



**Universidade
Estadual de Londrina**

**Centro de Ciências Exatas
Departamento de Geociências**

FLÁVIA NAVARRO DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO
CÓRRREGO BARREIRO – LONDRINA-PR**

LONDRINA
2012

FLÁVIA NAVARRO DOS SANTOS

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO
CÓRRREGO BARREIRO – LONDRINA-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Geociências da Universidade Estadual de
Londrina, como requisito para obtenção
do título de Bacharel em Geografia.

Orientador: Ângelo Spoladore.

Londrina
2012

Flávia Navarro dos Santos

**CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DA MICROBACIA DO CÓRRREGO
BARREIRO – LONDRINA-PR**

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^o. Dr. Orientador: Ângelo Spoladore
Universidade Estadual de Londrina.

Prof^a. Dr^a. Eloiza Cristiane Torres
Universidade Estadual de Londrina.

Prof^o. Dr. Geraldo Terceiro Correa
Universidade Estadual de Londrina.

Londrina, ____ de _____ de ____.

DEDICATÓRIA

À minha família

E aos que contribuíram para
o desenvolvimento da minha pesquisa

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por toda a força e pelas bênçãos que me proporciona, pois sem a sua vontade nada seria possível em minha vida.

À minha mãe Luciana e aos meus avós Orlando e Isabel, pelo incentivo durante essa caminhada, por todo apoio nos momentos de desânimo e cansaço, pelos ensinamentos e pelo amor que me dedicam.

Aos meus tios e tias pelo auxílio durante essa trajetória.

Aos meus primos e amigos pelos momentos de descontração.

Ao querido orientador deste trabalho, Prof^o. Dr^o. Ângelo Spoladore, por toda sua generosidade ao transmitir seus conhecimentos, pela paciência esclarecendo minhas dúvidas, pela disponibilidade de seu tempo para as minhas orientações durante a realização desse trabalho, pela competência e pela confiança.

À todos os professores que de modo geral contribuíram para minha formação.

Aos funcionários do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina - IPPUL, principalmente aos do setor de Planejamento Urbano Físico Territorial, onde realizo estágio como graduanda do curso de Geografia, e aos do setor de Geoprocessamento que colaboraram no desenvolvimento da minha pesquisa. Em especial, à Rosaly Tikako Nishimura (Gerente de Planejamento Físico Territorial), à Elisabeth A. Alves (Gerente de Pesquisa), ao Paulo Roberto Guilherme (Engenheiro Agrônomo), à Denise Maria Ziober (Diretora de Planejamento Urbano), ao Adilson Nalin Luiz (Gerente de Geoprocessamento), à Priscila Machado Cardoso (Estagiária de Geografia), ao Valter Vinicius Vetore Alves (Estagiário de Geografia), à Camila Balestri dos Santos (Estagiária de Geografia), à Larissa Rocha Gonçalves (Estagiária de Arquitetura) e à Claudia Barboza Camilo (Estagiária de Arquitetura).

E às minhas colegas, Ana Camila Moreira, Franciele Fernanda Rodrigues Siena e Tessa Larissa dos Santos, que durante a graduação foram promovidas à amigas, já que compartilhamos sempre dos momentos difíceis e alegres no decorrer dessa jornada.

Obrigada à todos.

SANTOS, Flávia Navarro dos. **Caracterização ambiental da microbacia do córrego Barreiro – Londrina - PR.** 2012. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina. 2012.

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma caracterização sobre as atuais condições ambientais da microbacia do córrego Barreiro, situada na região leste do município de Londrina no Estado do Paraná. O intuito deste trabalho é de identificar as transformações ocorridas na paisagem natural da microbacia, já que a área de estudo está inserida no meio urbano. Inicialmente, foi realizada uma abordagem sobre os aspectos físicos e bióticos do Estado do Paraná, destacando elementos como a geomorfologia, a geologia, os solos, a hidrografia, o clima e a vegetação, enfatizando as características da cidade de Londrina a fim de se obter melhor compreensão do local onde está inserida a microbacia em questão. Em seguida, a partir do trabalho de campo, da análise de mapas da microbacia do córrego Barreiro que foram organizados com o auxílio de *softwares* como o *ArcMap 10* e o *Spring 5.2* tendo como base arquivos digitais do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina – IPPUL e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, e também através da análise de gráficos elaborados com o objetivo de complementar as informações com dados numéricos de alguns mapas, foi possível conhecer as particularidades que compõem a área da microbacia atualmente, sobretudo, no que diz respeito ao uso e ocupação do solo, às feições geológicas e geomorfológicas, assim como a composição das áreas verdes da microbacia. Com base nessa caracterização alguns problemas foram identificados, como: a ocupação irregular no fundo de vale do córrego Barreiro na região próximo à sua nascente, que apesar de ser o único caso encontrado na área, pode ocasionar a degradação ambiental no local, como desmatamento e poluição; a transposição do córrego, que, embora seu objetivo seja obter maior fluidez no acesso à vários bairros da cidade, sua construção pode gerar enchentes em ocorrências de chuvas abundantes, pois, juntamente aos resíduos levados pela água pluvial, podem acarretar o entupimento dos canais construídos para o escoamento da água; e a presença de poucas áreas verdes, que pode ser explicada pela interferência antrópica, devido a construção de moradias na microbacia. Dessa forma, essa caracterização imprime as condições ambientais que configuram a microbacia do córrego Barreiro no presente.

Palavras – chave: caracterização ambiental, córrego Barreiro, microbacia, fundo de vale.

SANTOS, Flávia Navarro dos. **Environmental characterization of the watershed stream Barreiro - Londrina - PR**. 2012. Monograph (Baccalaureate in Geography) - University of Londrina. 2012.

ABSTRACT

This paper presents an characterization of the current environmental conditions of the watershed stream Barreiro, situated in the eastern city of Londrina in the Parana state. The aim of this work is to identify the changes in the natural landscape of the watershed, since the study area is included in the urban environment. Initially, there was an approach to physical and biotic aspects of the state of Paraná, highlighting elements such as geomorphology, geology, soils, hydrology, climate and vegetation, emphasizing the characteristics of the city of Londrina. In order to obtain a better understanding of the area where the watershed in question operates. Environmental characterization from the field work, the analysis of maps of the watershed stream Barreiro which were organized with the help of software such as Arc Map 10 and Spring 5.2 and based on digital archives of the Institute of Research and Planning of Londrina - IPPUL and Embrapa, and also by analyzing graphs and tables created with the aim of complementing the information of some maps with numeric data, it was possible to know the particularities that make up the area of the watershed nowadays, specially in respect to the use and occupation of land, geological and geomorphologic features as well as the composition of the green areas of the watershed. Based on this characterization some problems were identified, such as the illegal occupation of the valley bottom of stream Barreiro in the region close to its source, which, even being the only case found in the area, can cause environmental degradation at the site, such as deforestation, pollution and transposition of the stream. Despite its objective of giving more fluidity and better access to various neighbourhoods in the city, its construction can lead to flooding in seasons of heavy rains, because the waste carried by rainwater can cause the clogging of canals built to drain water. Thus, the characterization describes the environmental conditions that form the watershed of the stream Barreiro at this moment in time.

