de alteração. Já os Nitossolos estão associados a áreas de maior declividade, são menos espessos e pouco mais jovens. Ambos estão associados a alteração de rochas basálticas da Formação Serra Geral.

2.8.4.2 Uso do Solo

Por abranger uma pequena área em solo Leopoldense, a bacia hidrográfrica da Água das Maitacas possui mais de 90% de sua cobertura vegetal composta por culturas temporárias (representadas pelo trinômio milho-soja-trigo).

Nesta bacia hidrográfrica está localizado também o Loteamento Maravilha, loteamento este, que, segundo informações da prefeitura não está legalizado. A construção de loteamentos à beira do rio Paranapanema é uma iniciativa perigosa do ponto de vista ambiental, haja visto o risco de adensamento populacional e geração de resíduos e poluição.

As áreas de vegetação são esparsas e descontínuas, praticamente inexistentes. Uma pequena faixa de APP pode ser notada junto ao rio Paranapanema (Caderno de Mapas – Folha 8).

2.8.4.3 Vegetação e Áreas de Preservação Permanente

As bases para o ordenamento territorial, inclusive as áreas reservadas à preservação ambiental estão contidas no Plano Diretor Municipal. Segundo o Plano diretor, a legislação ambiental municipal segue o Código Florestal. Segundo o Código Florestal Brasileiro – Lei 12.651, de 25 de Maio de 2012, institui-se um mínimo de 30 metros de cobertura vegetal em todos os leitos de água e 50 metros de raio no entorno das nascentes existentes.





Além da não existência de vegetação ao longo da faixa de APP, outro problema comum é a presença de plantas e arbustos exóticos e invasores. Esse tipo de vegetação é altamente prejudicial, pois inclusive pode impedir o desenvolvimento da vegetação nativa, por sua maior capacidade de adaptação e rápido crescimento e disseminação.

Na faixa de APP do ribeirão das Maitacas, que segundo a legislação possui área de 1,42 km², apenas 13% desta faixa é ocupado por formações arbóreas/florestais (0,187 km²). Não houve distinção entre espécies nativas e não-nativas.

2.8.5 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO PALMITAL

A bacia hidrográfica do ribeirão Palmital abrange a área central do município de Leopólis, incluindo parte da área urbana. Trata-se da maior bacia hidrográfica do município, com área total de 126,6 km² e perímetro de 58,7 km (Tabela 12). O seu curso principal do rio tem sentido SE – NW.

Tabela 12 - Características geométricas da Bacia Hidrográfica Ribeirão Palmital.

Bacia Hidrográfica Rib. Palmital

Área (km²)	126,6
(%*)	36,6
Perímetro (km)	58,7

* em relação à área total do município de Leopólis.



Figura 10 – ribeirão Água das Flores, afluente do rio Palmital.

2.8.5.1 Solo e Relevo

Na maior bacia hidrográfica de Leopólis, o relevo varia de suave ondulado a plano, com declividade média de 8%. Os topos são planos e os vales em 'V' estão





bem encaixados a sudeste, onde a declividade supera os 48%. Os outros cursos d'água, especialmente os de 2ª e 3ª ordem estão pouco encaixados.

As maiores altitudes se concentram no extremo sudeste, aonde nos divisores mais altos se registra 595 metros. Na foz do rio Palmital a altitude é de 310 metros, ou seja, uma amplitude de 185 metros.

Próximo as cabeceiras de drenagem, as maiores declividades não permitem a o desenvolvimento de solos espessos, ocorrendo generalizadamente Neossolos Litólicos. Também ocorrem associados Nitossolos, até o médio do curso do rio Principal. Nas áreas mais planas se formaram Latossolos Vermelhos Eutroféricos, e junto as áreas alagáveis ocorrem solos hidromórficos, em decorrência da abundância de água, predominantemente Gleissolos.

2.8.5.2 Uso do Solo

Pela grande extensão da bacia, ocorrem múltiplos usos de solo. Destacam-se, no que tange o aspecto areal, as culturas temporárias e a pecuária. As culturas temporárias ocupam mais de metade da área de bacia, 52% - Tabela 13, principalmente nas áreas de baixa declividade e proximidades do rio Paranapanema.

Tabela 13 - Usos de solo na bacia hidrográfica do rio Palmital. O restante da área se refere a lagos, represas e áreas úmidas.

	Área (km ²)	% Total
Cultura Temporária	65,865	52,03
Pastagem	40,23	31,78
Mata	11,28	8,91
Área Urbanizada	0,47	0,59
Cultura Permanente	0,14	0,11

As pastagens, que ocupam 31,78% da terra, estão localizadas nas áreas de maior declividade, e cabeceiras de drenagem à sudeste. As áreas com vegetação, apesar de existirem não são contínuas, e muitos cursos d'água não possuem vegetação na faixa de APP. A situação é mais crítica em relação as nascentes, com pouquíssimas nascentes com áreas de APP protegidas.

As áreas de cultura permanente são restritas. São registradas iniciativas de produção de café e de cana-de-açúcar.

A importância dessa bacia hidrográfica para o município de Leopoldina é ressaltada ao analisar os pontos outorgados. Só nessa bacia são 13 outorgas, e 6 outorgas em todas as outras bacias.





Dessas 13 outorgas, 9 delas se destinam ao uso agropecuário, 1 delas se destina ao abastecimento (em nome da SANEPAR), 1 é utilizada para fins industriais, 1 é da Administração Municipal de Leopoldina e 1 delas não possui fim específico ou este não foi especificado pelo Instituto das Águas do Paraná.

Parte da bacia do rio Palmital está inserida na área urbana. Na periferia e proximidades ocorrem algumas nascentes, a maioria delas porém já foi aterrada, e não apresenta resquícios. Atrás do posto de saúde municipal (23° 04' 45" de Latitude Sul; 50° 45' 14" de Longitude Oeste) pode se constatar a existência de uma área úmida, recoberta de taboas (*typha domingensis*) como pode se visualizar na figura 11. No local já existiu uma nascente, porém a modificação da cobertura vegetal e a substituição desta por equipamentos urbanos fez com que o lençol freático fosse rebaixado.



Figura 11 - Nascente em área urbana, sem qualquer preservação ou área de vegetação.

Devido a baixa profundidade do lençol freático (Figura 12) e o destino indevido do esgoto, no bairro popularmente conhecido como 'Sapolândia' a população sofre, em períodos de pluviosidade concentrada, com enchentes (23° 04' 51" de Latitude Sul; 50° 44' 46" de Longitude Oeste). A ausência de rede coletora de esgoto, agrava esse problema, trazendo prejuízos econômicos, sociais e de saúde para a população.





Figura 12 - Fluxo de água contínuo próximo ao bairro da Sapolândia.

O aterro sanitário municipal de Leopólis não possui sistema de drenagem específico ou sequer impermeabilização. O risco de dano ambiental ao lençol freático e, conseqüentemente ao aquífero é alto, e a adequação as normas:

- **NBR 8419** - Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de Resíduos Sólidos Urbanos.

- **NBR 13.896** - Aterros de Resíduos Não Perigosos - Critérios para Projeto, Implantação e Operação.

O abatedouro municipal de Leopólis – Figura 13 - (23° 05' 07" de Latitude Sul ; 50° 43' 50" de Longitude Oeste), está localizado a cerca de 100 metros do ribeirão Água da Rita, afluente do rio Palmital. O controle dos efluentes provenientes do abatedouro deve ser rigoroso, até porque a jusante deste ponto existe duas outorgas de água voltadas a produção agrícola.





Figura 13 - Abatedouro municipal de Leopólis, reativado em 2012.

2.8.5.3 Vegetação E Áreas De Preservação Permanente

De acordo com a nova redação do Código Florestal Brasileiro – Lei 12.651, de 25 de Maio de 2012 a área de preservação permanente é, de no mínimo 30 metros de cobertura vegetal em todos os leitos d'água e 50 metros de raio no entorno das nascentes existentes. A falta de arborização ao longo do leito dos rios é agravada nas drenagens urbanas pela ocupação antrópica, construção de casas, destinação de resíduos sólidos, esgoto, entre outros.

O avanço da ocupação em área de preservação permanente com construções é um problema que acontece em vários municípios, essas ocupações se dão através de construções de moradias ou empreendimentos, e estão ligadas à ausência de planejamento e fiscalização do município. É comum encontrar condições de moradia fora dos padrões mínimos de saneamento, poluindo o corpo hídrico tanto pelo esgoto quanto pelo lixo em áreas de preservação permanente em distintos municípios brasileiros.

Esta unidade hidrográfica integra praticamente toda a área urbana de Leopólis. Sob a área urbana ocorrem (ou ocorriam) inclusive nascentes. Estas nascentes apresentam um estágio avançado de degradação, e algumas delas já não apresentam mais fluxo de água. Nessas áreas, a cobertura vegetal é inexistente, sendo praticamente impossível recuperar as nascentes preexistentes.

A maior bacia hidrográfica, é contraditoriamente, uma das que menos possui áreas vegetadas em sua Área de Preservação Permanente Legal. Dos 27,43 km² de





APP, as áreas verdes florestais correspondem a apenas 2,72 km², menos de 10% da área total.

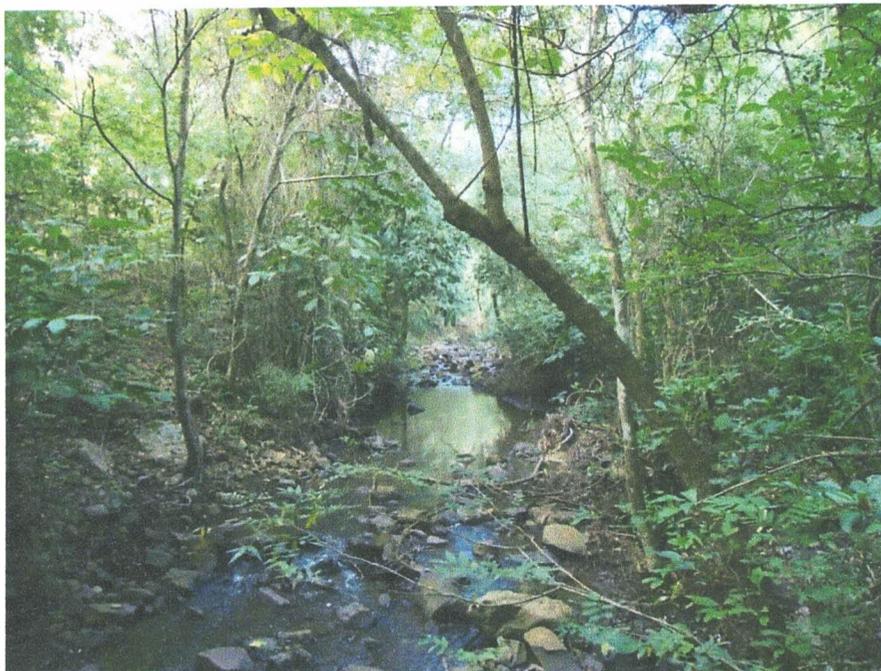


Figura 14 - Água da Rita nas proximidades do Abatedouro municipal de Leopólis.

2.8.6 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO TANGARÁ

A bacia hidrográfica do ribeirão Tangará abrange a área centro-sul do território de Leopólis, incluindo parte de sua área urbana. O ribeirão Tangará (Figura 15) é um afluente do rio Congonhas, sendo este então componente da bacia hidrográfica do rio Tibagi. O ribeirão Tangará nasce em Cornélio Procópio. Em território leopolense esta unidade hidrográfica totaliza 58,9 km² e perímetro de 45,3 km (Tabela 14). O seu curso tem sentido geral E – W.

Tabela 14 - Características geométricas da bacia hidrográfica do ribeirão Tangará.

Bacia Hidrográfica do ribeirão Tangará

Área (km ²)	58,9
(%*)	17
Perímetro (km)	45,3

* em relação à área total do município de Leopólis.



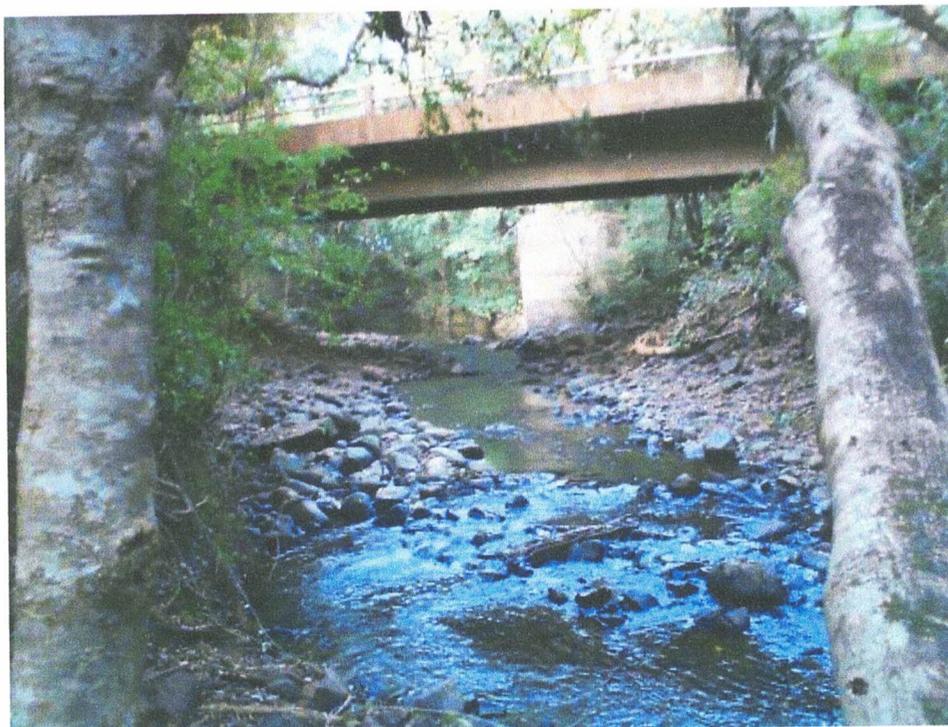


Figura 15 - Ponte sob o rio Tangará. Coordenadas 23° 06' 23" S; 50° 46' 48" W.

2.8.6.1 Solo e Relevô

A bacia do ribeirão Tangará se caracteriza por ser a bacia com relevo mais acidentado no município. O relevo classifica-se como suave ondulado, com declividade média de 11%. Os topos são planos e os vales em 'V' estão bem encaixados a leste, onde a declividade supera os 67%. Está situado no chamado Planalto de Londrina (Santos et al., 2006).

As declividades acentuadas tornam esta bacia hidrográfica a área de maior risco à problemas ambientais. Os processos erosivos, bem acentuados, estão associados às nascentes e cursos d'água de primeira ordem.

As maiores altitudes se concentram no extremo leste, aonde nos divisores mais altos se registra 557 metros. Na foz do ribeirão Tangará a altitude é de 342 metros, ou seja, uma amplitude de 215 metros.

O solo predominante nessa bacia hidrográfica é o Neossolo Litólico, representando cerca de 80% da cobertura superficial. O restante dos solos são Nitossolos Vermelhos Eutrofêrricos.

Próximo as cabeceiras de drenagem, as maiores declividades não permitem a o desenvolvimento de solos espessos, ocorrendo generalizadamente Neossolos Litólicos. Também ocorrem associados Nitossolos, até o médio do curso do rio Principal.





2.8.6.2 Uso do Solo

Devido as características de relevo (acidentado), as pastagens são o uso de solo mais importante nesta unidade hidrográfica, cerca de 65% da área desta bacia hidrográfica são utilizadas para este fim (tabela 15).

A porcentagem de área urbanizada é praticamente desprezível, não representando 0,01% do total. As parcelas utilizadas para culturas permanentes são poucas, e em geral dedicadas ao plantio de café.

As culturas temporárias, ao contrário do resto do município estão pouco presentes nesta unidade hidrográfica (17, 42% - Tabela 15). As áreas de mata, apesar de representativas, ainda possuem gargalos, e muitas feições erosivas ocorrem nesta bacia hidrográfica (Figura 16, 17 e 18), como será explanado a seguir.

Tabela 15 - Uso de solo na bacia hidrográfica do ribeirão Tangará.

	Área	% Total
Cultura Temporária	10,475	17,42
Pastagem	38,112	64,70
Mata	10,567	17,54
Cultura Permanente	0,19	0,32
Área Urbanizada	0,004	0,00

Existem ainda dois pontos de outorga nessa bacia, ambos destinados ao uso agropecuário, segundo informações do Instituto das Águas do Paraná.

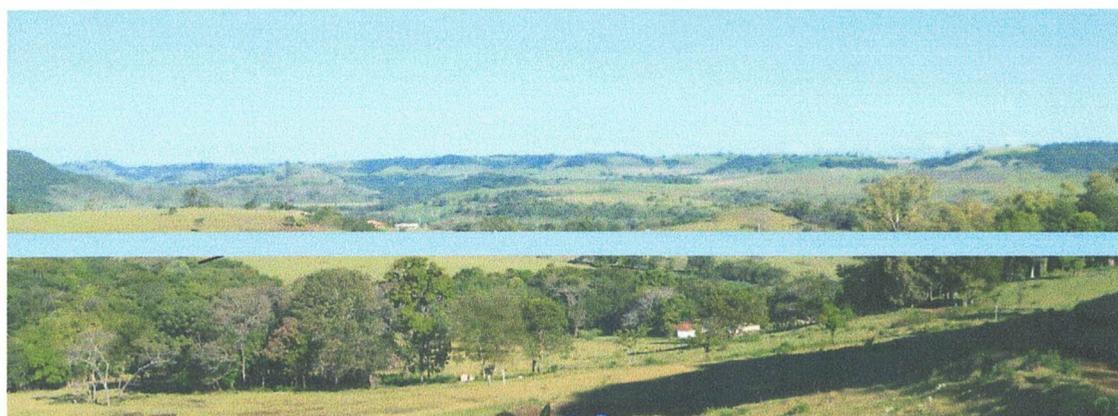


Figura 16 - Terreno acidentado ao sul da área urbana de Leópolis, onde predomina a pecuária. Em segundo plano feições erosivas





Os processos erosivos são muito pronunciados nessa bacia hidrográfica. As condições de solo (solos rasos - Neossolos), associados a altas declividades e os problemas de manejo, levam a precarização das condições do solo.

A falta de manejo do solo está associada, nesse caso a ausência de vegetação em torno das nascentes e cursos d'água. As altas declividades e solo raso restringem as atividades agrícolas, o que condiciona, nesta bacia, grande número de propriedades voltadas para a atividade pecuária.

O pisoteio do gado, aliado as condições topográficas e de cobertura superficial (Neossolos Litólicos) leva a formação de processos de ravinamento, que podem evoluir para grandes feições erosivas, inclusive voçorocas.

Dois pontos, que apresentam situação mais precária em relação aos processos erosivos foram visitados. O primeiro local, situado nas coordenadas 23° 05' 46" de Latitude Sul; 50° 44' 54" de Longitude Oeste (Figura 17) mostra uma ravina perto do fundo do vale, sem afloramento de água.



Figura 17 - Processo erosivo avançado (ravina), sem água aflorando.

O outro local situado próximo ao cemitério municipal e a antiga fábrica de baterias da Durexcell Durexcell Ltda., nas coordenadas 23° 05' de Latitude Sul; 50° 45' 50" de Longitude Oeste. Neste local (Figura 16), a situação é ainda mais crítica, pois a ravina está vinculada a uma nascente, e a água flui de modo contínuo, o que agrava os problemas erosivos.



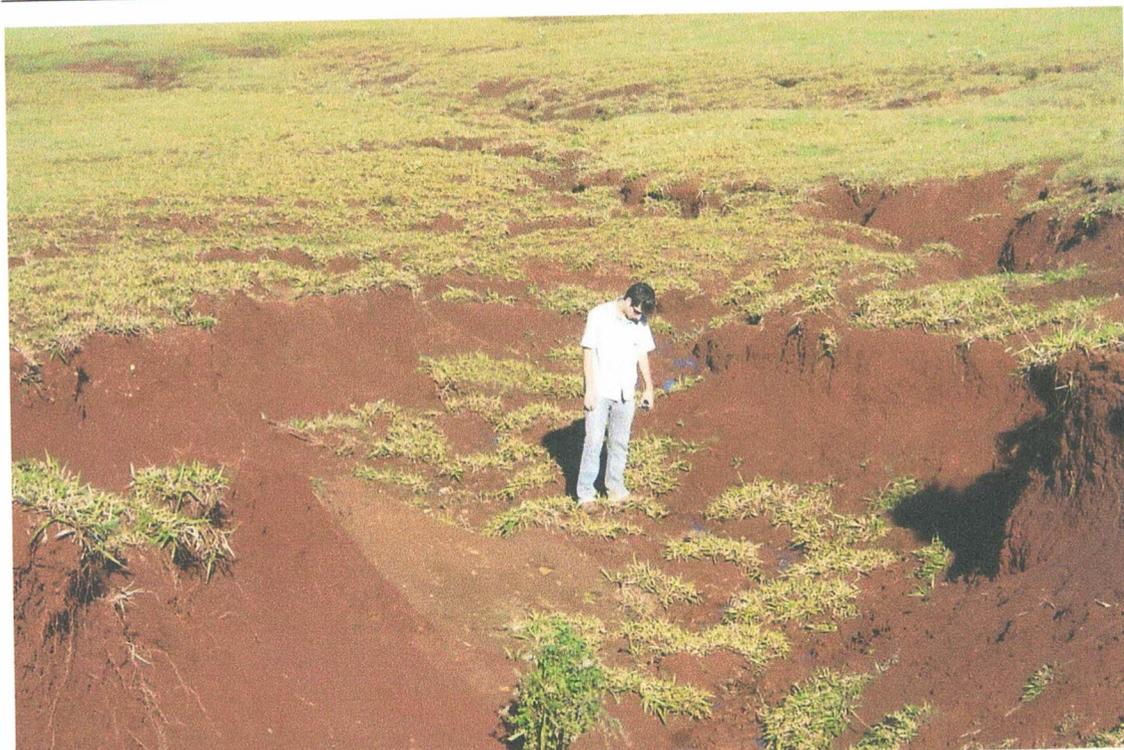


Figura 18 - Ravinamento nas proximidades da área urbana de Leopólis.

A cidade de Leopólis apresenta grande potencial turístico, vinculado diretamente com os recursos hídricos. Um dos únicos empreendimentos voltados para o turismo no município, o Pesque-Pague da Fazenda, está localizado na bacia hidrográfica do ribeirão Tangará. O incentivo ao turismo é uma das alternativas viáveis tanto economicamente quanto do ponto de vista ambiental.

O cemitério municipal de Leopólis situa-se sob a bacia do ribeirão Tangará. Os resíduos provenientes do cemitério (principalmente o necrochorume). Caso o aquífero freático seja contaminado na área interna do cemitério, esta contaminação poderá fluir para regiões próximas, aumentando o risco de saúde nas pessoas que venham a utilizar desta água captada através de poços rasos.

De modo a atenuar a poluição associada aos cemitérios, é necessária a adequação do cemitério de Leopólis à resolução do Conama (Conselho Nacional de Meio Ambiente) nº 335/2003 - reformulada em 28 de março de 2006, com a Resolução do CONAMA nº 368/2006 - que dispõe sobre o licenciamento ambiental de cemitérios, bem como a ABNT NBR nº 10.157/1987, que versa sob as condições de implementação de cemitérios.

A antiga fábrica de baterias (previamente citada, na secção 2.4.1.) também se localiza nesta bacia. A extensão dos problemas ambientais causados por este empreendimento ainda não são conhecidos, sendo portanto, como já previamente comentado, necessário um acompanhamento da área.





2.8.6.3 Vegetação e Áreas de Preservação Permanente

A legislação que regulamenta as áreas de Preservação Permanente, segundo o Plano Diretor Municipal, é o Código Florestal Brasileiro. Segundo o Código Florestal Brasileiro – Lei 12.651, de 25 de Maio de 2012, deve existir no mínimo de 30 metros de cobertura vegetal em cada margem ao longo dos leitos d'água e 50 metros de raio no entorno das nascentes existentes.

A bacia hidrográfica do ribeirão Tangará, possui, em relação as demais bacias hidrográfica do município de Leopoldina, uma boa situação no que tange as áreas de preservação permanente (APP). Dos 6,2 km² de APP exigidos por lei, 30% (1,83 km²) estão recobertos por formações vegetais. A situação nesta bacia, porém, está longe do ideal.

Além da não existência de vegetação ao longo da faixa de APP, outro problema comum é a presença de plantas e arbustos exóticos e invasores. Esse tipo de vegetação é altamente prejudicial pois inclusive pode impedir o desenvolvimento da vegetação nativa, por sua maior capacidade de adaptação e rápido crescimento e disseminação.

91

2.8.7 BACIA HIDROGRÁFICA DO RIBEIRÃO DOS VEADOS

A bacia do ribeirão dos Veados é uma unidade hidrográfica é uma unidade hidrográfica localizada à extremo leste do território de Leopoldina, junto a divisa com Santa Mariana, e apenas a vertente esquerda abrange a área sudoeste do município sede de Leopoldina, possui uma área de 42,2 km² e perímetro de 55,0 km (Tabela 16).

Tabela 16 - Características geométricas da bacia hidrográfica do rib. dos Veados.

Bacia Hidrográfica Rib. dos Veados

Área (km²)	42,2
(%*)	24,60
Perímetro (km)	55,0

* em relação à área total do município de Leopoldina.





2.8.7.1 Solo e Relevo

O ribeirão dos Veados (Figura 19) é um afluente direto do rio Paranapema, fluindo em direção geral S-N, e seus afluentes em direção W – E. O relevo segue as características regionais, com topografia suave-ondulada, e declividade média de 8%. As maiores declividades estão no extremo sul desta bacia hidrográfica, chegando aos 47%.

As maiores altitudes (ao sul da bacia hidrográfica) atingem os 590 metros. A amplitude altimétrica é de 185 metros, com a altitude na foz deste curso d'água marcando 305 metros.

Nesta bacia hidrográfica ocorrem 4 tipos de solo. Nas áreas de maior declividade e maior altitude os solos predominantes são Neossolos e Nitossolos. Na porção média desta bacia ocorrem Latossolos e, próximo as áreas úmidas predominam os Gleissolos.



Figura 19 – Ribeirão dos Veados s no seu baixo curso

2.8.7.2 Uso do Solo

Devido as características de relevo (mais plano), as culturas temporárias são o uso de solo mais importante nesta unidade hidrográfica, cerca de $\frac{3}{4}$ da área desta bacia hidrográfica são utilizadas para o plantio do trinômio milho-soja-trigo (tabela 19).

As parcelas utilizadas para culturas permanentes são poucas, e em geral dedicadas ao plantio de café e cana-de-açúcar. As pastagens, ao contrário do resto do município, possuem importância secundária nesta unidade hidrográfica (10,15% - Tabela 17).





As áreas de mata, apesar de representativas, são insuficientes. Em geral as APP's são esparsas e descontínuas. Existe um ponto outorgado destinado ao uso agropecuário, segundo informações do Instituto das Águas do Paraná.

Tabela 17 - Uso de solo na bacia hidrográfica do ribeirão Tangará.

	Área	% Total
Cultura Temporária	31,103	73,75
Pastagem	4,282	10,15
Mata	4,267	10,12
Cultura Permanente	0,203	0,48

2.8.7.3 Vegetação e Áreas de Preservação Permanente

A ausência de cobertura vegetal deixa os solos desprotegidos e expostos à ação direta das chuvas, que passam a incidir diretamente sobre a superfície. Desta forma os processos erosivos são agravados e acelerados. Além disso a retirada da cobertura superficial faz com que os nutrientes do solo sejam carreados pelo fluxo superficial, empobrecendo-o.

O arcabouço legal, que em Leopoldina se constitui basicamente do Código Florestal Brasileiro – Lei 12.651, de 25 de Maio de 2012, institui um mínimo de 30 metros de cobertura vegetal em todos os cursos d'água e 50 metros de raio no entorno das nascentes.

O ribeirão dos Veados, segundo os marcos legais, possui uma faixa de 3,57 km² de APP. Menos de um terço (32% - 1,15 km²) desta faixa está recoberta por vegetação

2.9. Erosão em Estradas Rurais

A erosão em estradas vicinais e rurais é um dos problemas ambientais mais comuns no interior do Paraná. Mesmo em áreas com solos espessos, como é o caso de Leopoldina, onde se encontram Latossolos e Nitossolos, ocorrem problemas. Isso decorre da instabilidade que os solos argilosos podem apresentar.

Erosão do solo é o processo pelo qual a camada superficial do solo e minerais ou parte do solo é retirada, pela ação das águas, ventos, gravidade e atividades antrópicas sendo transportadas e depositadas em outros lugares Albuquerque et al. (1994).





Esse processo é consequência principalmente da ação das águas pluviais, que por sua vez está associado à falta de manejo da drenagem ou ausência dela. A ação da água torna-se um dos principais fatores para a degradação e desestabilização do solo.

Maderna (2002), afirma que estradas mal planejadas funcionam como carreadores de sedimentos, tornando-se um dos principais responsáveis pelo assoreamento de mananciais, deslizamentos e queda de barreiras, perda de área produtiva, interrupção de corredores naturais de dispersão e deslocamento de animais silvestres.

A redução das erosões marginais nas estradas rurais está associada a adoção de medidas que interceptem águas do próprio escoamento do seu leito, bem como as águas pluviais vindas de áreas adjacentes da contribuição, que são coletadas e conduzidas para terraços embutidos e bacias de captação (Casarin, 2009).

Em Leopólis, as estradas rurais estão bem conservadas, no que pode ser visto durante o trabalho de campo. O cascalhamento das estradas é bem feito, garantindo o acesso as comunidades rurais inclusive durante períodos mais chuvosos.

O maior problema em Leopólis é quanto ao acesso. Muitas das estradas vicinais cortam propriedades, e tem sua acessibilidade restrita. O caso mais grave é o do rio Paranapanema, o mais importante curso d'água da região, potencial ponto turístico que tem seu acesso restringido por cercas e porteiras.

III. GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Gestão dos Recursos Hídrico é a maneira de conceber, implementar e administrar sistemas de uso dos recursos hídricos, em termos qualitativos e quantitativos. Considerando uma ampla participação dos setores da sociedade com a perspectiva do desenvolvimento sustentável.

A sustentabilidade do desenvolvimento é vista de forma abrangente, envolvendo as dimensões ambientais, sociais, culturais, econômicas, políticas e institucionais. Isso significa articular políticas e programas de vários setores da administração e vários níveis de governo, envolver o legislativo e a comunidade local, buscar garantir os recursos e a continuidade das ações, identificar tecnologias e soluções adequadas à realidade local.

Neste sentido, para gestão de recursos hídricos dentro da sua municipalidade torna-se necessário um conjunto de ações destinadas a regular o





uso, o controle e a proteção dos recursos hídricos, em conformidade com a legislação e normas pertinentes.

Os principais instrumentos de gestão estão classificados em 04 categorias principais

- ✓ Instrumentos Legais, Institucionais e de Articulação com a Sociedade: arcabouço legal (leis, decretos, portarias, resoluções); órgão gestor; conselhos de recursos hídricos; sistema de gestão; comitês de bacias; agências de bacias; associações de usuários de água; campanhas educativas; e mobilização social e comunitária;
- ✓ Instrumentos de Planejamento: planos estaduais de recursos hídricos; planos de bacias; enquadramento de cursos d'água; modelos matemáticos de qualidade e de fluxos (simulação); e programas de economia e uso racional de água;
- ✓ Instrumentos de Informação: sistemas de informação; redes de monitoramento quantitativo e qualitativo de água; redes hidro-meteorológicas; cadastros de usuários de água; cadastros de infraestrutura hídrica; e sistemas de suporte à decisão;
- ✓ Instrumentos Operacionais: outorga de água; licença para obra hídrica; cobrança; fiscalização dos usos da água; operação de obras de uso múltiplo; manualização da gestão e da operação; manutenção e conservação de obras hídricas; proteção de mananciais; e controle de eventos críticos, entre outros.

3.1 USOS CONSUNTIVOS E USOS NÃO CONSUNTIVOS DOS RECURSOS HÍDRICOS

A entrada e saída da água no ambiente requerem atenção especial. Assim, as diversas formas de uso dos recursos hídricos devem ser reconhecidas tanto no quesito qualitativo como quantitativo, para que, fundamentado em políticas de planejamento e gestão ambiental, seja efetivado o uso sustentável. Na avaliação de entre a demanda e a disponibilidade da água o uso pode ser classificado em duas classes principais: o uso consuntivo e o não consuntivo.





O uso consuntivo (dos recursos hídricos) envolve processos em que ocorrem perdas quantitativas ou qualitativas, impactando o balanço de oferta e consumo. Podemos citar como os usos consuntivos mais comuns:

- a) Abastecimento de água – gerado para o suprimento humano a água como é notório é um bem de vital importância para a humanidade. Seu aumento de consumo é relacionado ao desenvolvimento das populações constituindo a diversidade de uso junto a higiene básica e crescendo na alimentação.
- b) Processos Industriais – na indústria a quantidade de água utilizada é considerada de grande significância visto o mesmo montante utilizado em termos de abastecimento populacional. As demandas variam para cada tipo de beneficiamento e sua respectiva tecnologia, sendo utilizada para a higiene, refrigeração, geração de vapor, como matéria prima e entre outros. Outra questão que se volta ao uso da água nos processos industriais é a emissão de efluentes. O descarte da água com grau de qualidade inferior ao permitido pelas resoluções estabelecidas pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) tem sido um dos principais fatores de poluição dos corpos hídricos.
- c) Irrigação – o uso em zonas rurais com características geográficas e agrícolas peculiares deve-se para o suprimento da demanda de água para algumas culturas em determinadas épocas do ano (ou mesmo durante todo ano). A alta demanda quando ausente de políticas de gerenciamento provoca grandes impactos em áreas já sensíveis a disponibilidade hídrica ameaçando também a contaminação com a agravante do uso não dimensionado de insumos agrícolas como fertilizantes e agrotóxicos.

Os usos consuntivos em Leopoldina podem ser descritos resumidamente através do quadro abaixo, dividido por sub-bacias, da seguinte maneira:

BACIA REGIONAL	SUB-BACIA	USO CONSUNTIVO				
		Abastecimento público	Abastecimento industrial	Piscicultura	Agropecuária	Não especificado
RIO PARANAPANEMA	RIBEIRÃO DOS VEADOS	Não	Não	Não	Não	Sim
	RIBEIRÃO DAS MAITACAS	Não	Não	Não	Não	Não
	RIBEIRÃO ÁGUA DAS PEDRAS	Sim	Não	Não	Sim	Não
	RIBEIRÃO PALMITAL	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
	AFLUENTES DO PARANAPANEMA	Não	Não	Não	Não	Sim





RIO TIBAGI	RIO CONGONHAS	Não	Não	Não	Não	Não
	RIBEIRÃO TANGARÁ	Não	Não	Não	Sim	Não

Verificando-se o uso consuntivo das sub-bacias, os itens discriminados podem ser classificados de forma geral no município levando em consideração o uso e ocupação do solo e as características físicas, sociais e econômicas dentro de seus limites territoriais, sendo eles:

USO	USUÁRIO	SITUAÇÃO ATUAL
Abastecimento público	SANEPAR	Na sede do município a captação de água é realizada na Bacia do rio Lajeado Liso, segundo a concessionária é distribuído aproximadamente 700 m ³ /dia. No distrito de Jandinópolis a captação é realizada em poço com capacidade 270 m ³ /dia.
Abastecimento industrial	Principalmente ramos de olarias, cerâmicas e pequenas indústrias familiares.	Uso incipiente, apenas um ponto de outorga por indústrias. O parque industrial de Leopólis é pouco desenvolvido.
Irrigação	Irrigação particulares	A irrigação é bem explorada em todo município. Destaca-se o uso de pivôs em lavouras temporárias próximas as rio Paranapanema.
Aqüicultura e Piscicultura	Proprietários rurais (particulares)	A piscicultura de modo geral é incipiente, e, segundo informações da prefeitura, muitas barragens e açudes estão desativados. Há apenas um pesqueiro em funcionamento.
Dessedentação Animal	Pecuaristas	Pecuária de grande porte, bovinos, eqüinos e suínos. Predominância de gado bovinos para corte.





Os usos não consultivos devem-se prioritariamente as atividades de baixo impacto na matriz com relação às características quantitativas e qualitativas.

Recreação e Lazer - o uso como potencial turístico é comum em diversas localidades devido a manutenção de cenário paisagístico, a recreação com esportes náuticos e lazer. Para isto qualidades mínimas para a conservação dessas características naturais devem ser respeitadas com o intuito de assegurar equilíbrio natural.

Pesca – atividade no Brasil tem sua atuação mais marcante em áreas oceânicas, contudo a atividade econômica e turística também é amplamente difundida no país. O ajuste da atividade aos períodos estabelecidos com o resguardo da Piracema é um dos mecanismos em conjunto a fiscalização da pesca predatória da preservação da biodiversidade fluvial.

Assimilação e Transporte de Esgoto e Resíduo – a destinação final e os processos dos esgotamentos coletado em áreas urbanas e industriais requerem a assimilação da água no descarte. Embora não seja referida como um uso consultivo este mecanismo requer quantidade significativa da água alterando de modo potencial suas propriedade quando assimilada em condições não favoráveis.

As características principais do município quanto ao uso não consuntivo dos recursos hídricos estão descritos no Quadro abaixo por sub-bacias, da seguinte maneira:

BACIA REGIONAL	SUB-BACIA	USO NÃO CONSUNTIVO				
		Geração de energia	Diluição de esgoto doméstico	Recreação e lazer	Drenagem urbana	Consumo humano
RIO PARANAPANEMA	RIBEIRÃO DOS VEADOS	Não	Não	Não	Não	Não
	RIBEIRÃO DAS MAITACAS	Não	Não	Não	Não	Não
	RIBEIRÃO ÁGUA DAS PEDRAS	Não	Não	Não	Não	Sim
	RIBEIRÃO PALMITAL	Não	Não	Sim	Sim	Sim
	AFLUENTES DO PARANAPANEMA	Não	Não	Sim	Não	Não
RIO TIBAGI	RIO CONGONHAS	Não	Não	Não	Não	Não
	RIBEIRÃO TANGARÁ	Não	Não	Não	Sim	Não





Verificando-se o uso não consuntivo das sub-bacias, os itens discriminados podem ser classificados de forma geral no município levando em consideração o uso e ocupação do solo e as características físicas, sociais e econômicas dentro de seus limites territoriais, sendo eles:

USO	USUÁRIO	SITUAÇÃO ATUAL
Diluição de esgoto doméstico	População em geral	Não existe instalação de rede coletora de esgoto no município sede, distritos e vilas. Os efluentes residenciais, comerciais e industriais estão ligados geralmente em fossa, também podendo ser elas sépticas, sumidouros e escoamento a céu aberto.
Pesca	Particulares	Apenas um empreendimento em funcionamento
Recreação e lazer	Particulares	O rio mais utilizados para recreação e lazer é o rio Paranapanema, existem diversos condomínios a beira do seu curso. Pesqueiro localizado na bacia do ribeirão Palmital.
Drenagem urbana	População do distrito sede	A drenagem urbana no município tem bom estado, sendo necessária manutenção e a instalação de dissipadores de energia junto aos cursos d'água destinatários
Consumo humano	Particulares	Utilização de minas, merejamento d'água para consumo humano, principalmente em propriedades rurais.