Key Worlds: environmental characterization, Barreiro stream, watershed, valley bottom.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APP	Área de Preservação Permanente
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias
ESRI	<i>Environmental Systems Research Institute</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IAPAR	Instituto Agrônômico do Paraná
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas espaciais
IPPUL	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina
MINEROPAR	Minerais do Paraná
PML	Prefeitura Municipal de Londrina
SIG	Sistema de Informação Geográfico
SRTM	<i>Shuttle Radar Topography Mission</i>
ZR3	Zona Residencial 3
ZR4	Zona Residencial 4
ZC4	Zona Comercial 4
ZC6	Zona Comercial 6
ZE3	Zona Especial 3

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Localização da microbacia do córrego Barreiro.....	16
Figura 02: Hipsometria do município de Londrina.....	20
Figura 03: Compartimentação geológica e geomorfológica do estado do Paraná...21	
Figura 04: Abrangência da Formação Serra Geral no estado do Paraná.....	23
Figura 05: Distribuição dos solos no município de Londrina.....	25
Figura 06: Rede de drenagem da área urbana de Londrina- PR e suas principais bacias hidrográficas.....	27
Figura 07: Bacia hidrográfica do Ribeirão Limoeiro.....	28
Figura 08: Classificação climática do Estado do Paraná segundo Köppen.....	29
Figura 09: Pontos observados no trabalho de campo.....	33
Figura 10: Zoneamento na microbacia do córrego Barreiro.....	35
Figura 11: Geologia da microbacia do córrego Barreiro.....	43
Figura 12: Hipsometria da microbacia do córrego Barreiro.....	45
Figura 13: Distribuição das cotas hipsométricas na microbacia do córrego Barreiro.....	46
Figura 14: Declividade da microbacia do córrego Barreiro.....	47
Figura 15: Distribuição das classes de declividade na microbacia do córrego Barreiro.....	48
Figura 16: Áreas verdes da microbacia do córrego Barreiro.....	49
Figura 17: Distribuição das áreas verdes na microbacia do córrego Barreiro.....	51

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 01: Resíduos e entulho no entorno do córrego Barreiro.....	36
Fotografia 02: Resíduos e entulho no entorno do córrego Barreiro.....	36
Fotografia 03: Resíduos e entulho no entorno do córrego Barreiro.....	37
Fotografia 04: Obra de transposição do córrego Barreiro.....	38
Fotografia 05: Obra de transposição do córrego Barreiro.....	38
Fotografia 06: Obra de transposição do córrego Barreiro.....	39
Fotografia 07: Ocupação irregular na nascente do córrego Barreiro.....	40
Fotografia 08: Ocupação irregular na nascente do córrego Barreiro.....	40
Fotografia 09: Solos rasos como exposição de rocha basáltica identificada no ponto 1.....	41
Fotografia 10: Rocha basáltica identificada no ponto 1.....	41

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO.....	12
2 – JUSTIFICATIVA.....	13
3 – OBJETIVOS.....	13
3.1 – Gerais.....	13
3.2 – Específicos.....	13
4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	14
5 – ÁREA DE ESTUDO.....	15
5.1 – Localização da Área.....	15
5.2 – Aspectos físicos da área.....	17
5.2.1 – Geomorfologia.....	17
5.2.2 – Geologia.....	21
5.2.3 – Solos.....	23
5.2.4 – Hidrografia.....	26
5.2.5 – Clima.....	28
5.2.5.1 – Características climáticas do Estado do Paraná.....	28
5.2.5.2- Características climáticas de Londrina.....	30
5.3 – Aspectos bióticos da área	31
5.3.1- Vegetação.....	31
6 – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS.....	32
6.1 – Trabalho empírico na microbacia do córrego Barreiro.....	32
6.1.1 – Observações e análises de campo.....	33
7 – CONCLUSÃO.....	51
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	53
ANEXO.....	56

1 – INTRODUÇÃO

Considerando a importância das bacias e microbacias hidrográficas, devido à contribuição de seus recursos hídricos para o equilíbrio natural e o desenvolvimento das atividades humanas, o presente trabalho foi desenvolvido visando identificar as condições ambientais atuais da microbacia do córrego Barreiro, a qual se integra à sub-bacia do ribeirão Limoeiro, e que por sua vez é afluente da bacia hidrográfica do rio Tibagi.

A realização de uma caracterização ambiental na microbacia do córrego Barreiro que localiza-se na região leste do município de Londrina no Estado do Paraná, se deve ao fato de sua paisagem natural encontrar-se alterada, necessitando de uma revitalização para a preservação de sua área assim como um melhor planejamento do uso e ocupação do solo, afim de evitar maiores processos de degradação no fundo de vale da microbacia.

O fundo de vale da microbacia do córrego Barreiro, insere-se na área urbana de Londrina, e tem como papel desempenhar relevantes funções nesse meio, como os fundos de vale de maneira geral, pois, contribuí para a qualidade de vida dos seres humanos com a presença da vegetação e do curso hídrico, sendo que estes influenciam na qualidade do ar, incluindo elementos como a temperatura e umidade, entre outros fatores que colaboram para o equilíbrio ambiental.

De acordo com a lei Federal n.º 7.803/89, ao longo dos rios ou de qualquer curso hídrico desde o seu nível mais alto, deve ser respeitada uma faixa marginal com largura mínima de trinta metros, aumentando conforme a largura do corpo d' água, a denominada **Área de Preservação Permanente – APP**, que no caso da microbacia do córrego Barreiro está disposta em seu fundo de vale.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo obter uma caracterização ambiental da microbacia do córrego Barreiro, destacando os aspectos geológicos, geomorfológicos, da vegetação, assim como expor as características urbanas do fundo de vale e seu entorno, apontando algumas situações resultantes da interferência antrópica nesse meio, e que configuraram a paisagem atual da área de estudo.

Sendo assim, em um primeiro momento os capítulos e subcapítulos foram elaborados para proporcionar um melhor entendimento sobre os aspectos

físicos e bióticos do Estado do Paraná, onde foram abordadas as características da geomorfologia, da geologia, do solo, da hidrografia, do clima e da vegetação, enfatizando a cidade de Londrina onde situa-se a microbacia em questão. E posteriormente foram apresentadas as condições ambientais da área de acordo com o trabalho empírico realizado na microbacia do córrego Barreiro e com auxílio de mapas temáticos organizados a partir de bases digitais do Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina – IPPUL e de mapas gerados através de imagem de radar da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – EMBRAPA.

2 – JUSTIFICATIVA

A justificativa está relacionada à importância dos estudos ambientais de bacias e microbacias hidrográficas e suas áreas de preservação permanente, pois essas tem entre suas funções proteger os recursos hídricos, contribuir para a estabilidade do meio natural, bem como o equilíbrio das populações humanas.

3 – OBJETIVOS

3.1 – Geral

Este trabalho tem como objetivo geral obter uma caracterização ambiental do córrego Barreiro, que está localizado na área urbana do município de Londrina.

3.2 – Específicos

Essa pesquisa possui como objetivos específicos caracterizar os aspectos geológicos, geomorfológicos, da vegetação e as condições urbanas do fundo de vale do Córrego Barreiro, assim como seu entorno.

4 – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico, sobre o córrego Barreiro e sobre os assuntos abordados no decorrer trabalho, e depois foram realizadas as leituras e análise das bibliografias.

Em seguida, foi realizado o trabalho de campo, que teve como objetivo a observação e caracterização sobre os aspectos geológicos, geomorfológicos, socioeconômico e as características da vegetação na área de estudo atualmente, com a utilização de equipamentos como máquina fotográfica e o *Global Positioning System* - GPS (utilizado para definir as coordenadas geográficas de todos os pontos visitados no trajeto do trabalho de campo).

Foram feitos também, levantamento de mapas referentes à vegetação e uso e ocupação do solo na área da microbacia, obtidos através da base de arquivos digitais do IPPUL. Por meio do *ArcMap* 10, que é um *software* desenvolvido pela ESRI (*Environmental Systems Research Institute*) que entre outras funções permite a edição de mapas e que constitui um Sistema de Informação Geográfico (SIG), foi possível fazer o recorte da microbacia do córrego Barreiro no arquivo digital de áreas verdes e de zoneamento do município de Londrina.

Outro procedimento utilizado na pesquisa foi a geração dos mapas de declividade e hipsométrico da microbacia do córrego Barreiro no *Spring* 5.2, desenvolvido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) que também é um *software* que constitui um SIG, e que conforme aborda Araujo (2004, p. 58),

[...] podemos defini-lo como um conjunto de ferramentas voltadas à coleta e tratamento de informações espaciais, além da geração de saídas na forma de mapas convencionais, relatórios, arquivos digitais, e outros, devendo prover recursos para armazenamento, gerenciamento, manipulação e análise de dados.

Para obtenção desses mapas foram importadas imagens de radar (SRTM - *Shuttle Radar Topography Mission*), disponíveis no site da EMBRAPA, para o banco de dados do *Spring*, que permitiram a geração da grade retangular necessária para gerar os mapa de hipsometria, e a geração da grade de declividade que deu origem ao mapa de declividade da microbacia.

Esses mapas posteriormente foram analisados, alguns com o auxílio de dados numéricos distribuídos em gráficos, que foram elaborados contribuindo para uma melhor caracterização ambiental da microbacia do córrego Barreiro.

5 – ÁREA DE ESTUDO

5.1 – Localização da Área

A microbacia do córrego Barreiro, que pertence à sub-bacia do Ribeirão Limoeiro e que deságua na bacia hidrográfica do Rio Tibagi, localiza-se na região leste do município de Londrina (figura 01), norte do Estado do Paraná, e possui uma área de aproximadamente 3,7Km².