Os principais usos de água subterrânea no município são:

USO	USUÁRIO	SITUAÇÃO ATUAL
Consumo humano	SANEPAR	Abastecimento urbano efetuado a partir de dois poços. Um localizado na sede





		e um no distrito de Jardinópolis. Não existem informações sobre poços desativados.
--	--	--

Uso com potencial impactante a passivos ambientais aos recursos hídricos municipais:

USO	SITUAÇÃO
Esgotamento sanitário	A sede municipal e o distrito de Jardinópolis não possuem sistema de coleta e tratamento de esgoto, sendo utilizado o sistema de fossa e sumidouro.
Exploração Agrícola	A agricultura praticada de forma inadequada e sem os devidos manejos podem acentuar os processos erosivos e poluição dos recursos hídricos em decorrência do uso de agrotóxicos.
Disposição de Resíduos Sólidos	O aterro não controlado do Município localiza-se na Bacia do rio Palmital; Não há programa de coleta seletiva ou qualquer tipo de separação dos resíduos
Manejo do solo e avanços da cultura em área de vegetação	Ausência de vegetação ao longo dos cursos d'água e no entorno das nascentes. Os efeitos são maiores nas áreas com presença de declividade acentuada, acarretando em erosão do solo e assoreamento dos cursos d'água.

100

3.2 USOS DA ÁGUA E A COBRANÇA DOS RECURSOS HÍDRICOS

A escolha dos fatores supra indicados decorre justamente por ser a água objeto da relação jurídico-econômica resultante de sua manipulação. A escassez é elemento gerador de conflitos que representa a impossibilidade de todos se servirem ilimitadamente de tal bem, o valor econômico é o resultado do segundo, para possibilitar a distribuição do bem escasso e, as externalidades são justamente as consequências emanadas da manipulação, conforme a relação jurídico-econômica do bem em questão.

A água como conhecemos e que necessitamos encontra-se a cada dia mais escassa. Não importando a corrente teórica a ser seguida, é certo que todo aquele





bem que é útil e limitado têm valor econômico, e, quanto maior a sua utilidade e escassez, maior será o seu valor.

O segundo elemento para a valoração econômica da água (escassez), principalmente devido às grandes diferenças territoriais brasileiras, é falseado pela impressão de abundância e regularidade de abastecimento, estimulando a sua qualificação como a de um bem inferior, sem que seu valor real seja percebido pelos usuários locais.

Entretanto, a realidade presente e futura tem nos mostrado o inverso de tal impressão. Sob os auspícios do uso desordenado da água, sob a crença de eterna renovação, a verdade tem-se mostrado perversa. A taxa de renovação (renovação marginal) dos corpos d'água, para as suas mais diversas funções (abastecimento urbano e rural, nutrição humana e animal, esgotamento e outros), apresenta-se muito inferior a taxa de seu uso (uso marginal). Logo, a sua qualidade, para os usos mais genéricos tem caído a níveis nunca vistos. A água com qualidade, além de útil, torna-se escassa e em janeiro de 1993 na Conferência de Dublin, a água passa a ser considerada um recurso natural finito e vulnerável.

Introduzido o problema geral da água, cumpre-nos esclarecer qual o aspecto e classificação da água de que se está tratando, para evitar-se generalismos. Como já colocado anteriormente, por causa dos usos indevidos da água, a mesma perde várias de suas funções ou utilidades, logo podemos definir espécies de água. Para o nosso caso, identificaremos uma espécie de água como recursos hídricos, relevando o aspecto econômico dos volumes de água. Ou seja, quando a água entra no processo econômico-produtivo como elemento de troca, fator de produção ou, inclusive, como produto, vislumbramos a sua face econômica.

Considerando que, com a degradação e a escassez das fontes (manguezais, rios, olhos d'água, lençóis freáticos, e outros), do volume de recursos hídricos, e com sua extrema utilidade, temos um cenário de alta valorização econômica dos mesmos.

Entretanto, por incapacidade de apropriação (no sentido de propriedade e domínio) dos recursos hídricos presentes na natureza, eles são considerados livres, mesmo que apresentando outorga alta valoração econômica. Em face de tal realidade, o Estado, visando regular tal situação desde a metade do século XIX, tem criado progressivamente instrumentos para fazer com que os recursos hídricos tenham reconhecido o seu valor econômico. O motivo destes esforços tem o objetivo de fazer os usuários desse bem interiorizem os custos dos prejuízos causados a terceiros, mesmo que não expressamente percebidos individualmente. Em suma, essa





interferência causada a terceiros por certa atividade e que não é normalmente contabilizada é conhecida de externalidades.

As externalidades podem ser positivas ou negativas. As positivas são aquelas benéficas, que trazem vantagens para o ecossistema natural, como o exemplo a realização de curva de nível no campo, não traz benefícios diretos mas controla o fluxo de água que indiretamente proporciona maior tempo de retenção d'água (infiltração).

As externalidades negativas traduzem-se nas ocorrências de passivos, em que, no mesmo exemplo, podemos indicar a formação de processos erosivos e, conseqüentemente, a degradação do solo e assoreamento do canal assoreamento, em outros casos como de indústrias que lançam agentes poluidores no ar e em canais hídricos podem indiretamente acabar ocasionando maior ocupação hospitalar por problemas respiratórios e custos com tratamento da água. Isso é as externalidades são os efeitos negativos ou positivos não contabilizados monetariamente pelos agentes econômicos.

O Estado, por meio de instrumentos jurídicos e econômicos, busca diminuir as externalidades negativas, redirecionando os efeitos para os agentes causadores. Tal fenômeno é conhecido como o processo de internalizar as externalidades.

O foco de análise do estudo estará direcionado para o posto na última fase histórica exposta acima, pois foi nela que o Estado imbuído de novos conceitos econômico-jurídicos instituiu a Política Nacional e Estadual de Recursos Hídricos, instrumentalizando a gestão da água, criando a figura da outorga do direito de uso e a cobrança pelo uso dos recursos hídricos.

Assim, a cobrança pelo uso dos recursos hídricos está definida nos seguintes artigos da Lei Federal 9.344/1997:

Art. 19. A cobrança pelo uso de recursos hídricos objetiva:

I - reconhecer a água como bem econômico e dar ao usuário uma indicação de seu real valor;

II - incentivar a racionalização do uso da água;

III – obter recursos financeiros para o financiamento dos programas e intervenções contemplados nos planos de recursos hídricos.

Art. 20. Serão cobrados os usos de recursos hídricos sujeitos a outorga, nos termos do art. 12 desta Lei.

Parágrafo único. (VETADO)

Art. 21. Na fixação dos valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos devem ser observados, dentre outros:

I - nas derivações, captações e extrações de água, o volume retirado e seu regime de variação;

II - nos lançamentos de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, o volume lançado e seu regime de variação e as características físico-químicas, biológicas e de toxicidade do afluente.

Art. 22. Os valores arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos serão aplicados prioritariamente na bacia hidrográfica em que foram gerados e serão utilizados:





I - no financiamento de estudos, programas, projetos e obras incluídos nos Planos de recursos hídricos;

II - no pagamento de despesas de implantação e custeio administrativo dos órgãos e entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento de recursos hídricos.

§ 1º A aplicação nas despesas previstas no inciso II deste artigo é limitada a sete e meio por cento do total arrecadado.

§ 2º Os valores previstos no caput deste artigo poderão ser aplicados a fundo perdido em projetos e obras que alterem, de modo considerado benéfico à coletividade, a qualidade, a quantidade e o regime de vazão de um corpo de água.

§ 3º (VETADO)

Por força do disposto no artigo 19, da Lei federal acima citada, deixa claro que um dos fins do instrumento estudado é justamente reforçar o valor econômico da água, ressaltando a sua natureza de recurso ou bem econômico.

A Política Nacional de Recursos Hídricos define ainda de quem é a competência pela cobrança do uso dos recursos hídricos:

Art. 34:

X - estabelecer critérios gerais para a outorga de direitos de uso de recursos hídricos e para a cobrança por seu uso.

Art. 38: Compete aos Comitês de Bacia Hidrográfica, no âmbito de sua área de atuação:

Art. 44. Compete às Agências de Água, no âmbito de sua área de atuação:

VI - estabelecer os mecanismos de cobrança pelo uso de recursos hídricos e sugerir os valores a serem cobrados

III - efetuar, mediante delegação do outorgante, a cobrança pelo uso de recursos hídricos;

IV - analisar e emitir pareceres sobre os projetos e obras a serem financiados com recursos gerados pela cobrança pelo uso de Recursos Hídricos e encaminhá-los à instituição financeira responsável pela administração desses recursos;

V - acompanhar a administração financeira dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso de recursos hídricos em sua área de atuação;

VI - gerir o Sistema de Informações sobre Recursos Hídricos em sua área de atuação;

VII - celebrar convênios e contratar financiamentos e serviços para a execução de suas competências.

Assim, fica definido que os critérios para cobrança devem ser propostos pelo comitê de bacias, enquanto que, a cobrança em si e a aplicação dos recursos em si é de responsabilidade do Instituto das Águas do Paraná.

Deve ser ressaltado, de forma a evitar confusões, o real objeto dessa cobrança. Consiste na cobrança de valores monetários em função da utilização dos recursos hídricos por quem é detentor da outorga nos direitos de uso. A cobrança não será efetuada contra o consumidor da prestação de serviços de tratamento, abastecimento, coleta e esgotamento de dejetos (rede de esgotos), mas daqueles que utilizam os recursos hídricos por meio de captação direta dos corpos d'água, incluindo em sua atividade econômica, ou daqueles que os utilizam em sua atividade





econômica para, posteriormente, esgotá-lo diretamente no corpo d'água (exemplos: produtores rurais, companhias de abastecimento, empresas geradoras de energia elétrica, indústrias, etc).

Outro aspecto, também amplamente regulado, foi o uso da água para irrigação, nesse sentido a Lei Federal Nº 6.662/79, que trata do uso de águas públicas para fins de irrigação e atividades afins, especifica que esse uso dependerá de remuneração.

As taxações, as quais, por motivos de técnicas de planejamento público, preferem chamar de exacionais, podem ser consideradas como sendo o preço da poluição, por conduzir os agentes econômicos a internalizar os custos ambientais em sua atividade.

Cabe ressaltar que o conjunto de todas essas medidas estatais, somadas à análise de investimento considerando aspectos estratégicos associados ao meio ambiente, têm sido tema de capital importância para o ciclo econômico atual, tanto no curto quanto no longo prazo.

Como eixos norteadores desse processo estão:

- A água é um bem de domínio público;
- A água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;
- Em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;
- A gestão dos recursos hídricos deve proporcionar o uso múltiplo das águas;
- A bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da PNRH e atuação do SNGRH;
- A gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do Poder Público, dos usuários e das comunidades.

Tendo sido criados cinco instrumentos de gestão, dentre eles a cobrança pelo uso da água. Os demais instrumentos são:

- Plano de recursos hídricos;
- Outorga de direitos de uso;
- Enquadramento dos corpos de água em classes de uso;
- Sistema de informações sobre recursos hídricos.

Sendo também instituído um novo sistema para fins do gerenciamento dos recursos hídricos, integrado pelo:

- Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH);
- Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;
- Comitês de Bacias Hidrográficas;
- Órgãos dos poderes públicos federal, estaduais e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;
- Agências de Água.





A implantação da cobrança da água deveria ocorrer dentro de um processo de negociação social ao longo do tempo, uma vez que ela objetiva financiar as ações definidas nos Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas, bem como deve formar parte de uma ação.

3.2 INICIATIVAS RELATIVAS A NASCENTES, ÁREAS ÚMIDAS E ICMS ECOLÓGICO

Destaca-se na legislação municipal a falta de uma lei específica tratando dos recursos hídricos e ambientais. As determinações nesse sentido são apenas gerais, não contendo recomendações ou estabelecendo parâmetros para conservação, manutenção ou uso dos recursos ambientais. Principalmente no que tange aos cursos d'água e áreas de preservação, tanto ao longo dos leitos dos rios quanto no entorno das nascentes.

A falta de uma lei própria acaba gerando uma confusão na interpretação das leis ambientais o que leva a um não cumprimento das normas e leis estaduais e federais que resultam em prejuízo para o patrimônio natural do município.

3.2.1 Iniciativas Relativas a Nascentes e Áreas Úmidas

Na legislação municipal é notória a inexistência de uma lei específica tratando dos recursos hídricos e ambientais. As determinações nesse sentido são apenas gerais, não contendo recomendações ou estabelecendo parâmetros para conservação, manutenção ou uso dos recursos ambientais. Principalmente no que tange aos cursos d'água e áreas de preservação, tanto ao longo dos leitos dos rios quanto no entorno das nascentes.

A falta de uma lei própria acaba gerando uma confusão na interpretação das leis ambientais o que leva a um não cumprimento das normas e leis estaduais e federais que resultam em prejuízo para o patrimônio natural do município.

3.2.2 Qualidade da Água

Em Leopoldina a empresa responsável pelo abastecimento de água potável (SANEPAR) é responsável também pelo controle da qualidade da água consumida. Os testes são realizados na água que é destinada para consumo.

Não existem, no entanto iniciativas relativas a controle de qualidade da água ao longo dos rios e córregos. Mesmo nas bacias de onde é retirada a água para abastecimento, os testes são realizados apenas na água que se destinará ao consumo humano.





3.2.3 ICMS Ecológico

A política pioneira de implantação do ICMS Ecológico, no estado do Paraná, incentiva a criação e a manutenção de Unidades de Conservação e a manutenção de áreas de manancial de abastecimento com a distribuição de recursos financeiros. Uma das formas mais comuns de obtenção de tais recursos é a criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural - RPPN, categoria de Unidade de Conservação ausente no município de Leopoldina. A criação de tal Unidade Conservação – UC pode ser incentivada pela gestão municipal como forma de resguardar a biodiversidade presente no município, além de propiciar os seguintes benefícios ao proprietário do imóvel:

- Isenção do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR) referente à área da RPPN;
- Prioridade na análise dos projetos, pelo Fundo Nacional do Meio Ambiente – FNMA;
- Preferência na análise de pedidos de concessão de crédito agrícola, junto às instituições oficiais de crédito, para projetos a serem implementados em propriedades que contiverem RPPN em seus perímetros;
- Possibilidades de cooperação com entidades privadas e públicas na proteção, gestão e manejo da RPPN.

Outro modo de obtenção de recurso para gestão ambiental no município ocorre quando dentro dos limites físicos e territoriais existem recursos hídricos que contribuem para o abastecimento público de município a jusante sendo assim caracterizado como manancial de abastecimento, tendo como prioridade a manutenção da qualidade da água.

IV. PROPOSTAS PARA IMPLEMENTAÇÕES DE PROGRAMAS COM METAS E AÇÕES

4.1 PLANOS, PROJETOS E PROGRAMAS PARA MANUTENÇÃO RECUPERAÇÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A situação do município em relação à gestão dos recursos hídricos é boa. Falta porem, algumas correções a serem realizadas na conservação das estradas rurais, da drenagem urbana e, principalmente, em relação a inexistência de dissipadores de energia nos emissários finais das redes de drenagem de águas pluviais.

Com base no diagnóstico situacional do município, foram elaboradas inúmeras proposições visando a melhorias nos sistema de gerenciamento dos Recursos





Hídricos, tendo nas tabelas a seguir os Programas, projetos, metas e ações para o município de Leopoldina durante quinze anos, considerando aspectos como:

- Cenários prospectivos e concepção de alternativas;
- Compatibilização com os demais planos setoriais;
- Objetivos e metas de curto, médio e longo prazo, admitidas soluções graduais e progressivas;
- Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas.

Tal cenário, não significa que o plano não necessite passar por revisão regularmente. Verificando se houveram alterações nos cenários atuais e futuros que possam alterar retardar ou acelerar ações que se tornem obsoletas ou inadequadas ao longo do tempo. Os cenários prospectivos, alternativas e compatibilização com outros planos já estão contemplados e considerados na proposição dos objetivos, metas e ações.

Nas ações do presente relatório, estão contempladas alternativas para a solução dos problemas diagnosticados, tendo em vista atingir os objetivos desejados e o estabelecimento das metas imediatas, de curto, médio e longo prazo para atingi-los.

Ao considerar as carências atuais, já foram propostos, de forma conjunta, os objetivos, metas e ações, e as alternativas que o gestor deverá levar em conta no momento de tomada de decisão e, ainda, foram considerados os demais planos existentes, que devem estar em consonância com os objetivos e ações propostas neste Plano.

Para atingir os objetivos do plano, especificados nas tabelas abaixo, o município deve buscar recursos junto às esferas estaduais e federais viabilizando a realização do maior número possível das ações previstas; em sincronia com programas que atualmente estão em desenvolvimento no município como o Programa Mata Ciliar que conta com iniciativas do Instituto Ambiental do Paraná (IAP), Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural – Emater e a Prefeitura Municipal de Leopoldina.

O município é contemplado com o Conselho Municipal de Meio Ambiente, conselho consultivo, e este plano deve ser ferramenta para as discussões e proposições no âmbito dos recursos hídricos dentro da esfera municipal. Devendo para tanto, avaliar e se necessário formular ou implementar projetos de Lei para que seja encaminhada a Câmara Municipal, conselho deliberativo, para sua discussão, avaliação e aprovação se assim for o consentimento da maioria da plenária.





PREFEITURA MUNICIPAL DE LEÓPOLIS
DIRETORIA DE MEIO AMBIENTE
PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

RECURSOS HÍDRICOS

OBJETIVO Dotar o Município de medidas e diretrizes para planejamento e gestão dos recursos hídricos, tornando seu uso sustentável dentro do limites físicos e sociais.