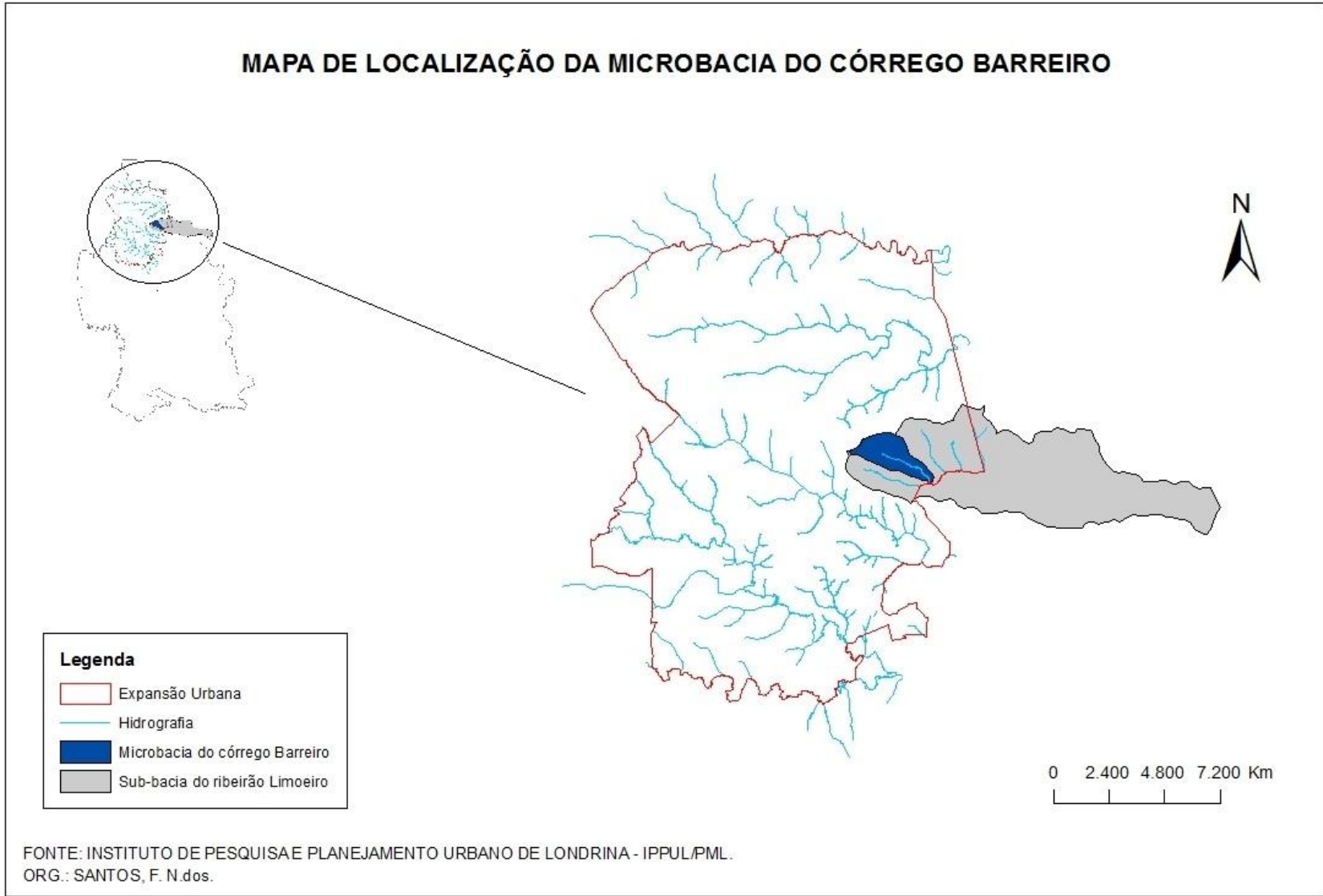


Figura 01: Localização da microbacia do córrego Barreiro.

5.2 – Aspectos físicos da área

5.2.1 – Geomorfologia

O Estado do Paraná tem limites territoriais visíveis em sua paisagem natural na região sul do Brasil, que segundo Maack (2002, p. 108) “baseia-se na posição das escarpas, vales de rios e divisores de águas”. Com sua formação de escarpas de estratos e planaltos que declinam sutilmente para oeste e noroeste, o Paraná possui cinco compartimentos geomorfológicos que caracterizam sua forma como: o litoral; a Serra do Mar; o Primeiro Planalto ou Planalto de Curitiba; o Segundo Planalto ou o Planalto de Ponta Grossa e o Terceiro Planalto ou Planalto de Guarapuava (MAACK, 2002).

O litoral tem a forma de seu relevo resultante de um processo de tectonismo de falha, que na opinião de Maack (2002), originou alguns desequilíbrios continentais como o abaixamento na parte ocidental do continente sul-americano, o que no período terciário ocasionou, com a submersão de vales, a formação de baías como a de Guaratuba e Paranaguá. No período quaternário, após cessar o afundamento, iniciaram-se os levantamentos epirogênicos que geraram um recuo das águas do mar, produzindo um processo de erosão e sedimentação na costa, formando cinturões litorâneos.

A zona litorânea, desse modo, pode ser caracterizada por uma região montanhosa, que abrange cadeias de montanhas paralelas, como a Serra do Mar, e morros isolados, e também pela baixada costeira que pode ser identificada, de acordo com Maack (2002, p. 390) “por extensas planícies de aluviões e pântanos que marginam as baías de ingressão de Paranaguá e Guaratuba.”.

A Serra do Mar no Paraná configura um importante aspecto na fisiografia do Estado, que é a de separar o litoral dos planaltos do interior do continente através de suas serras marginais e grandes escarpas que são compostas por “blocos levantados e basculados formando *horsts* pela tectônica de falhas ou rebaixados formando *grabens*, processo este resultante de deriva continental” (BIGARELLA; PAROLIN, 2010, p. 3).

O Primeiro Planalto Paranaense tem em sua divisa leste a Serra do Mar e na parte oeste é limitado pela Escarpa Serrinha (BIGARELLA; PAROLIN, 2010), e resulta de uma erosão que rebaixou os topos atuais de uma antiga paisagem montanhosa.

De acordo com Maack (2002) a topografia do Primeiro Planalto pode ser caracterizada ao norte, por uma forma mais acidentada, ou seja, com um relevo mais movimentado, esculpido pelos tributários do rio Ribeira, e conseqüentemente transformando-se em um relevo dissecado, onde suas cristas ainda se encontram no nível geral da zona de declínio do Primeiro Planalto, e ao sul por uma superfície suavemente ondulada e aplainada, que abrange a área de Curitiba, com altitudes médias entre 850 e 950 metros.

O Segundo Planalto Paranaense, conforme Bigarella e Parolin (2010) situa-se á oeste do Primeiro Planalto e é demarcado á leste pela Escarpa Serrinha e a oeste pela Escarpa da Esperança, apresentando um relevo “suave com colinas arredondadas e mesetas estruturais” (BIGARELLA; PAROLIN, 2010, p. 12).

Próximo à Escarpa Serrinha as altitudes são elevadas, com encostas escarpadas, *canyons* e trechos encaixados dos rios.

Distanciando dessa escarpa e indo em direção á Escarpa da Esperança, no sentido oeste e noroeste, predomina o relevo suavemente ondulado e constante, composto por colinas, aproximando-se da Escarpa da Esperança o relevo se apresenta em forma de pequenos planaltos, também chamados de mesetas, colinas e morros testemunhos, formados por rochas vulcânicas da Era Mesozóica (DICIONÁRIO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DOS CAMPOS GERAIS - UEPG, 2012).

O Terceiro Planalto Paranaense, onde está localizado o município de Londrina e conseqüentemente a área de estudo deste trabalho, surge a oeste da Escarpa da Esperança e termina no rio Paraná (BIGARELLA; PAROLIN, 2010). Conforme Maack (2002, p. 419) “o Terceiro Planalto representa o plano de declive que forma a encosta da escarpa da serra Geral do Paraná, sendo denominada serra da Boa Esperança, ou escarpa mesozoica.”.

Envolvendo grande parte do território paranaense, o Terceiro Planalto desenvolve-se, de acordo com Bigarella e Parolin (2010, p. 12), subdividido em quatro blocos:

O bloco norte (planalto de Apucarana) inclina de 1.100m de altitude na testa da escarpa da Bufadeira para 290m no rio Paranapanema e 235m no rio Paraná. O bloco nordeste (Araporanga) inclina de 1.150m na Escarpa da Esperança para 300m no rio Paranapanema. O bloco de Campo Mourão inclina de 1.100m. na testa da escarpa para 225m no rio Paraná. O bloco sul (Guarapuava) inclina de 1.200m na testa para 197m. no rio Paraná.

O autor Reinhard Maack (2002), menciona ainda mais um bloco, além dos que foram abordados por Bigarella e Parolin (2010), o declive do planalto de Palmas que corresponde às terras paranaenses da parte norte do divisor de águas entre os rios Iguaçu-Uruguai, também chamado de Serra da Fatura, alcançando altitudes de 1.150m, diminuindo até 300m no vale do rio Iguaçu.

Os autores Ely e Chaves (2002) *apud* PML/IPPUL (2012) destacam sobre a configuração morfológica que caracteriza a área urbana de Londrina a combinação de alguns elementos que influenciam sua formação como a natureza litológica, a disposição estrutural, a atuação do paleoclima e das intempéries, assim como a ação antrópica, ocasionando o desenvolvimento de processos erosivos em vários locais da cidade, principalmente onde ocorre a ausência cobertura vegetal e onde há maior declividade das vertentes.

Conforme a PML (1995) *apud* PML/IPPUL (2012), a cidade de Londrina pode ser dividida em duas grandes áreas de acordo com a inclinação das vertentes de seu relevo, onde na parte centro-sul predomina o relevo mais movimentado e com composição litológica diversificada, que deu origem á vertentes mais inclinadas em relação à porção centro-norte, com formação litológica mais homogênea e relevo ondulado e de vertentes menos inclinadas.

As altitudes mais elevadas encontram-se nos espigões diminuindo sua profundidade em direção aos ribeirões. Como podemos observar na figura 02, o município apresenta cotas de 360 á 860 metros de altitude, onde as mais altas estão na região sul e as mais baixas localizam-se nas proximidades dos principais cursos hídricos do centro do e na região leste da cidade, nas margens do rio Tibagi (PML/IPPUL, 2012).

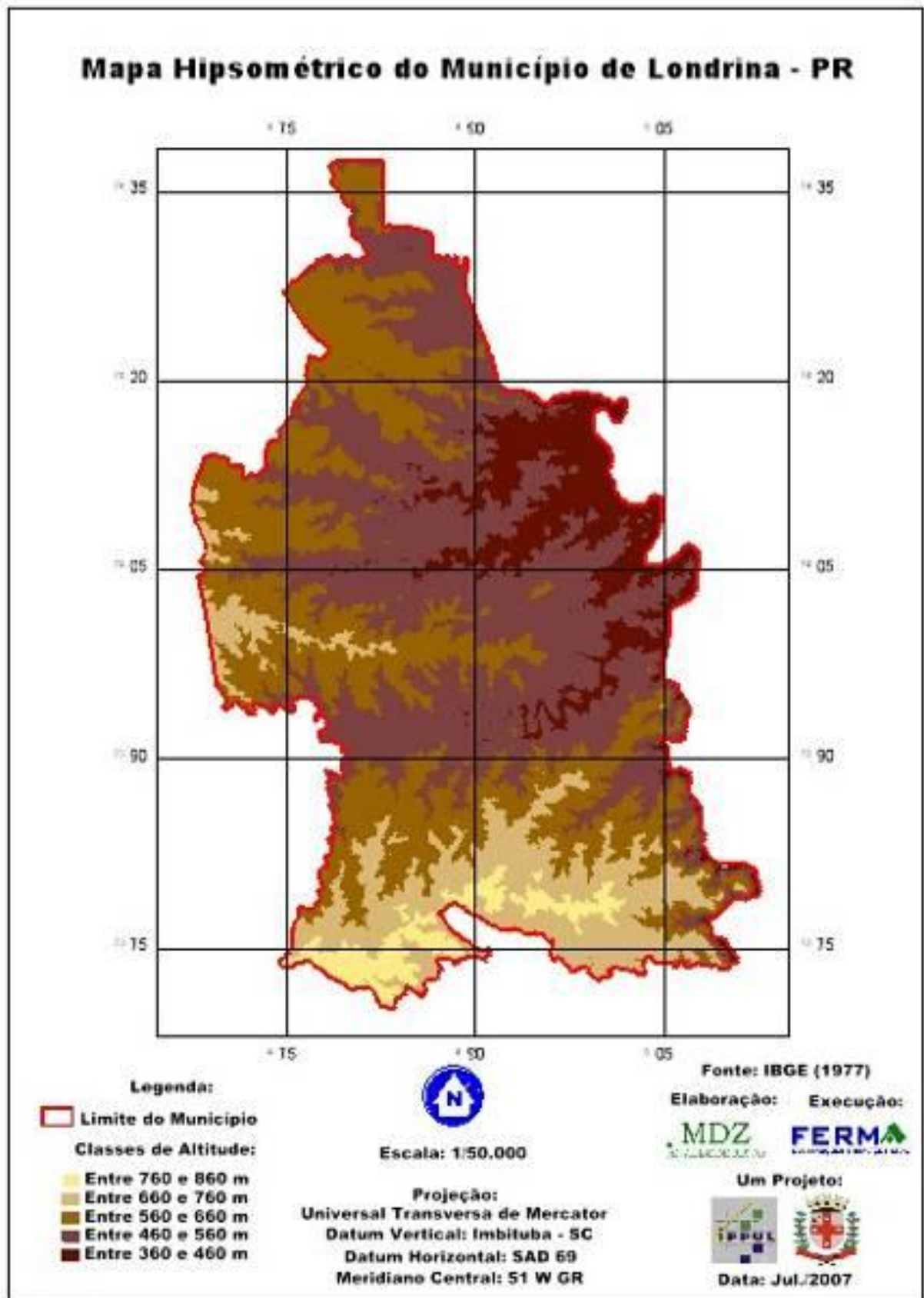


Figura 02: Hipsometria do município de Londrina
Fonte: Plano Diretor Participativo 2008.

5.2.2 – Geologia

As diferentes rochas do Estado do Paraná (figura 03) que constituem seus compartimentos geomorfológicos formaram-se em “um extenso intervalo de tempo, com idades de 2,8 bilhões de anos até o presente” (MINEROPAR, 2012), passando por várias era geológicas.



Figura 03: Compartimentação geológica e geomorfológica do estado do Paraná
Fonte: Mineropar, 2012.