METAS

IMEDIATO (I)	CURTO (C)	MÉDIO (M)	LONGO (L)
Até dois 2 anos	De 3 a 5 anos	De 6 a 10 anos	De 11 a 15 anos





CONDICIONANTES	MEDIDAS PRIORITÁRIAS	DIRETRIZES	METAS			
			I	C	M	L
Nascentes em área urbana	- Recuperação da Mata Ciliar e APP	- Criação de Parques e áreas verdes (para recreação e lazer) no entorno das áreas de nascentes urbanas; - Monitoramento e Fiscalização das áreas de preservação permanente (segundo o código Florestal)				
	- Melhoria da Drenagem Urbana	- Melhorias e manutenção periódica nas bocas de lobo e dissipadores urbanos				
Áreas de Preservação Permanente	- Aumento da área Permeável no perímetro urbano	- Exigir porcentagem de permeabilidade e infiltração de água em áreas públicas e lotes urbanos; - Criação de calçadas ecológicas;				
	- Criação de um programa específico da Secretaria de agricultura para recuperação das APP's	- Distribuição de mudas de árvores nativas aos produtores; - Fiscalização rigorosa e aplicação da lei ambiental municipal (segue o Código Florestal Brasileiro);				
	- Monitorar e fiscalizar as atividades em áreas de APP	- Criação de um projeto para recuperação de 100% das APP's (áreas de preservação permanente); - Criação de RPPN's;				
Corredor da Biodiversidade	- Constituição da APA do Benjamim/Guaporé	- Inserir placas e avisos em áreas de grande fluxo (estradas e vias secundárias) com os seguintes dizeres: 1) Área de manancial de abastecimento público; 2) "Nome do corpo hídrico"; 3) Em caso de acidente comunicar os				





		<p>órgãos ambientais responsáveis, "informar telefones úteis";</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reduzir a carga poluidora nos corpos d'água, mediante a implantação de programa de controle dos efluentes industriais e estabelecimento de mecanismos normativos que controlem o lançamento desses efluentes de acordo com as legislações pertinentes; - Implementação do Corredor de Biodiversidade nas Bacias hidrográficas que integram o município; 			
		- Corredor da Biodiversidade			
Parques e balneários		- Constituição do Parque da Capivara			
Zoneamento Ecológico –Econômico		<ul style="list-style-type: none"> - Realizar o zoneamento ecológico-econômico rural de Leopoldina; - Realizar o ZEE em consonância com o ZEE do estado do Paraná - Incentivar a constituição de áreas de RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural. 			
ICMS Ecológico		Incentivar a agricultura orgânica			
Agricultura Orgânica					





Outorgas	<ul style="list-style-type: none"> - Implantar e manter medidas de emergência e contingência no caso de contaminação do solo e de águas subterrâneas; 	<ul style="list-style-type: none"> - Cadastrar todos os poços e pontos de captação de água; - Exigir um plano de controle ambiental de cada ponto de extração; - Conscientizar a população sobre a importância do uso racional da água; 			
	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivar a investigação para o desenvolvimento de estratégias inovadoras para uso correto dos recursos hídricos e sua preservação; 				
	<ul style="list-style-type: none"> - Sistema de controle de alvará de perfuração de poços tubulares profundos 				
Uso doméstico da água	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivar o reúso das águas; - Criar iniciativas contra o desperdício de água e conscientizar a população do valor da água (econômico e como bem natural) 	<ul style="list-style-type: none"> -Conscientização da população (especialmente crianças e adolescentes); -Criar programas (com panfletos, anúncio em rádio) conscientizando sobre a importância do reúso e não desperdício de água; 			
Saneamento Básico	<ul style="list-style-type: none"> - Viabilização da rede de esgoto municipal em Leopólis 	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico. - Implantação e melhoria da rede coletora de esgotamento sanitário e unidade de tratamento de esgoto; - Regularização das fossas e pontos de despejo de esgoto; - Adequação do uso de fossas sépticas quando da não existência de rede coletora de esgotamento sanitário 			
	<ul style="list-style-type: none"> - Regularização das ligações clandestinas 				
Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - Regularizar a situação do Aterro Sanitário Municipal 	<ul style="list-style-type: none"> - Implementação de um sistema de drenagem eficiente e uso de manta impermeabilizadora; - Conscientizar através de campanhas 			
	<ul style="list-style-type: none"> - Criar um programa de coleta seletiva 				





	<p>criar uma associação para separação e tratamento do lixo reciclável</p> <p>Diminuir os impactos associados ao cemitério municipal;</p>	<p>públicas a separação do lixo reciclável e orgânico;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Constituição de uma associação para separação e reciclagem dos resíduos sólidos (recicláveis); - Adequar o cemitério municipal conforme as normas e resoluções vigentes; - Criar uma área arborizada no entorno do cemitério, visando amortizar os impactos ambientais; 			
Sistema de Informação Geográfica	<p>Criação de uma base cartográfica digital</p> <p>Contratação de um funcionário para monitoramento ambiental, áreas de risco e APP através de produtos de sensoriamento remoto</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Elaborar e Implantar SIG municipal; - Cadastrar áreas de risco e com problemas ambientais; - Monitorar áreas de APP e RL; - Utilizar o SIG para o planejamento urbano e ambiental; 			
	<p>Plano Diretor Municipal</p> <p>Compatibilizar as decisões do poder municipal com as diretrizes e objetivos presentes no Plano Diretor Municipal de Leopoldina.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar os pressupostos presentes no Plano Diretor Municipal sempre que for formulada alguma lei; - Fiscalização das leis municipais; Maior sintonia entre o poder legislativo e o executivo; 			
Rio Paranapanema	<p>Garantir o acesso ao Rio Paranapanema a todos;</p> <p>Transformar o rio em atração turística;</p> <p>Proteger e conservar a faixa de APP;</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Garantir a acessibilidade às estradas municipais; - Estimular a criação de áreas de camping e setor hoteleiro; - Construir implementos e instalações aos visitantes; - Legalizar os condomínios a beira do rio; Exigir a área de APP (200m); 			





REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, A.W.; CHAVES, I.B. & VASQUES FILHO, J. Características físicas da chuva correlacionadas com as perdas de solo num Regossolo eutrófico de Caruaru (PE). R.bras. Ci. Solo, Campinas, 18:279-283, 1994.

ALVES, J.M.P.; CASTRO, P.T.A. Influência de feições geológicas na morfologia da bacia do rio Tanque (MG) baseada no estudo de parâmetros morfométricos e análise de padrões de lineamentos. Revista Brasileira de Geociências, v. 33, n. 2, p. 117-127, 2003
BALHANA, Altiva et alii. História do Paraná. Grafipar, 1969. v.1.

BALDO, M. C. Variabilidade Pluviométrica e a dinâmica atmosférica na bacia hidrográfica do Rio Ivaí - PR. Tese de doutorado, UNESP, Presidente Prudente, 2006.

BORGHETTI, N. R. B.; BORGHETTI, J.R.; ROSA FILHO, E. F. H. Aquífero Guarani: a verdadeira integração dos países do Mercosul. Curitiba: Maxigráfica, 132 p., 2004.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9433.htm>. Acesso em: 25/06/2012.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/l9433.htm>. Acesso em: 25/06/2012.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em: 14/06/2012.





BRASIL. Lei Federal nº 9.985 de 2.000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19985.htm>. Acesso em: 15/05/2012.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm>. Acesso em: 15/06/2012.

BRASIL. Lei nº 6.662, de 25 de junho de 1979. Institui a Política Nacional Irrigação e dá outras providências. Disponível em <<http://www.mpambiental.org/?acao=legislacao-pop&cod=677>>. Acesso em: 29/06/2012.

Caderno Estatístico do Município de Leópolis, IPARDES, 2011, disponível em <<http://www.ipardes.gov.br>>, acesso em 15/05/2012.

CASARIN, D. R. & OLIVEIRA, E. L. Controle de erosão em estradas rurais não pavimentadas, utilizando sistema de terraceamento com gradiente associado a bacias de captação, Irriga, Botucatu, v. 14, n. 4, p. 548-563, outubro-dezembro, 2009.

CASSETI, Valter. Geomorfologia. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em 07/06/2012.

EMATER. Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural. Disponível em: <<http://www.emater.pr.gov.br/>>. Acesso em: 15/06/2012.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema Brasileiro De Classificação De Solos. – Brasília : EMBRAPA produção de informação; Rio De Janeiro : Embrapa Solos, 2009.

EMBRAPA. Agricultura orgânica é o sistema de manejo sustentável da unidade de produção com enfoque sistêmico que privilegia a preservação ambiental, a





agrobiodiversidade, os ciclos biogeoquímicos e a qualidade de vida humana.
Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>, acesso 22/05/2012.

FERREIRA JÚNIOR, P. D. ; CASTRO, P. T. A. . Associação vertical de fácies e análise arquitetural de elementos arquiteturais: concepções concorrentes e complementares na caracterização de ambientes aluviais. Revista Electrónica de Ciências da Terra - Geosciences On-line Journal, Portugal, v. 1, n. 1, p. 1-39, 2001.

GEO BRASIL : recursos hídricos : resumo executivo. / Ministério do Meio Ambiente ; Agência Nacional de Águas ; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília : MMA; ANA, 2007, 60p.

IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências, nº1. Rio de Janeiro, IBGE, 1992.

ITCG, Instituto de Terras, Cartografia e Geodésia, < <http://www.itcg.pr.gov.br/>> acesso em 12/04/2010.

KOHLHEPP, G. Mudanças estruturais na agropecuária e mobilidade da população rural no norte do Paraná (Brasil). Revista Brasileira de Geografia, Rio de Janeiro, 53 (2): 79-94, abr./jun. 1991

Köppen, W. (1936): Das geographische System der Klimate (Handbuch der Klimatologie, Bd. 1, Teil C).

HALL, M. J. Urban Hydrology. London: Elsevier Applied Science, 1984.

LEÓPOLIS. Lei complementar nº 001, de 17 de dezembro de 2010. Institui o Plano Diretor Municipal de Leópolis, estabelece diretrizes gerais da política do desenvolvimento municipal e dá outras providências. Disponível em < <http://www.controlemunicipal.com.br/arquivos/0778cca0d6db.pdf>>. Acesso em: 10/05/2012.

MAACK, R. Notas preliminares sobre clima, solos e vegetação do Estado do Paraná. Arquivos de Biologia e Tecnologia, Curitiba, v. II, p.102-200, 1948.





MAACK, R. Geografia física do Estado do Paraná. 3. ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002.

MADERNA, J. G. Inter-relações da rede viária florestal. Exame de qualificação (Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2002.

MENEGUZZO, I. S.; MELO, M. S. Segundo Planalto Paranaense, geomorfologia. In: Dicionário Histórico e Geográfico dos Campos Gerais. Disponível em: <<http://www.uepg.br/dicion/index.htm>> Acesso em: 02/06/2012.

MOTA, S. Urbanização E Meio Ambiente. 3ª Ed. Rio De Janeiro: Abes, 2003. 356p.

MUSSALAN, R. Norte Pioneiro do Paraná: Formação e Crescimento Através dos Censos. Dissertação de Mestrado em História do Paraná, Universidade Federal do Paraná (UFPR), 136 p., 1974.

OLIVEIRA, S. C. A economia cafeeira no Paraná até a década de 1970. Vitrine da Conjuntura, Curitiba, v.2, n.4, junho 2009. Disponível em: <<http://www2.fae.edu/galeria/getImage/1/732272351242267.pdf>>. Acesso em: 30/05/2012.

OTSUSCHI, C. Poluição Hídrica e processos erosivos: Impactos ambientais da urbanização nas cabeceiras de drenagem na área urbana de Maringá/PR. 2000. 217p. (dissertação de mestrado em Geografia) DG, CFCH, UFSC, Florianópolis.

PARANÁ. Lei nº 490 de 14 de novembro de 1951. Elevação de distritos à categoria de município.

PARANÁ. Lei nº 2 de 11 de outubro de 1947. Dispõe sobre a criação de distritos administrativos.

PARANÁ. Decreto nº 387 de 03 de março de 1999. Dispõe sobre a instituição do Sistema de Manutenção, Recuperação e Proteção da Reserva Florestal Legal e Áreas de Preservação Permanente, integrado ao programa de conservação da biodiversidade, Sistema Estadual de Reposição Florestal Obrigatória, Programa





estadual de desenvolvimento florestal e programa florestas Municipais. Disponível em: <<http://www.pr.gov.br/meioambiente/iap/index.shtml>>. Acesso em: 15/05/2012.

PARANÁ. Lei estadual 16.242, de 13 de outubro de 2009. Cria o Instituto das Águas do Paraná, conforme especifica e adota outras providências. Disponível em <<http://www.iap.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=1061>>. Acesso em: 30/05/2012.

PETRI, S.; FÚLFARO, J. V. Geologia do Brasil: Fanerozóico. São Paulo: EDUSP, 1984.

REBOUÇAS, A.C; AMORÉ L. O Sistema Aquífero Guarani. Revista Brasileira de Águas Subterrâneas, São Paulo, v. 16, p. 135-143, 2002).

SALAMUNI, E. Tectônica da bacia sedimentar de Curitiba (PR) / Eduardo Salamuni. – 1998. 230 fls.: Tese de Doutorado em Geologia Regional do Departamento de Geociência e Ciências Exatas de Rio Claro, 1998. Universidade Estadual Paulista

SANTOS, L. J. C.; OKA-FIORI, C.; CANALI, N.E.; FIORI, A. P.; SILVEIRA, C. T.; SILVA, J. M. F. da.; ROSS, J. L. S. Mapeamento Geomorfológico do Estado do Paraná. Revista Brasileira de Geomorfologia. Ano 7, n. 2, pp.03-12. 2006.

SANTOS, V. D. Aspectos fitogeográficos e ecológicos da vegetação natural do Estado do Paraná. Geojandaia. Jandaia do Sul, v.1, n.1, p.15-37, 2001.

SANTOS NETO, E.V; CERQUEIRA, J.R.; MELO, M.R. A geoquímica orgânica e sua implicação na potencialidade petrolífera da Bacia do Paraná, Brasil. 1992. In:37º Congresso Brasileiro de Geologia, São Paulo. 536 p.

SIGA JR. O.; BASEI M.A.S.; REIS NETO J.M.; MACHIAVELLI, A.; HARARA, O.M. O Complexo Atuba: um cinturão Paleoproterozóico intensamente retrabalhado no Neoproterozóico. Bol IG-USP Sér Cient 26: 69–98, 1995.

SILVEIRA, A.L.L. Ciclo hidrológico e bacia hidrográfica. In: TUCCI, C.E.M. (Org.). Hidrologia: ciência e aplicação. São Paulo:EDUSP, 2001. p 35-51.





STRAHLER, A.N. Quantitative analysis of watershed geomorphology. Transaction of American Geophysical Union, p. 913-920, 1957. THOMAZ, S. L. Sinopse sobre a geologia do Paraná. Boletim de Geografia. Maringá, n.2, ano 2, p.76-89, 1984.

TIZ, G. J.; CUNHA, J. E. da.; MAGALHÃES, V. L.; BRAND, E. P. Influência da expansão urbana no desenvolvimento de processos erosivos no perímetro urbano de Marechal Cândido Rondon, Oeste do Estado do Paraná, Brasil. In: Anais... IV Seminário Latino americano de Geografia Física. Maringá: UEM, 2006, CD rom.

VELLOSO, R. B. Rangel Filho, A. L. R. & Lima, J. C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro.

ZAMUNER, L. D. Erosão Urbana em Maringá- PR: o caso do parque florestal dos Pinheiros – Bosque II. UEM. CCHLA. DG. Dissertação (Mestrado em Geografia) 2001, 197p.



CADERNO DE MAPAS DO PLANO MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

Prefeitura Municipal de Leópolis



PMGRH



Leópolis - PR

CONTRATANTE



Prefeitura Municipal de Leopoldina
CNPJ: 75.388.850/0001-08
Endereço: Rua Pedro Domingues de Souza, nº 374
CEP: 86.330-000 - Telefone: (43) 3627-1361

**EMPRESA RESPONSÁVEL PELA
ELABORAÇÃO DO PMGRH**



Razão Social: SRM Geotecnologia e Consultoria
Ltda.
CNPJ: 10.647.497/0001-98
CREA/PR 48.607
Avenida Morangueira, 211 – Sala 04 – Zona 07
CEP 87.030-300
Maringá – Paraná
Telefone: (44) 3023-6045
Fax: (44) 3354-6044
e-mail: contato@vitalconsultoria.net
Site: www.vitalconsultoria.net

EQUIPE TÉCNICA

Danilo Giampietro Serrano
Coordenador e Responsável técnico do plano
Geógrafo
CREA-PR 95.771/D

Bruno T. C. Rigon
Geógrafo
Analista em Geoprocessamento
CREA-PR 95.770/D

Eduardo S. Morais
Geógrafo
CREA-PR 95.772/D

Michael Vinicius de Sordi
Bacharel em Geografia

Nadeje Souza de Morais
Bióloga
CRBIO/PR 66865/07-D

Orlando Donini Filho
Graduando de Geografia

Thalita Dal Santo
Graduanda de Geografia

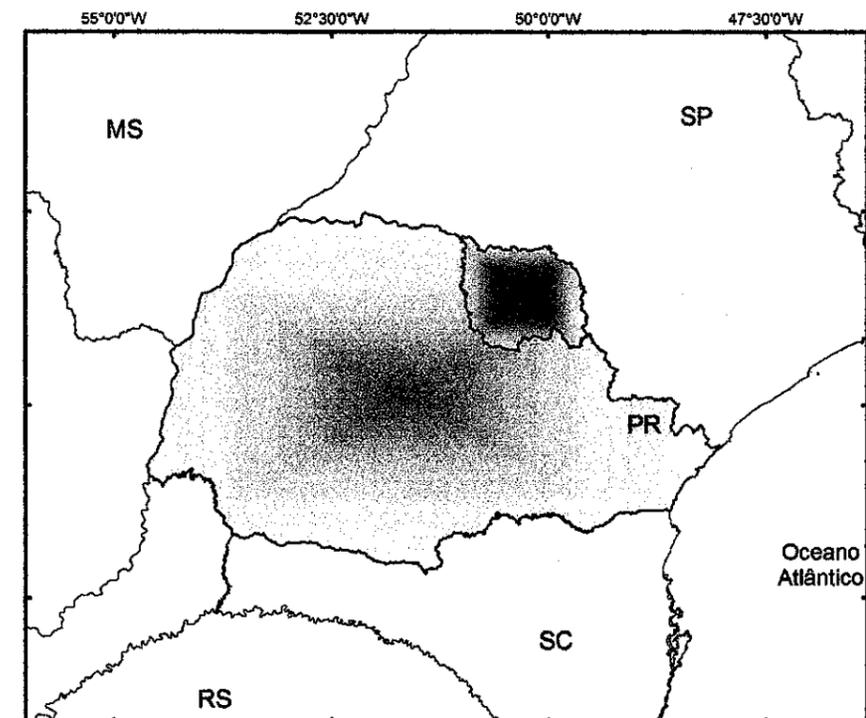
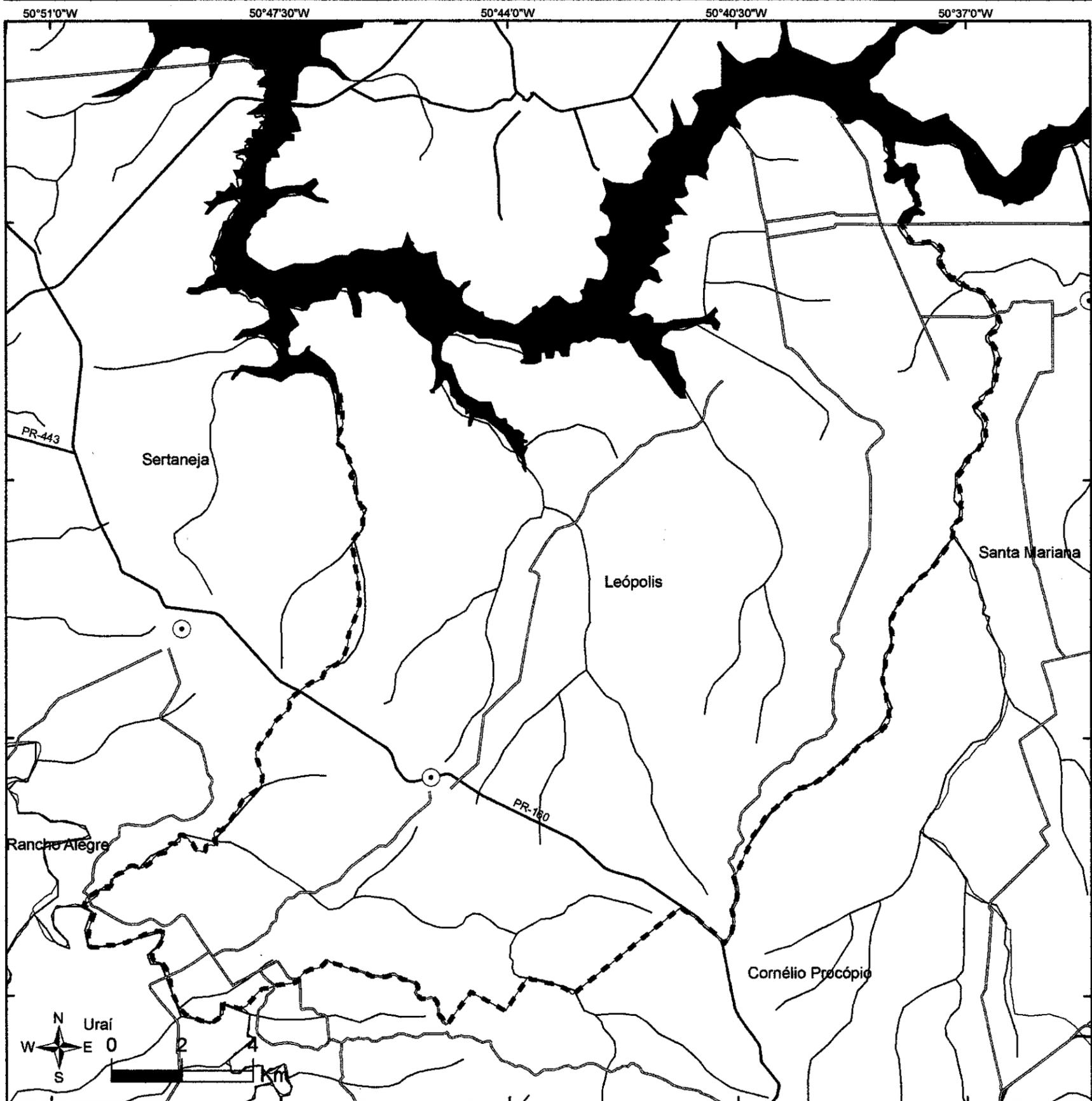
A apresentação deste material tem a finalidade de subsidiar a compreensão do Plano Municipal de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Os mapas estão configurados em tamanho A3 e orientados em paisagem. Foram utilizadas bases cartográficas do banco de dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas) e ITCG (Instituto de Terras, Cartografia e Geociências), além de dados de sensoriamento remoto provenientes dos sensores/satélite TM/Landsat e do Modelo Digital de Elevação SRTM. Todos em coordenadas métricas UTM, datum SAD 69 e fuso 22 Sul.

Para tal, foi utilizado o sistema SIG (Sistema de Informação Geográfica) afim de organizar e compilar os dados e bases levantados. Assim, o Plano obteve êxito nos resultados cartográficos auxiliando no levantamento do diagnóstico e no gerenciamento dos recursos hídricos do município.

A prática deste sistema vem otimizar o trabalho de análise de dados espaciais, criação de um banco de dados e espacialização de eventos. Com isto, temos uma ferramenta que faz do gerenciamento, algo prático e direto.

Localização Geográfica do Município de Leópolis - Paraná - Brasil



Convenções Cartográficas

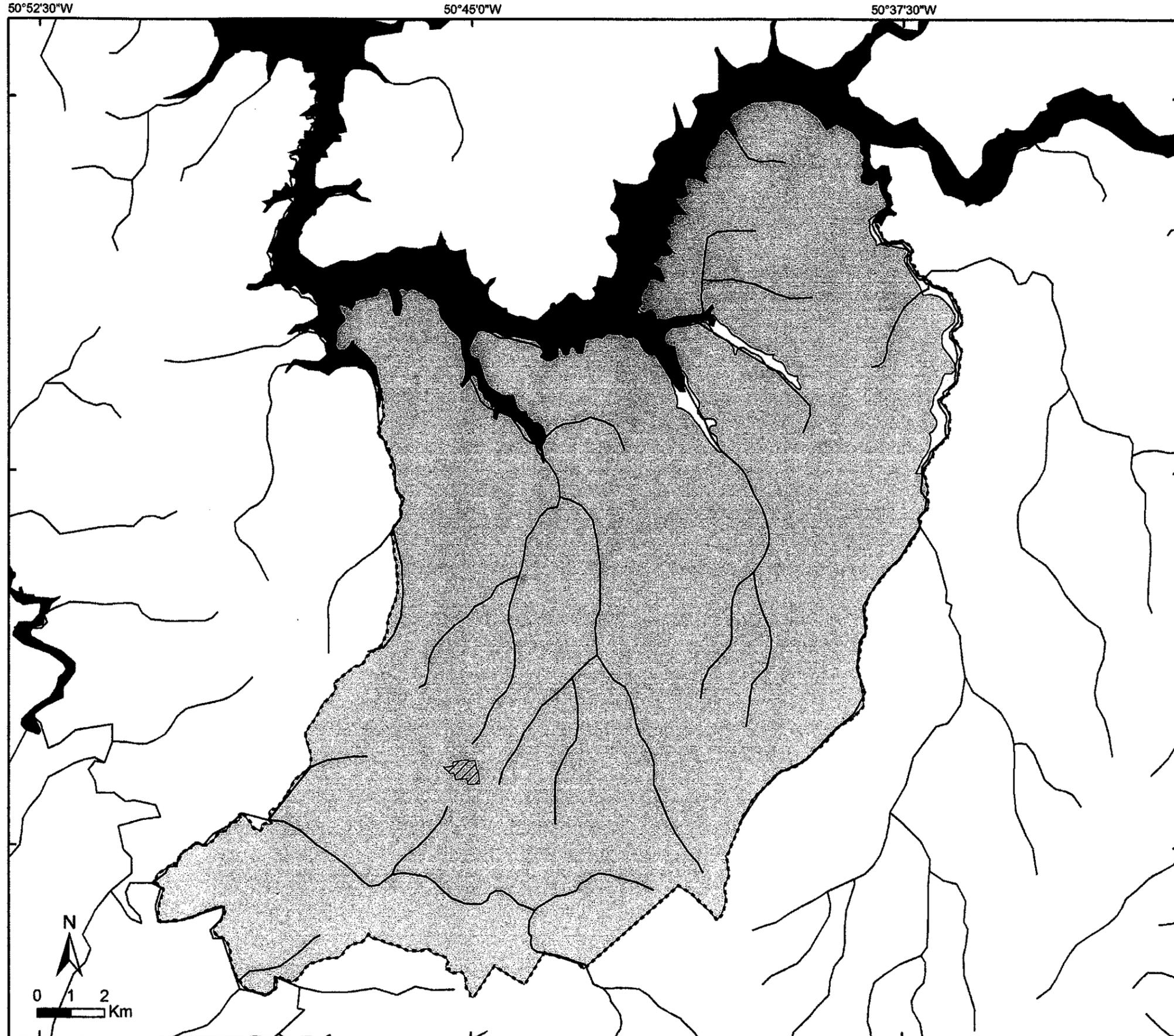
- Leópolis
- Sede municipal
- Rio Paranapanema
- Hidrografia
- Rodovias principais
- Estradas secundárias
- Brasil
- Estado do Paraná
- Mesorregião**
- Norte Pioneiro Paranaense

Fonte de dados:
IBGE 2007, 2010
ITCG 2006
Sistema de Projeção:
Geográfica - SAD 69

Folha
01/18



Geologia - Leópolis / PR



-  Leópolis
-  Área Urbana
-  Rio Paranapanema
-  Hidrografia

Formações Geológicas

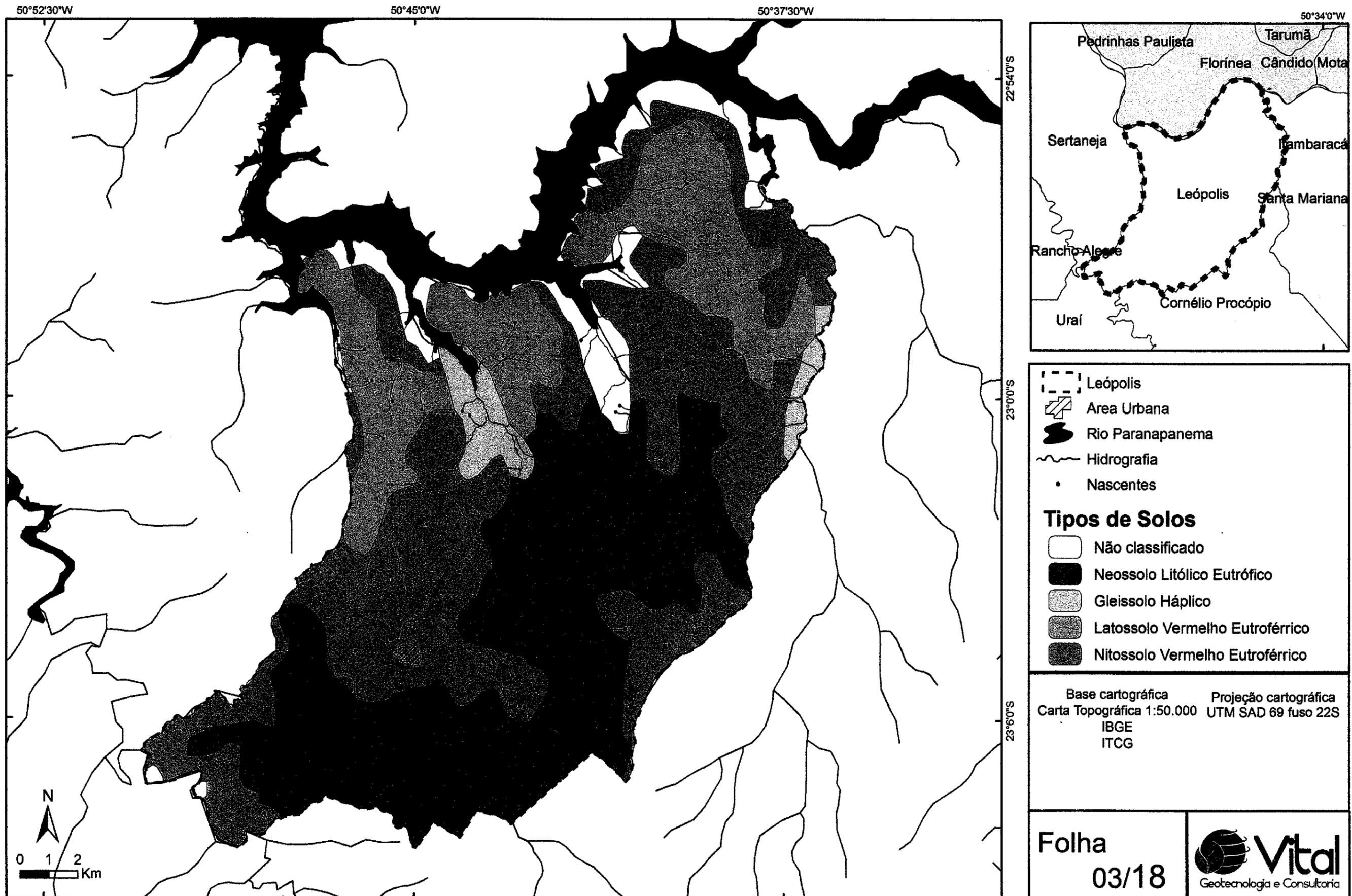
-  Aluviões Atuais
-  Grupo São Bento- Formação Serra Geral

Base cartográfica Projeção cartográfica
Carta Topográfica 1:50.000 UTM SAD 69 fuso 22S
IBGE
ITCG

Folha
02/18



Classes de Solos - Leópolis / PR



Legend

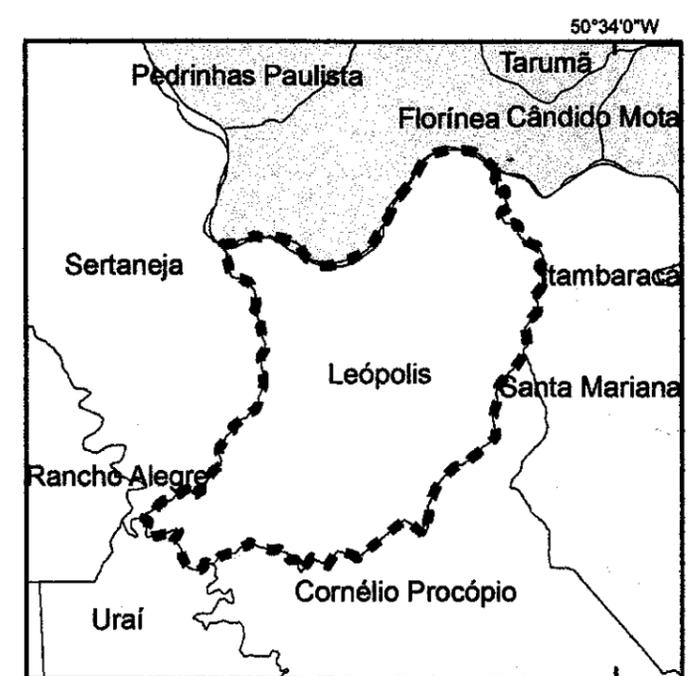
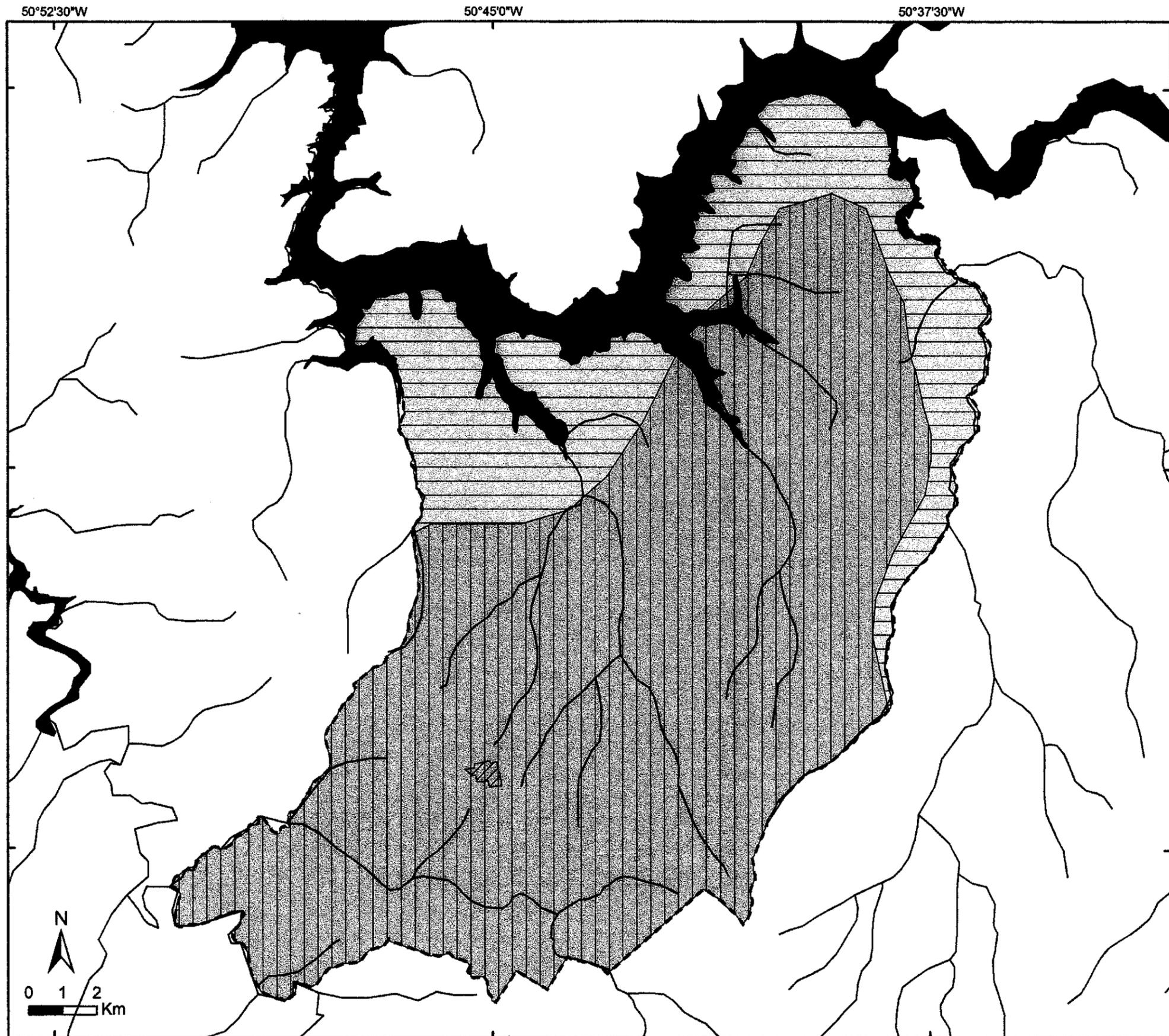
- Leópolis
- Área Urbana
- Rio Paranapanema
- Hidrografia
- Nascentes

Tipos de Solos

- Não classificado
- Neossolo Litólico Eutrófico
- Gleissolo Háptico
- Latossolo Vermelho Eutroférico
- Nitossolo Vermelho Eutroférico

Base cartográfica: Carta Topográfica 1:50.000 IBGE
 Projeção cartográfica: UTM SAD 69 fuso 22S
 ITCG

Geomorfologia - Leópolis / PR



Leópolis
 Área Urbana
 Rio Paranapanema
 Hidrografia

Geomorfologia

Topos, Vertentes e Vales

Alongados, convexas, V
 Aplainados, convexas, V

Unidade Morfoestrutural: Terceiro Planalto Paranaense

Subunidades Morfoesculturais:

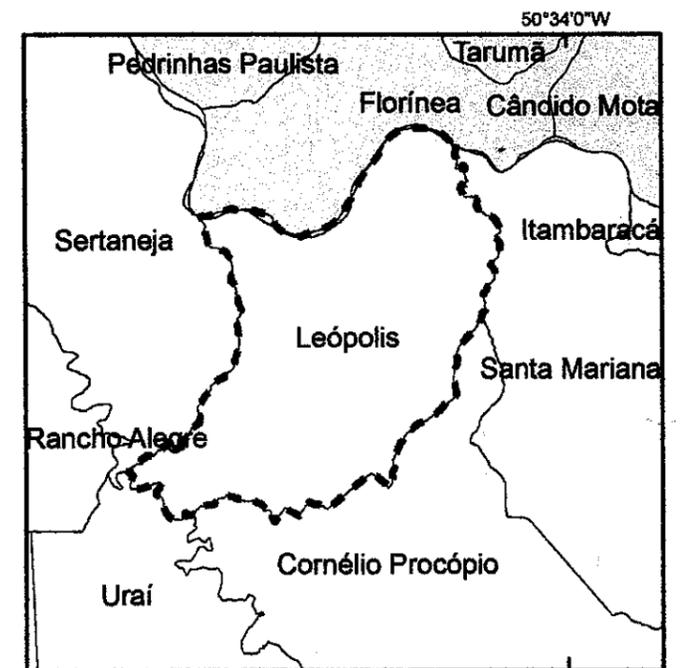
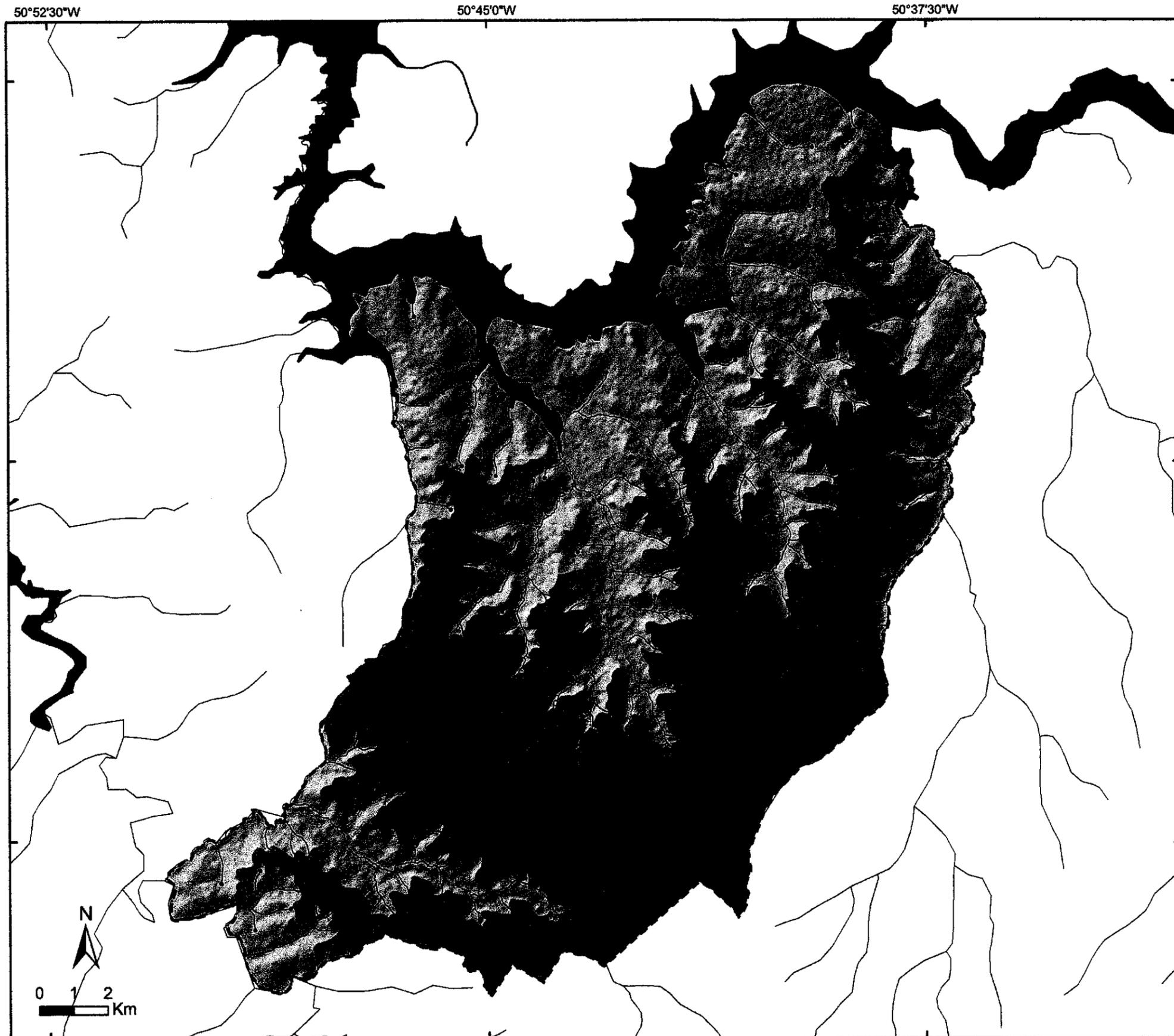
Planalto de Londrina
 Planalto do Médio Paranapanema

Base cartográfica: Carta Topográfica 1:50.000 IBGE ITCG
 Projeção cartográfica: UTM SAD 69 fuso 22S

Folha
04/18



Hipsometria - Leópolis / PR



- Leópolis
- Área Urbana
- Rio Paranapanema
- Hidrografia
- Nascentes

Altimetria (M)

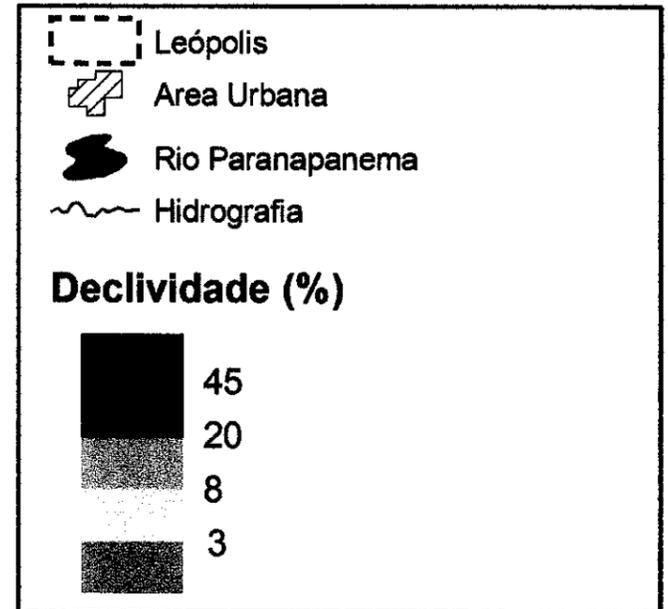
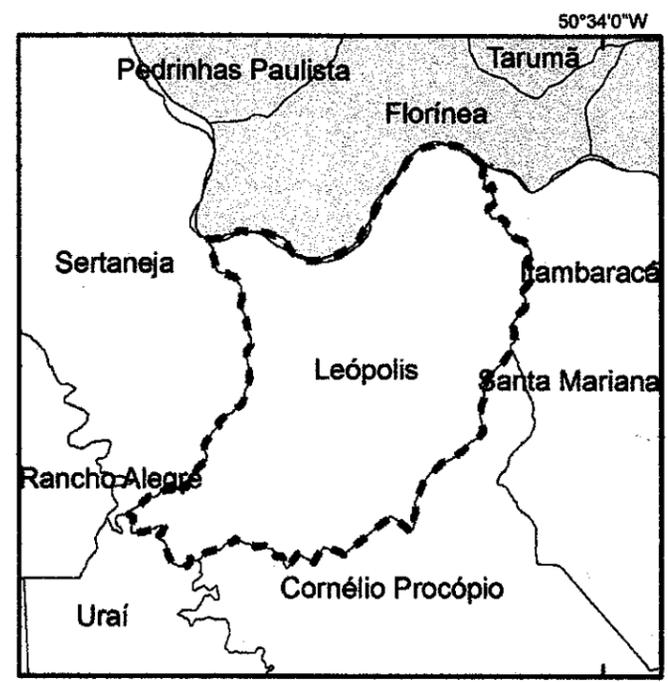
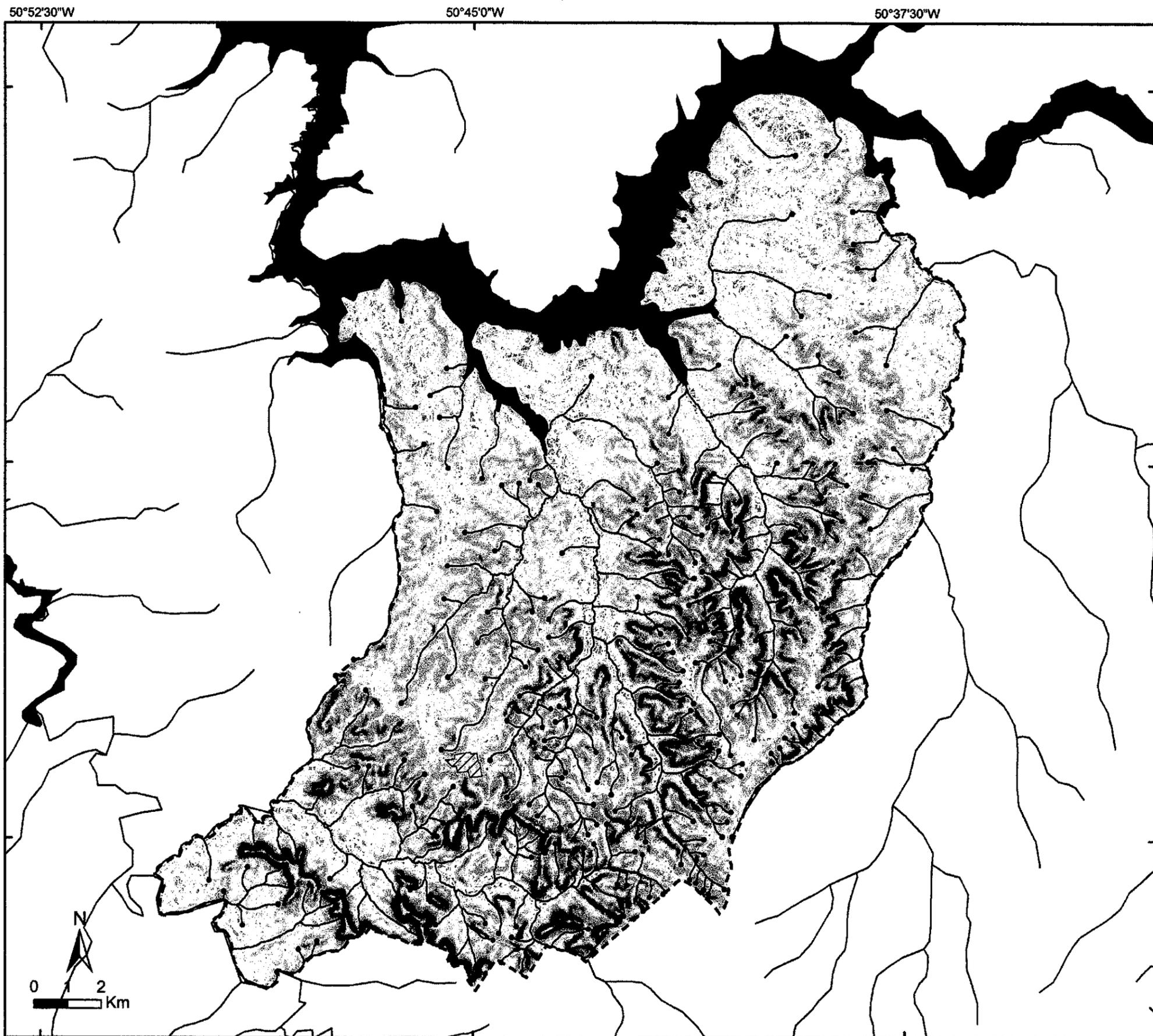
- 550 - 600
- 500 - 550
- 450 - 500
- 400 - 450
- 350 - 400
- 305 - 350

Base cartográfica Projeção cartográfica
Carta Topográfica 1:50.000 UTM SAD 69 fuso 22S
IBGE
ITCG
SRTM

Folha
05/18



Declividade - Leópolis / PR

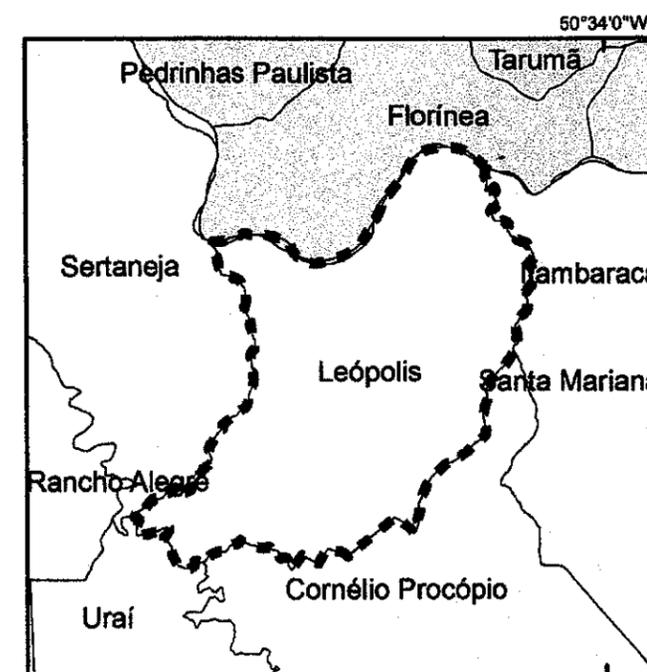


Base cartográfica Projeção cartográfica
Carta Topográfica 1:50.000 UTM SAD 69 fuso 22S
IBGE
ITCG
SRTM

Folha
06/18



Vegetação Original - Leópolis / PR



- Leópolis
- Área Urbana
- Rio Paranapanema
- Hidrografia

Domínios Vegetacionais

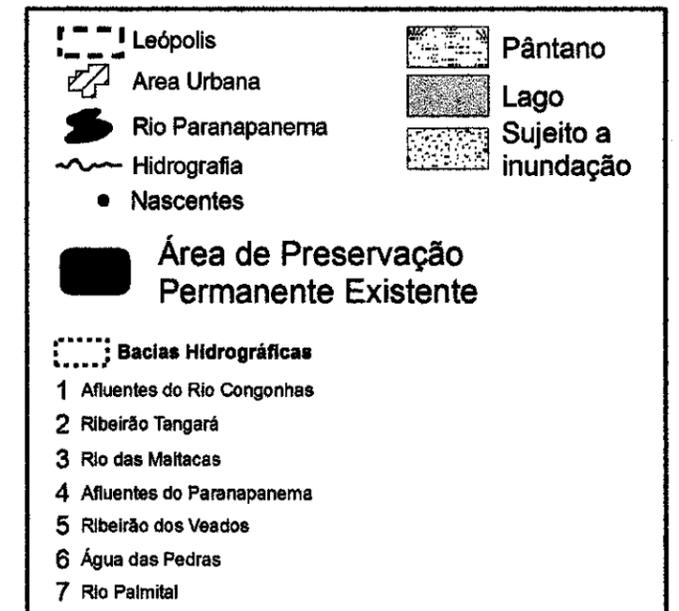
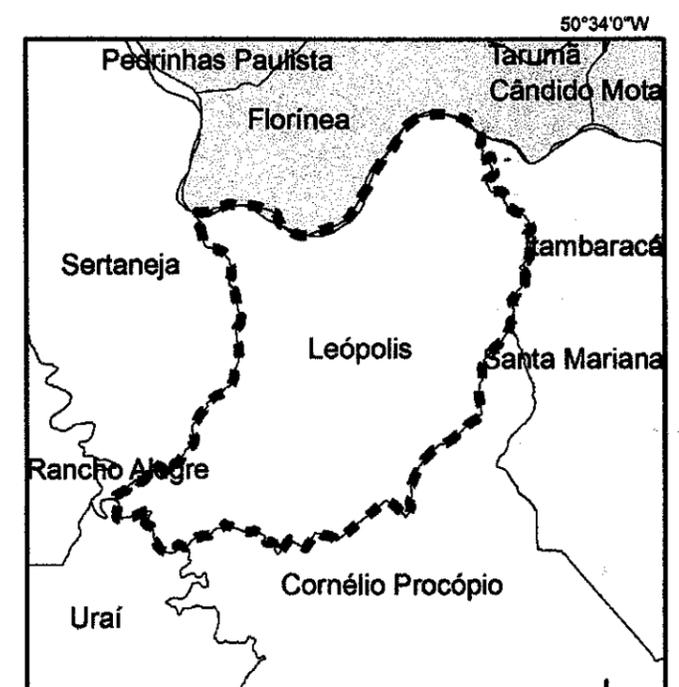
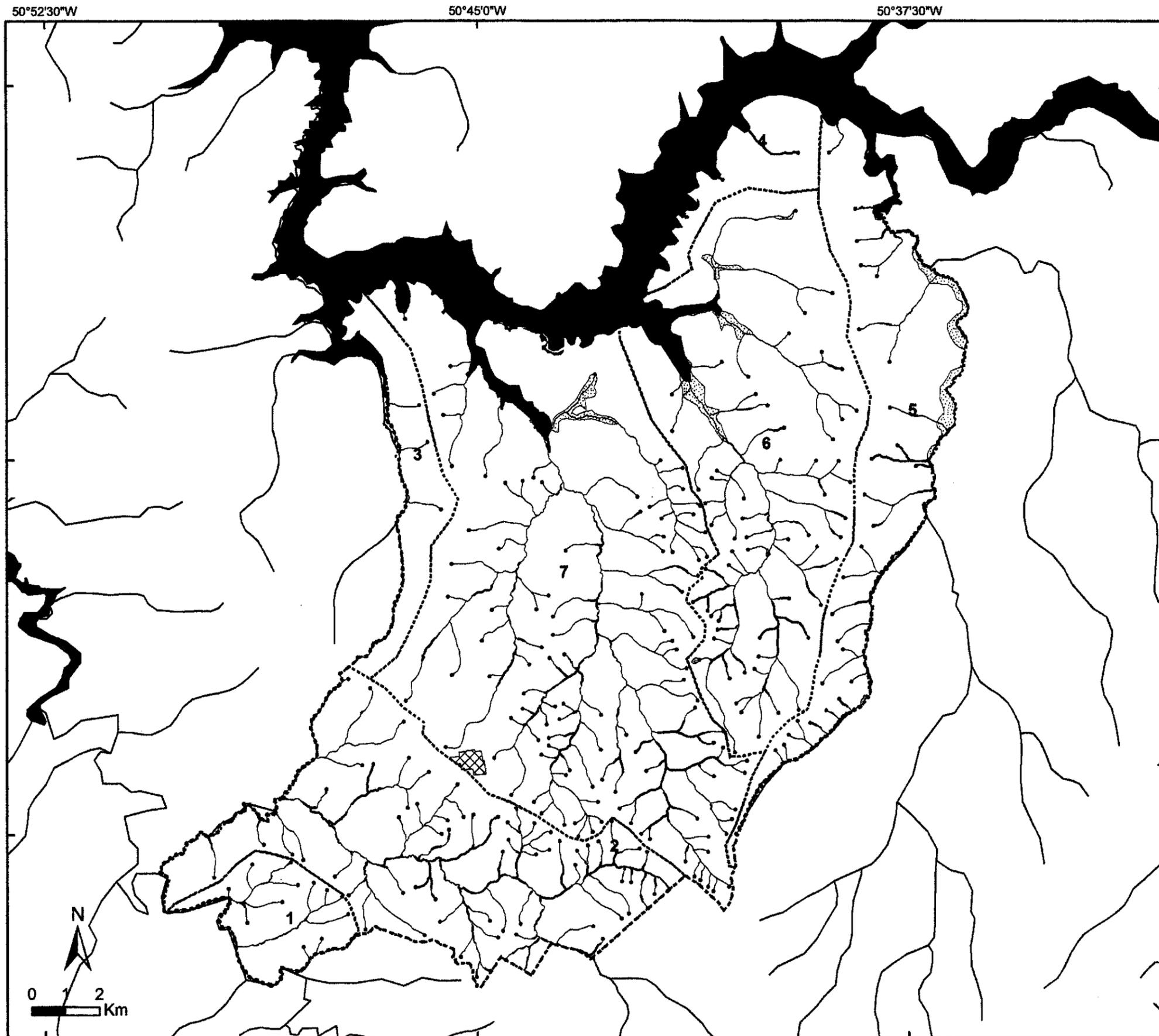
- Floresta Estacional Semidecidual Montana
- Floresta Estacional Semidecidual Submontana

Base cartográfica Projeção cartográfica
Carta Topográfica 1:50.000 UTM SAD 69 fuso 22S
IBGE
ITCG