A baixada litorânea, a Serra do Mar e o Primeiro Planalto Paranaense, são compostos por rochas ígneas ou magmáticas que surgem “a partir da solidificação do magma, quando esta ocorre na superfície” (BIGARELLA; PAROLIN, 2010, p. 04) como o granito, e rochas metamórficas que “são rochas que sofreram mudanças na sua constituição mineral e na textura, em consequência de importantes transformações nos ambientes físico e químico do interior da crosta” (BIGARELLA; PAROLIN, 2010, p. 04) como o gnaiss. Essas rochas, que são mais antigas e tem sua origem no período Pré-cambriano, estão recobertas parcialmente por sedimentos recentes de origem marinha e continental, formando o Complexo Cristalino brasileiro. Entre outras rochas que se formaram nesse período geológico,

estão os filitos, os quartzitos, os calcários, os calcários dolomíticos e os dolomitos que compreendem no Grupo Açungui, predominantes no Primeiro Planalto.

O Segundo Planalto constitui a faixa de afloramento dos sedimentos paleozóicos da Bacia do Paraná. As rochas sedimentares “originam-se a partir da remoção e acumulação dos produtos resultantes da decomposição de outras rochas” (BIGARELLA; PAROLIN, 2010, p. 04) e predominam na região reunidas em grupos como: os Campos Gerais, que é constituído pela Formação Furnas onde prevalece arenito com estratificação cruzada, quartzito e quartzitos entre outros, e a Formação Ponta Grossa que é caracterizada principalmente pelos folhelhos escuros com pirita e folhelhos carbonosos e betuminosos; o Tubarão composto por dois subgrupos, Itararé e Guatá (que está subdividido em Formações Rio Bonito e Palermo) onde foram depositados, além de arenitos, varvitos, ritmitos, folhelhos siltíticos, diamictitos e carvão; e o Passa Dois que subdivide-se em Formação Irati, Formação Estrada Nova e Formação Rio do Rastro que de modo geral possuem folhelhos escuros carbonosos e betuminosos, rochas calcárias, siltitos arenosos, arenitos finos, etc. (BIGARELLA; PAROLIN, 2010).

Sobrepostas a estes sedimentos, no Terceiro Planalto Paranaense, incide a Formação Botucatu, que faz parte do Grupo São Bento, caracterizando-se “pela presença de estratificação cruzada de grande porte, típica das dunas com estas estruturas” (BIGARELLA; PAROLIN, 2010, p. 29), constituída por arenitos de formação eólica de granulação fina e avermelhada (TAGIMA; KADOZAWA, 2001). Conforme Schneider *et al.* (1974, p. 60 e 61) a denominação Botucatu foi inserida

[...] na literatura geológica da Bacia do Paraná por Campos (1889) para denominar os arenitos que constituem a serra de mesmo nome no Estado de São Paulo. A definição original incluía os sedimentos atualmente pertencentes à Formação Pirambóia.

No Grupo São Bento ocorre também as rochas vulcânicas de idade mesozoica do período Jurássico-Triássico (MINEROPAR, 2001), do Terceiro Planalto, compreendendo na Formação Serra Geral, que engloba o município de Londrina, onde localiza-se a área do presente estudo.

O derrame de lavas que prepondera em grande extensão da região sul do território brasileiro deu origem às camadas de rochas basálticas da formação Serra Geral (figura 04), que tem em sua composição mineralógica, “minerais essenciais como o plagioclásio labradorita, clinopiroxênios, e como minerais

acessórios, o titânio, magnetita, quartzo, apatita e ilmenita” (TAGIMA; KADOZAWA, 2001, p.15).

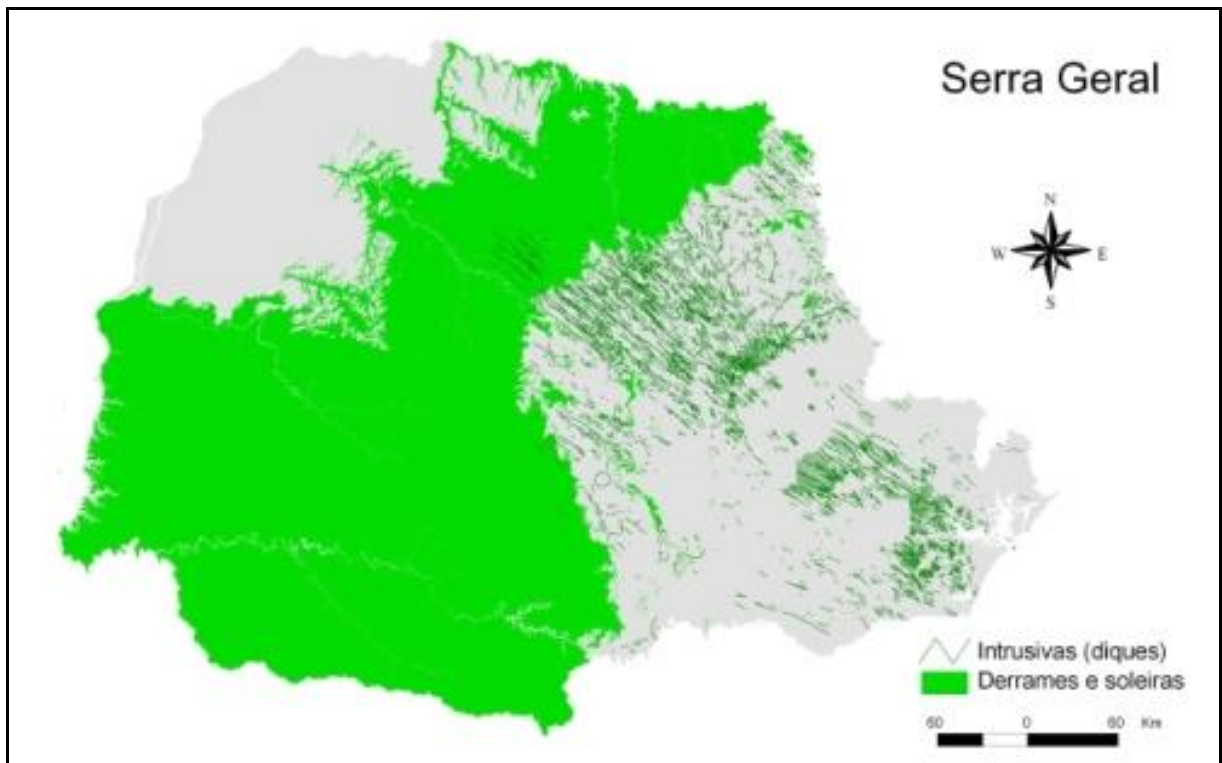


Figura 04: Abrangência da Formação Serra Geral no estado do Paraná.
Fonte: Mineropar, 2012.