Folha
07/18



Área de Preservação Permanente (APP) Existente - Leópolis / PR



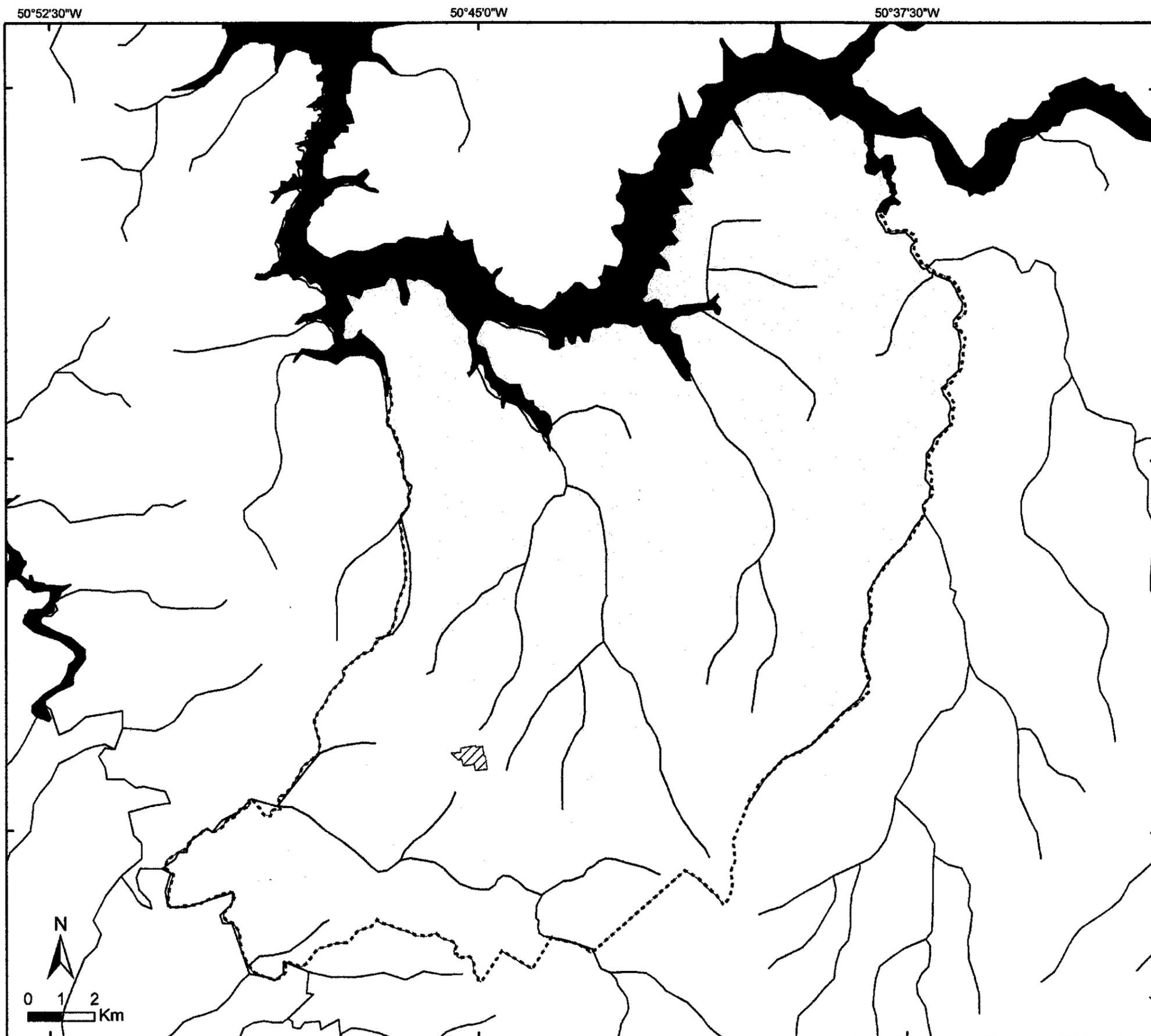
Base cartográfica
Carta Topográfica
IBGE
Escala 1:50 000
Landsat TM 5
04/11/2011

Projeção cartográfica
UTM SAD 69 fuso 22S

Folha
08/18



Unidades Aquíferas - Leópolis / PR



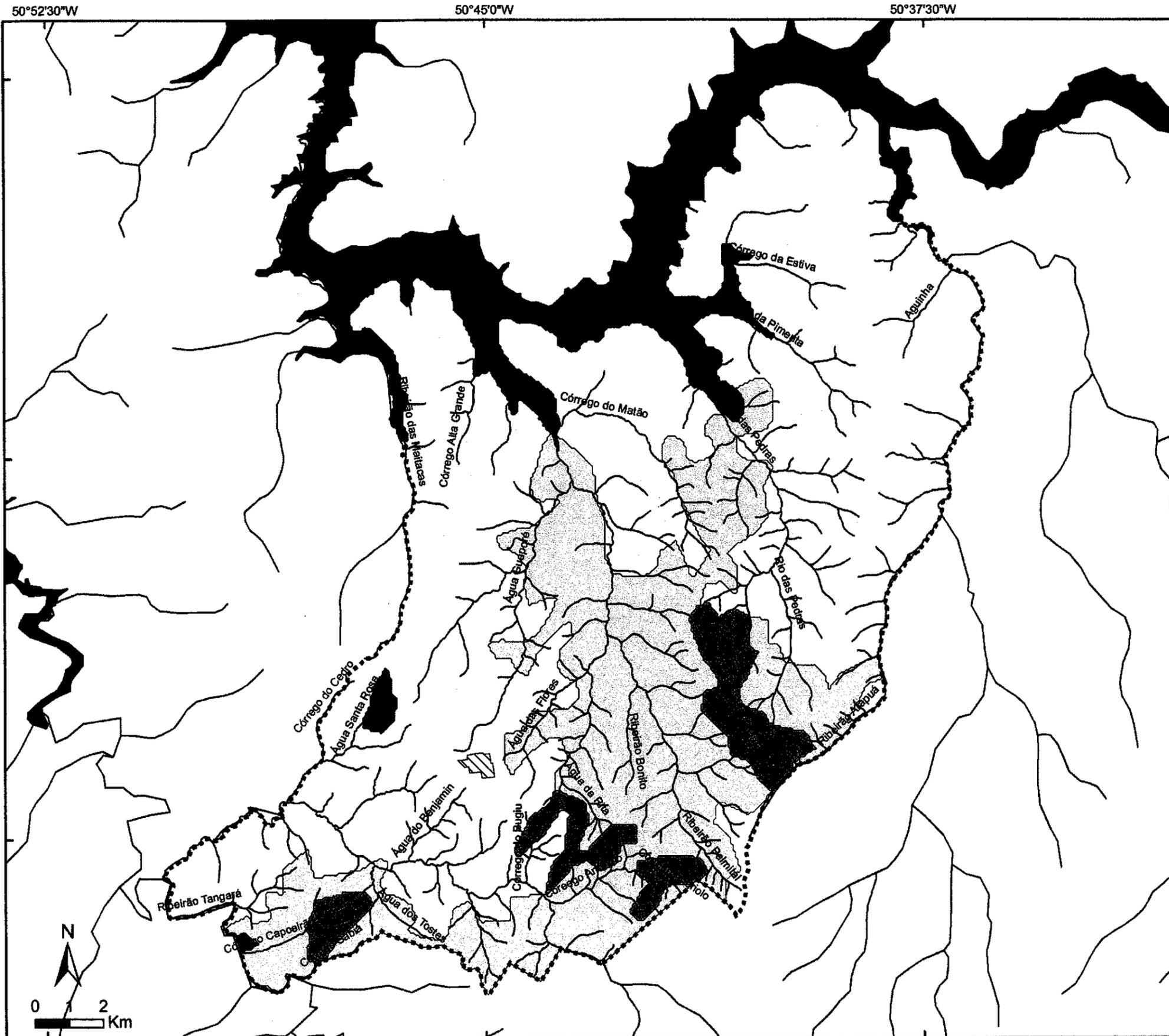
- Leópolis
 - Área Urbana
 - Rio Paranapanema
 - Hidrografia
- Unidades Aquíferas**
- Serra Geral Norte

Base cartográfica Projeção cartográfica
Carta Topográfica 1:50.000 UTM SAD 69 fuso 22S
IBGE
ITCG

Folha
09/18



Uso do Solo (1980-1990) - Leópolis / PR



Leópolis
 Area Urbana
 Rio Paranapanema
 Hidrografia

Classes de Uso

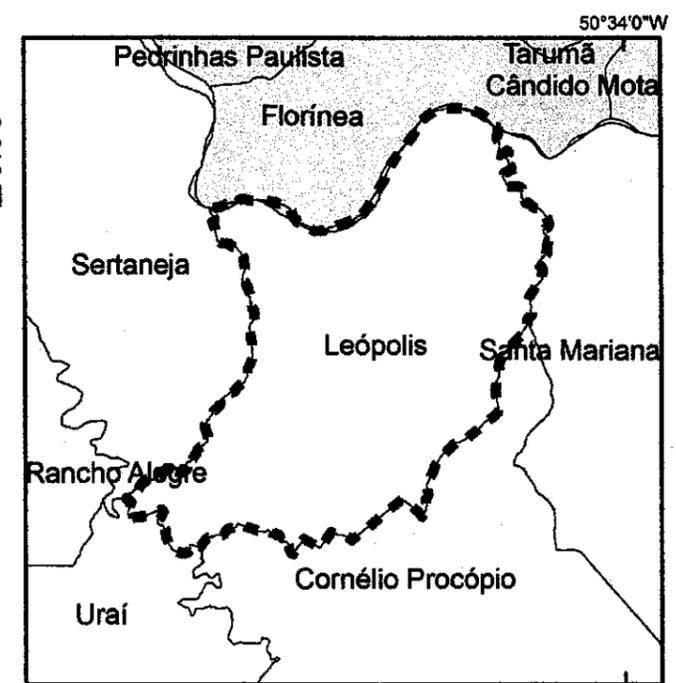
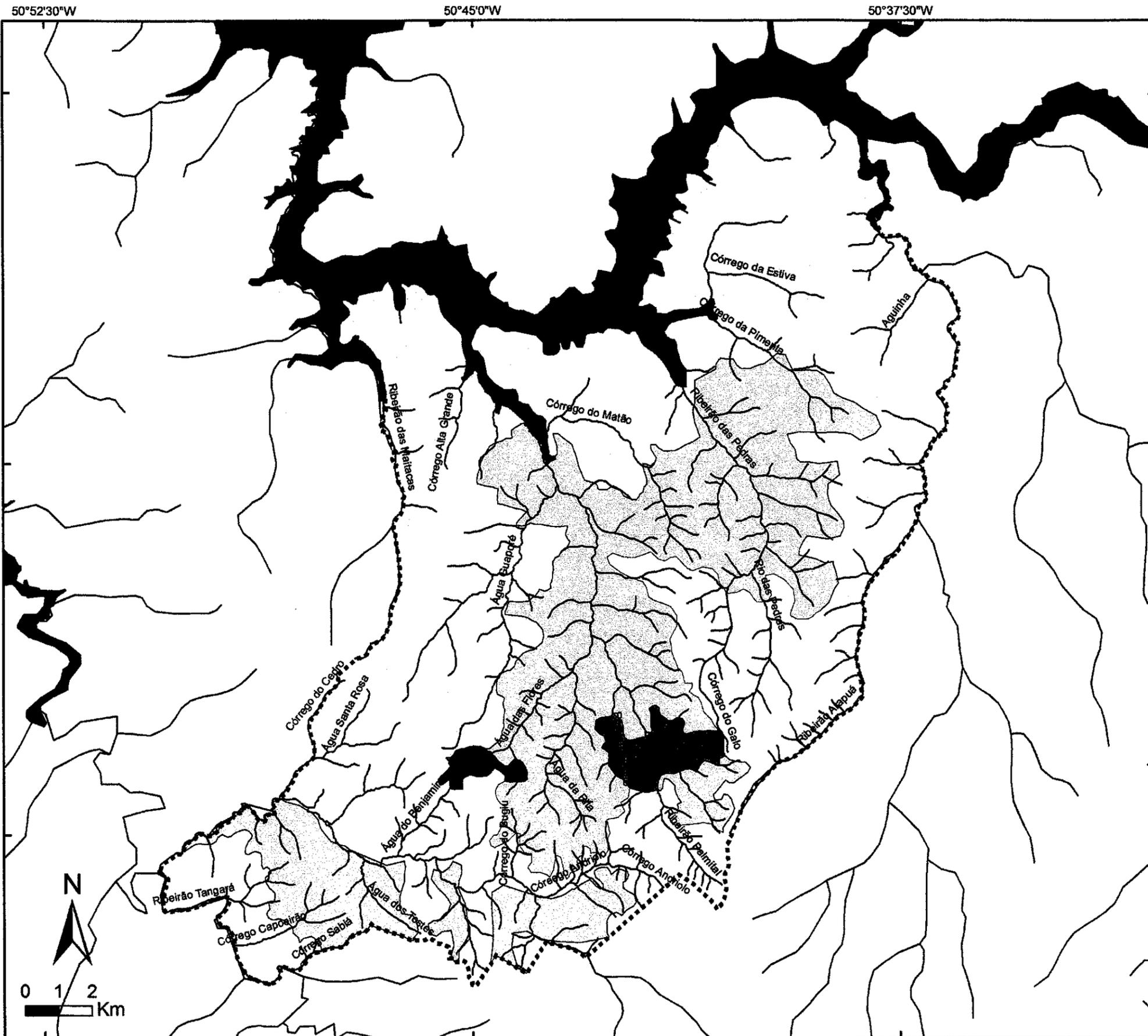
Floresta
 Pastagem
 Reforestamento
 Agricultura

Base cartográfica: ITCG
 Projeção cartográfica: UTM SAD 69 fuso 22S

Folha
 12/18



Uso do Solo (2001-2002) - Leópolis / PR



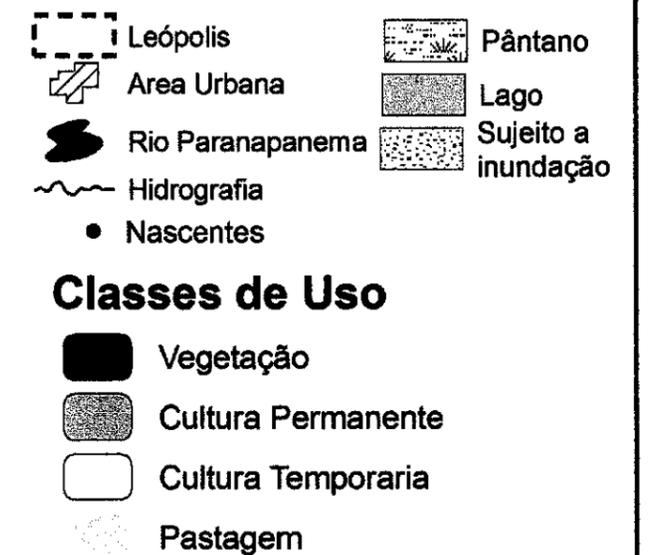
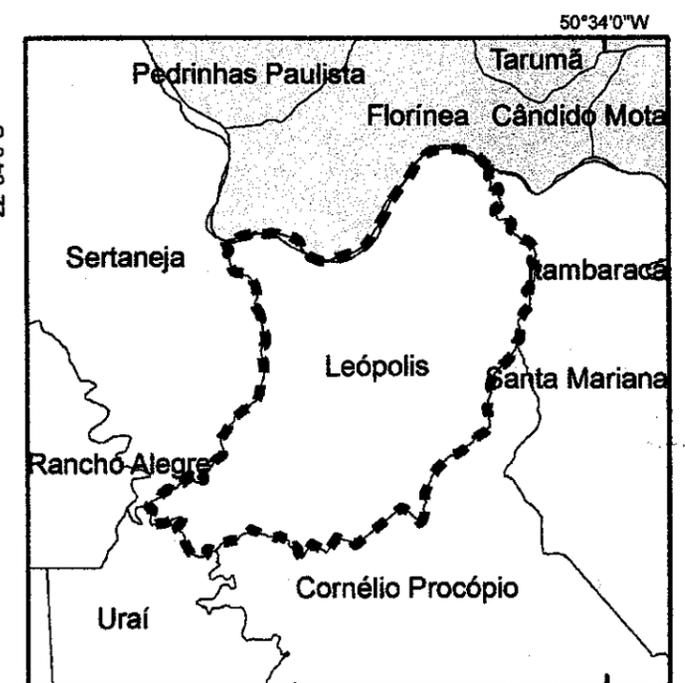
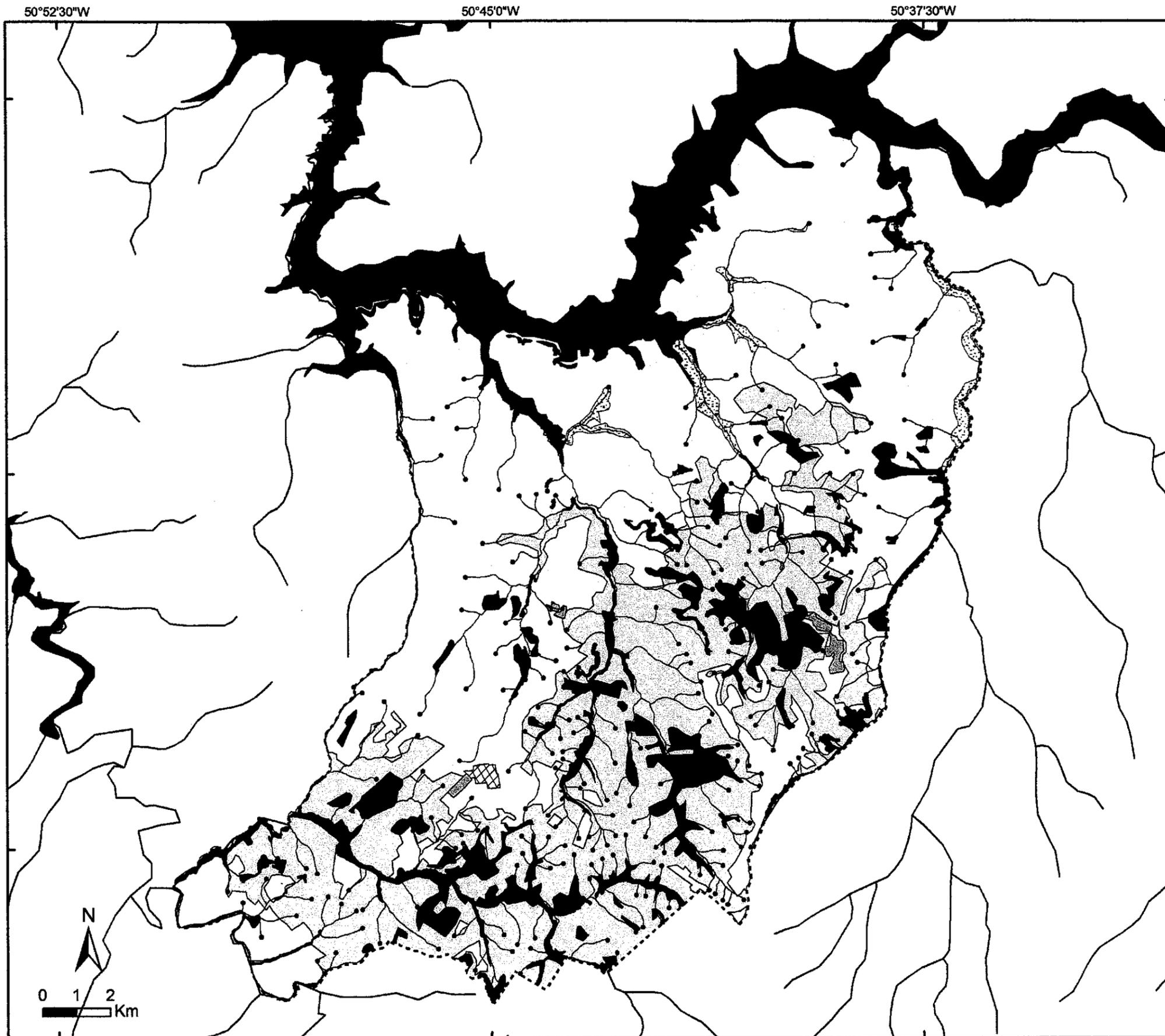
Leópolis
 Area Urbana
 Rio Paranapanema
 Hidrografia