De acordo com PML/IPPUL (2012, p. 15 e 16) “o solo da região é de origem basáltica, entretanto, conforme a sua localização, em topografia mais plana e acidentada, apresenta tipos de solos diferentes e de fertilidade variável.”.

5.2.3 – Solos

Conforme aponta Tagima e Kadozawa (2001), as variações dos perfis geomórficos possuem uma função relevante em relação ao tipo de solo, pois de acordo com a teoria de Catenas, as diferentes classes pedológicas são definidas através de sua localização no relevo.

Segundo Barros (2008) *apud* PML/IPPUL (2012) em áreas de altitudes mais altas onde o relevo é menos movimentado ocorre o latossolo, já em superfícies mais acidentadas predominam os nitossolos (Terra Roxa Estruturada).

As características pedológicas do município de Londrina apresentam, de forma geral, elevada fertilidade devido à existência do ferro em sua composição química que também caracteriza a cor avermelhada.

De acordo com Oliveira (2005, p.12) “o aquecimento e a umidificação dos climas do planeta aliado ao desenvolvimento de uma exuberante cobertura vegetal sobre os derrames basálticos do *trapp*, a partir do Pleistoceno e do Holoceno, possibilitaram a intensificação do intemperismo na área”, originando solos como a Terra Roxa Estruturada que predominam em regiões do município de Londrina como a centro e o norte (OLIVEIRA, 2005).

Conforme a nova classificação dos solos publicada pela Embrapa (1999) na cidade de Londrina, pode ser encontrado o Latossolo Vermelho Eutroférico, Distroférico e Aluminoférico, o Nitossolo Vermelho Eutroférico e Distroférico, e o Chernossolo e o Litossolo.

Observando a figura 05 é possível distinguir a distribuição do solo no município de Londrina.

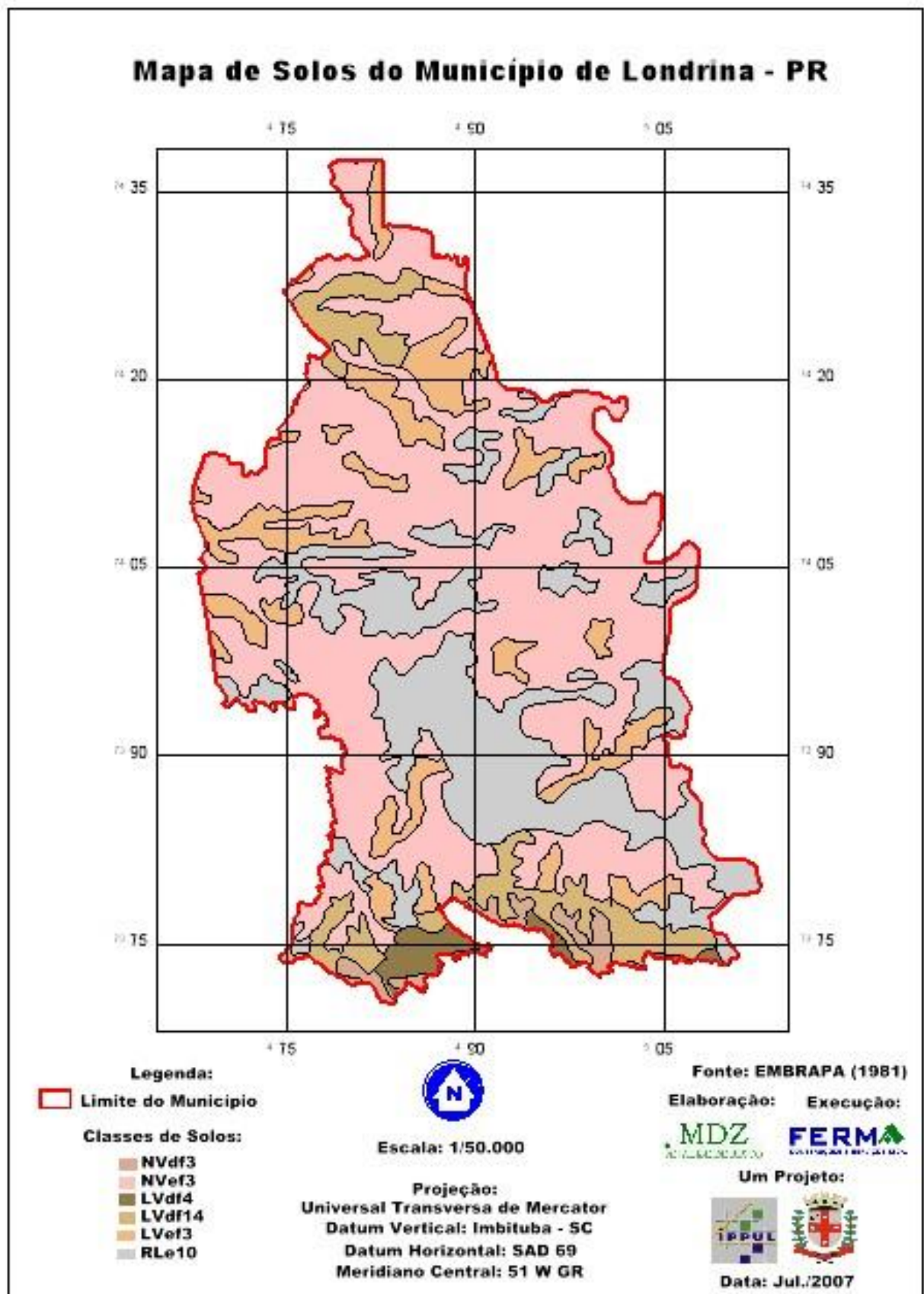


Figura 05: Distribuição dos solos no município de Londrina.
Fonte: Plano Diretor Participativo de Londrina (2008).

Assim, de acordo com PML/IPPUL (2012) a distribuição das classes dos solos do município de Londrina é composto por 2% (24,925km²) Nitossolo Vermelho Distroférico típico (NVdf3), 55% (898,234km²) de Nitossolo Vermelho Eutroférico típico (NVef3), 2% (30,710 km²) de Latossolo Vermelho Distroférico típico, álico (LVdf4), 7% (122,663km²) de Latossolo Vermelho Distroférico típico (LVdf14), 12% (203,344km²) de Latossolo Vermelho Eutroférico típico (LVef3), 22% (370,933km²) a associação de Neossolo Litólico Eutrófico chernossólico com Chernossolo Argilúvico Férreo saprolítico e com Nitossolo Vermelho Eutroférico típico.