Classes de Uso

Floresta
 Pastagem
 Uso Misto
 Agricultura

Base cartográfica: ITCG
 Projeção cartográfica: UTM SAD 69 fuso 22S

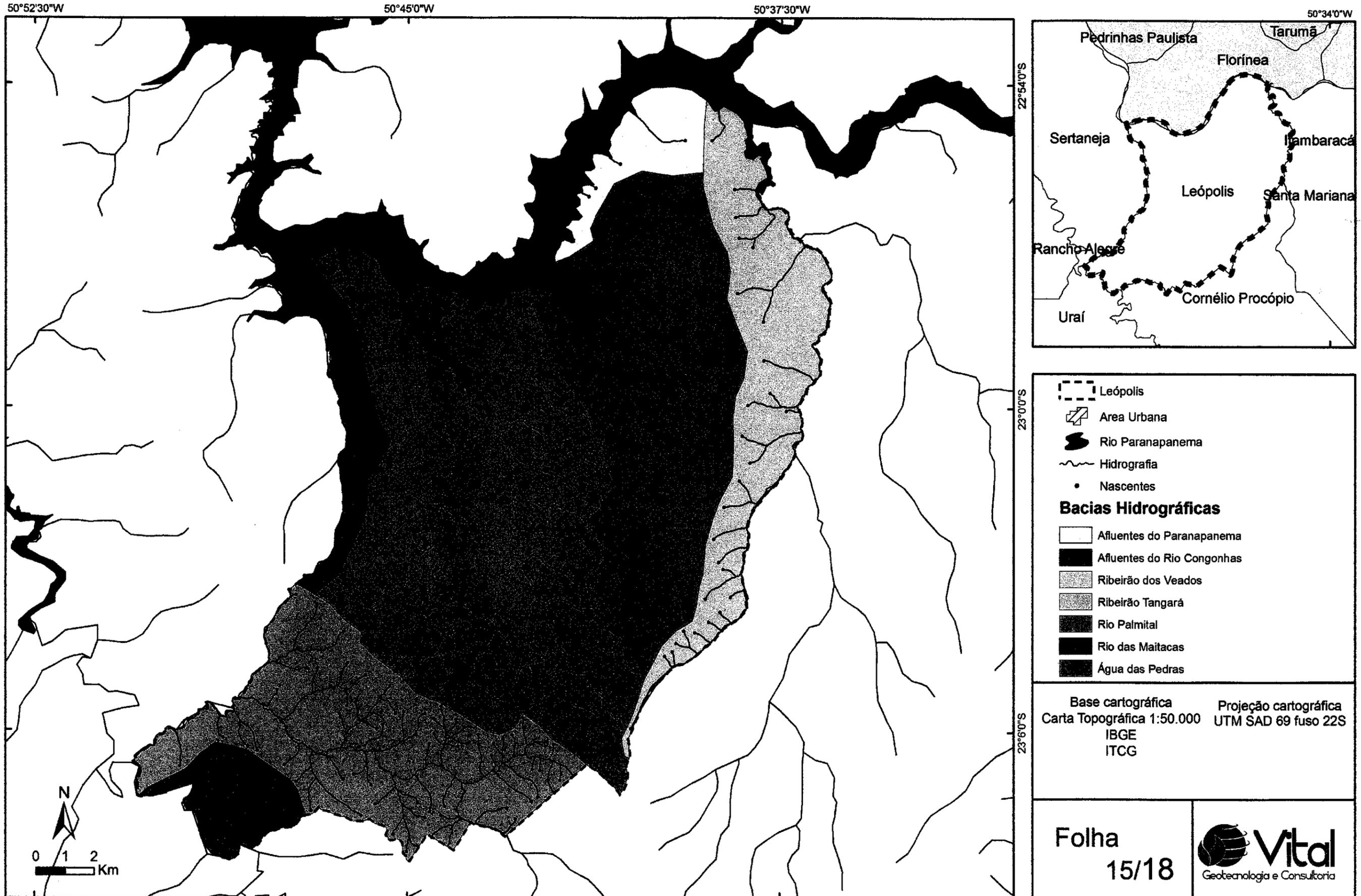
Uso do Solo (2011) - Leópolis / PR



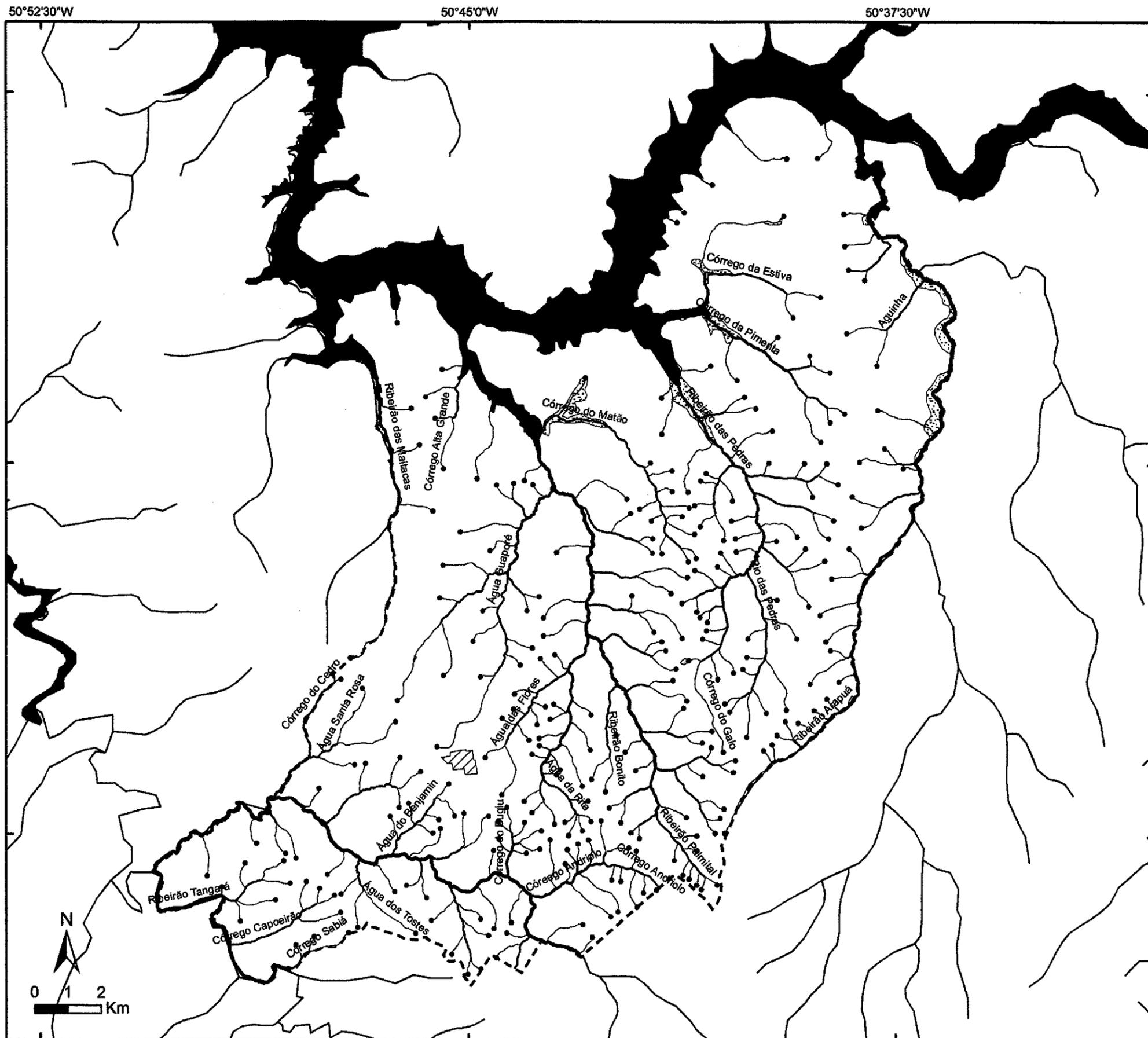
Base cartográfica Projeção cartográfica
 IBGE UTM SAD 69 fuso 22S

Carta Topográfica
 1:50 000
 Landsat TM5
 04/11/2011

Bacias Hidrográficas - Leópolis / PR



Hidrografia - Leópolis / PR



- Leópolis
- Área Urbana
- Rio Paranapanema
- Nascentes
- Lago ou Represa
- Sujeito a inundação
- Brejo ou Pântano

Hidrografia Ordem segundo Strahler

- 1ª
- 2ª
- 3ª
- 4ª

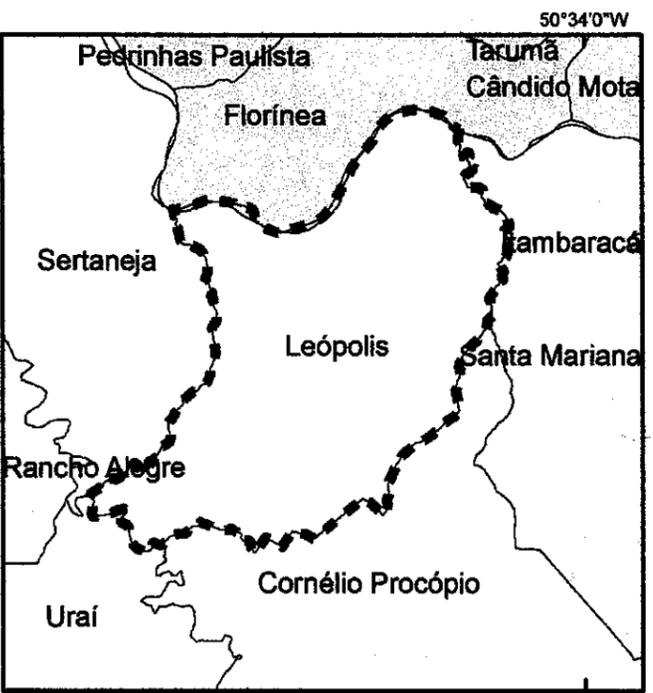
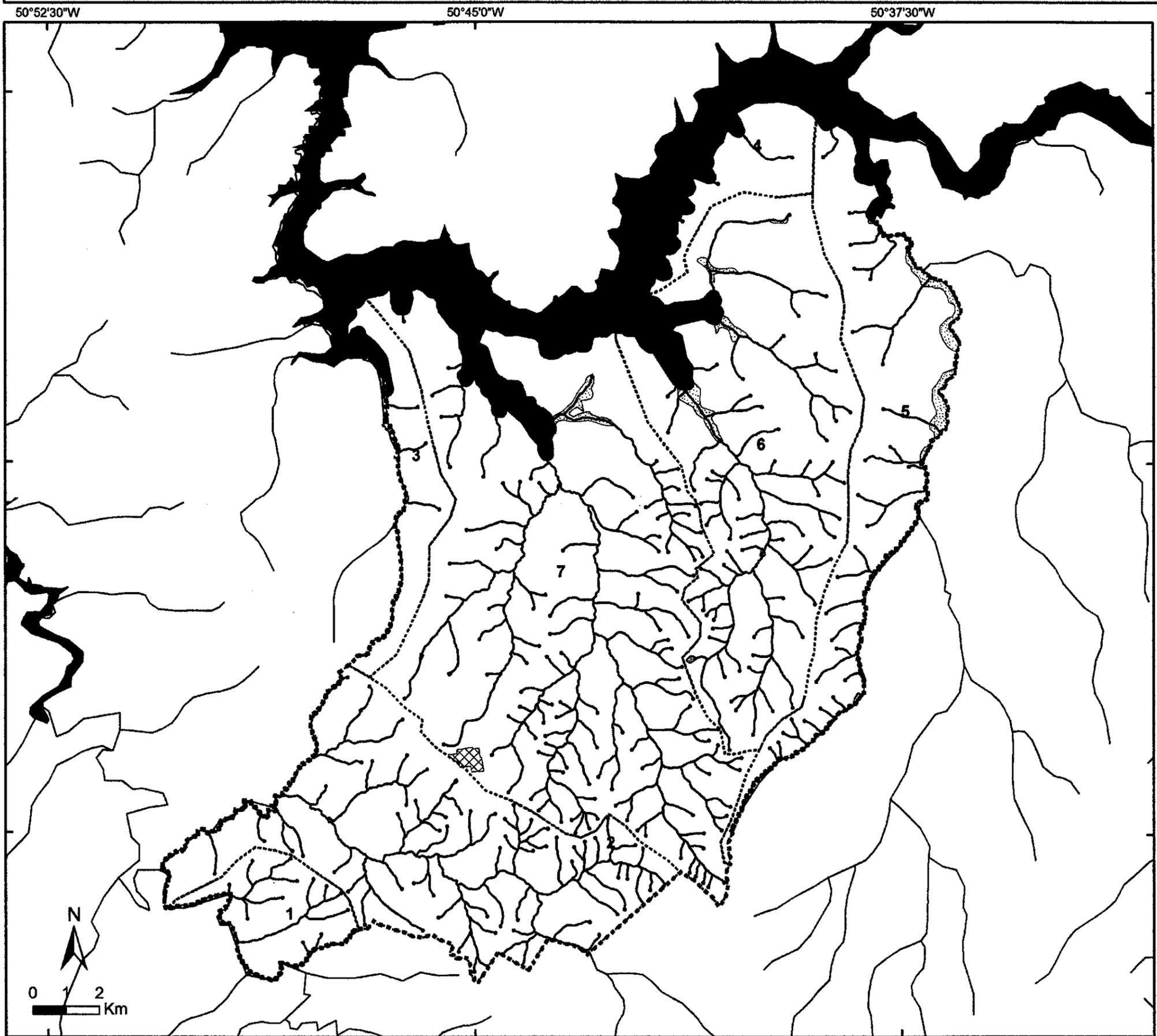
Base cartográfica: Carta Topográfica 1:50.000
IBGE
ITCG

Projeção cartográfica: UTM SAD 69 fuso 22S

Folha
16/18



Área de Preservação Permanente (APP) Proposta - Leópolis / PR

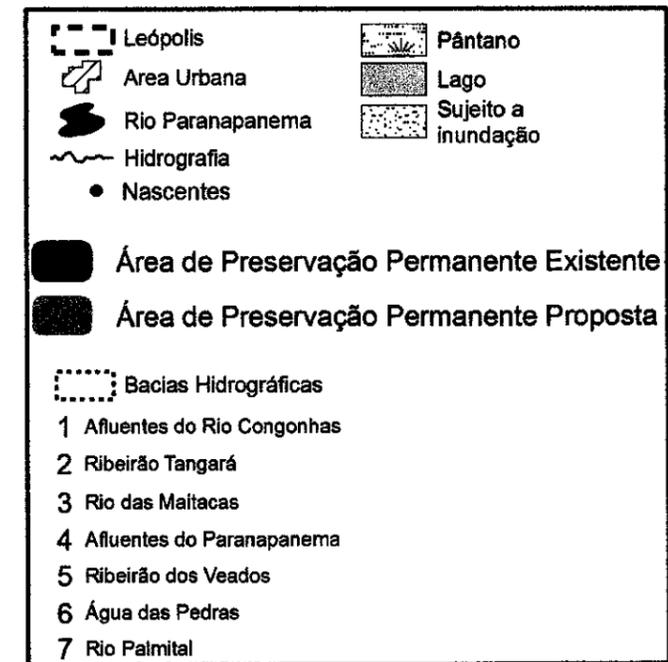
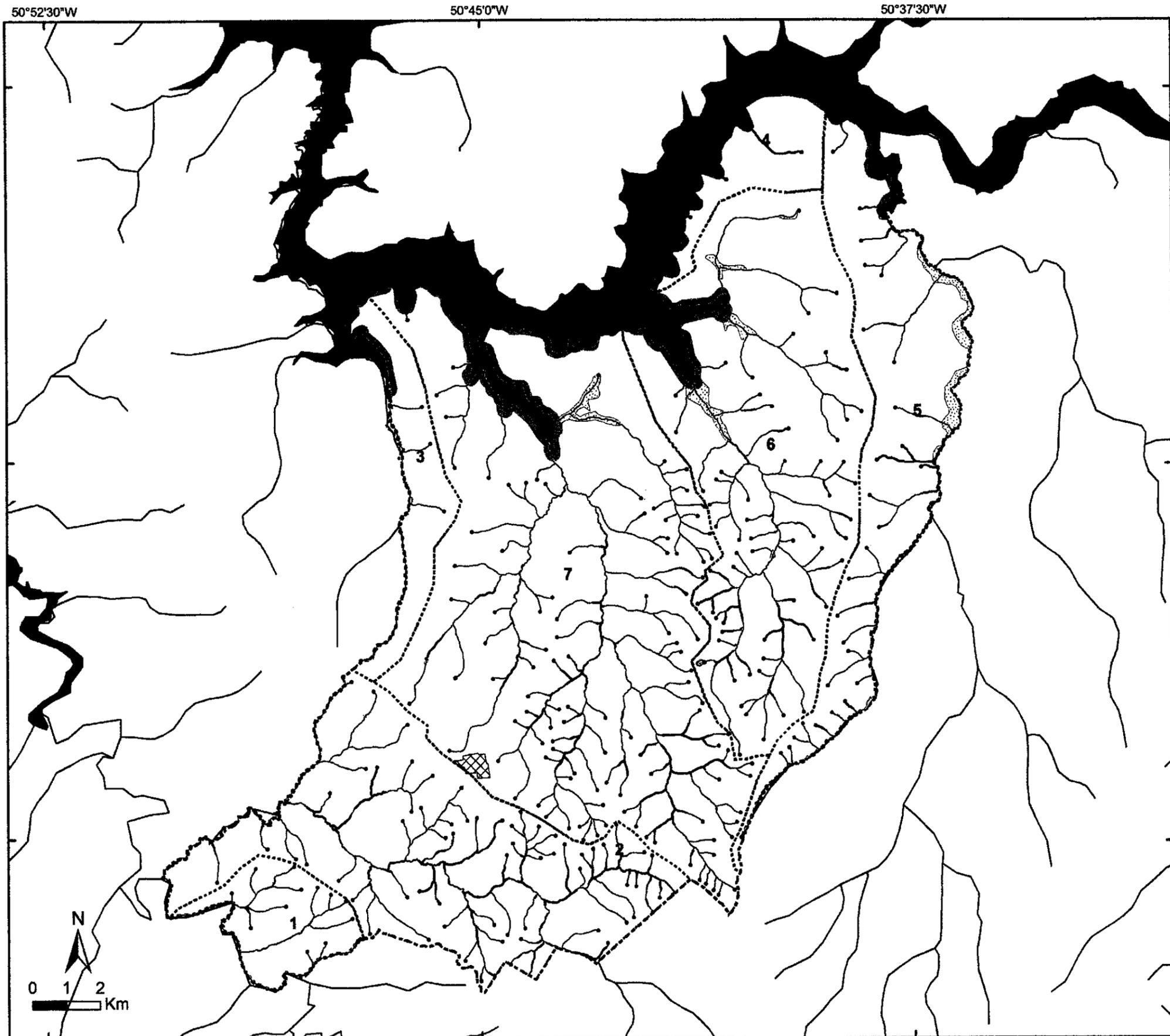


Leópolis	Pântano
Área Urbana	Lago
Rio Paranapanema	Sujeito a inundação
Hidrografia	
Nascentes	
Área de Preservação Permanente Proposta	
Bacias Hidrográficas	
1 Afluentes do Rio Congonhas	
2 Ribeirão Tangará	
3 Rio das Maitacas	
4 Afluentes do Paranapanema	
5 Ribeirão dos Veados	
6 Água das Pedras	
7 Rio Palmital	

Base cartográfica: Carta Topográfica IBGE
 Projeção cartográfica: UTM SAD 69 fuso 22S
 Escala: 1:50 000
 Landsat TM 5
 04/11/2011

Folha 17/18

Área de Preservação Permanente Existente X Área de Preservação Permanente Proposta - Leópolis / PR



Base cartográfica: Carta Topográfica IBGE
 Projeção cartográfica: UTM SAD 69 fuso 22S
 Escala: 1:50 000
 Landsat TM 5
 04/11/2011