5.2.4 – Hidrografia

O município de Londrina está inserido na rede de drenagem do rio Tibagi, onde este possui sua margem esquerda na região leste da cidade. O rio Tibagi, que nasce nos Campos Gerais e possui 65 afluentes principais, abrange o Primeiro, o Segundo e a Terceiro Planalto Paranaense, limitando-se “ao norte com a bacia do rio Paranapanema; a oeste com as bacias dos rios Cinzas e Itararé; a sudeste com a bacia do rio Ribeira; ao sul com o rio Iguaçu; a oeste com a bacia do rio Ivaí; e, a noroeste, com a bacia do rio Pirapó” (FRANÇA, 2002, p. 47).

Ainda de acordo com França (2002), o rio Tibagi é o principal tributário do rio Paranapanema e possui suas águas correndo em direção oeste, desembocando no rio Paraná, onde este faz parte da grande bacia do rio do Prata.

A hidrografia do município de Londrina, de acordo com PML/IPPUL (2012, p. 24) “é caracterizada por uma drenagem natural com formação em vales, os córregos são de caráter perene e a rede de drenagem é abundante e bem distribuída, apresentando um padrão dendrítico”. Esse padrão é evidenciado devido à sutil movimentação do relevo, principalmente na região norte da cidade, onde é mais aplainado e conseqüentemente os cursos d’água são mais retilíneos, em relação ao relevo da região sul (PML/IPPUL, 2012).

A rede pluvial de Londrina é formada por nove bacias hidrográficas, destas, cinco estão inseridas na área urbana (figura 06) juntamente com seus oitenta e quatro córregos compreendendo em uma área de 245,52 km², enquanto

que a extensão total dos cursos de água é de cerca de 240 km. As bacias hidrográficas que compõe essa região são: os ribeirões Jacutinga e Lindóia, na porção norte, percorrendo a cidade no sentido oeste-leste e os ribeirões Limoeiro, Cambé, Cafezal e Três Bocas percorrem no sentido noroeste-sudeste.

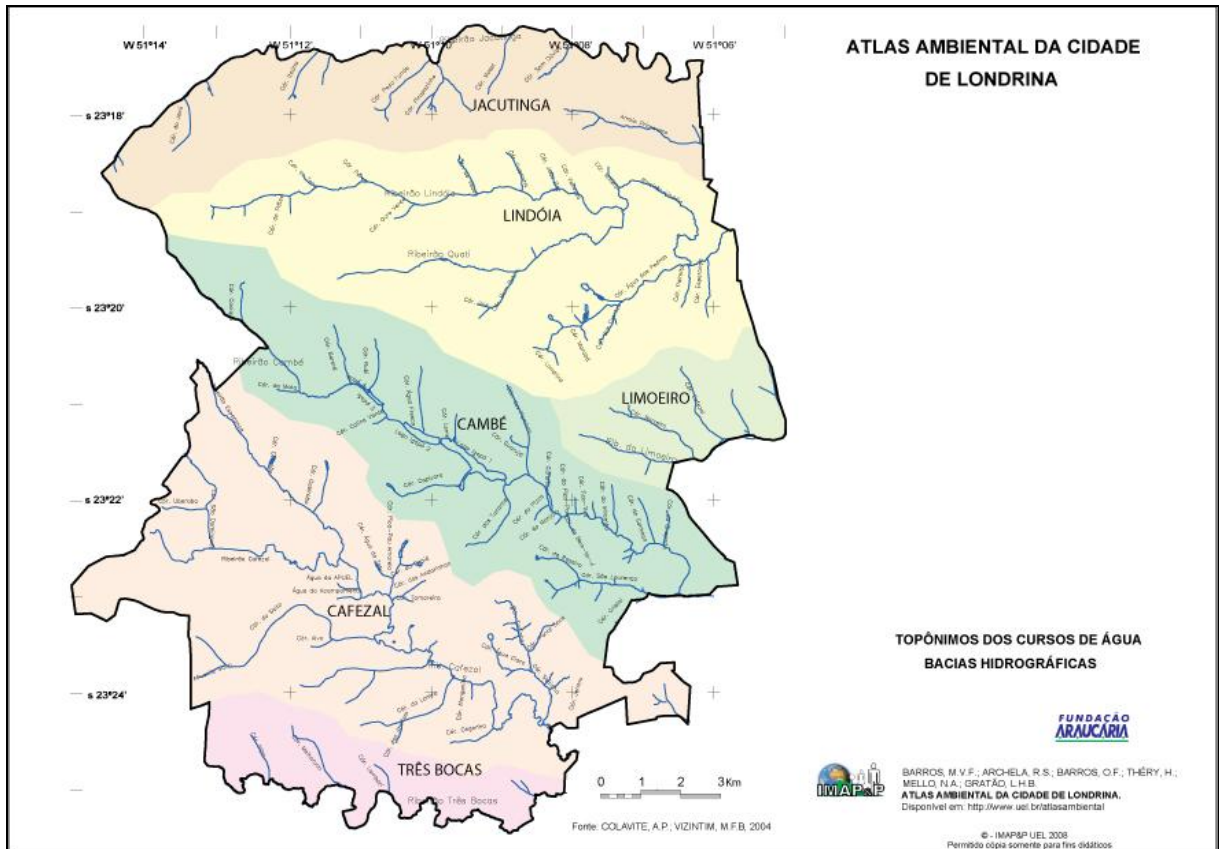


Figura 06: Rede de drenagem da área urbana de Londrina- PR e suas principais bacias hidrográficas.

Fonte: Atlas Ambiental da Cidade de Londrina. 2008. Disponível em: <http://www.uel.br/atlasambiental>.

A bacia hidrográfica do ribeirão Limoeiro (figura 07), onde localiza-se uma de suas microbacias, a do córrego Barreiro, está localizada na região leste da cidade de Londrina (PR). Na parte em que o curso do ribeirão Limoeiro se aproxima da área urbana da cidade de Londrina, o relevo é suavemente ondulado, e seguindo-se o curso até o rio Tibagi, o relevo é fortemente ondulado.

Segundo o PML/IPPUL (2012, p. 28) “a bacia hidrográfica do ribeirão Limoeiro possui cerca de 6,06km de extensão, nascendo na região leste da área urbana do município de Londrina” apresentando altitudes entre 660 e 480m, e possui como afluentes o córrego “Sem Nome”; córrego Barreiro, córrego Cafezal, córrego “Sem Nome” e o arroio Diamante.

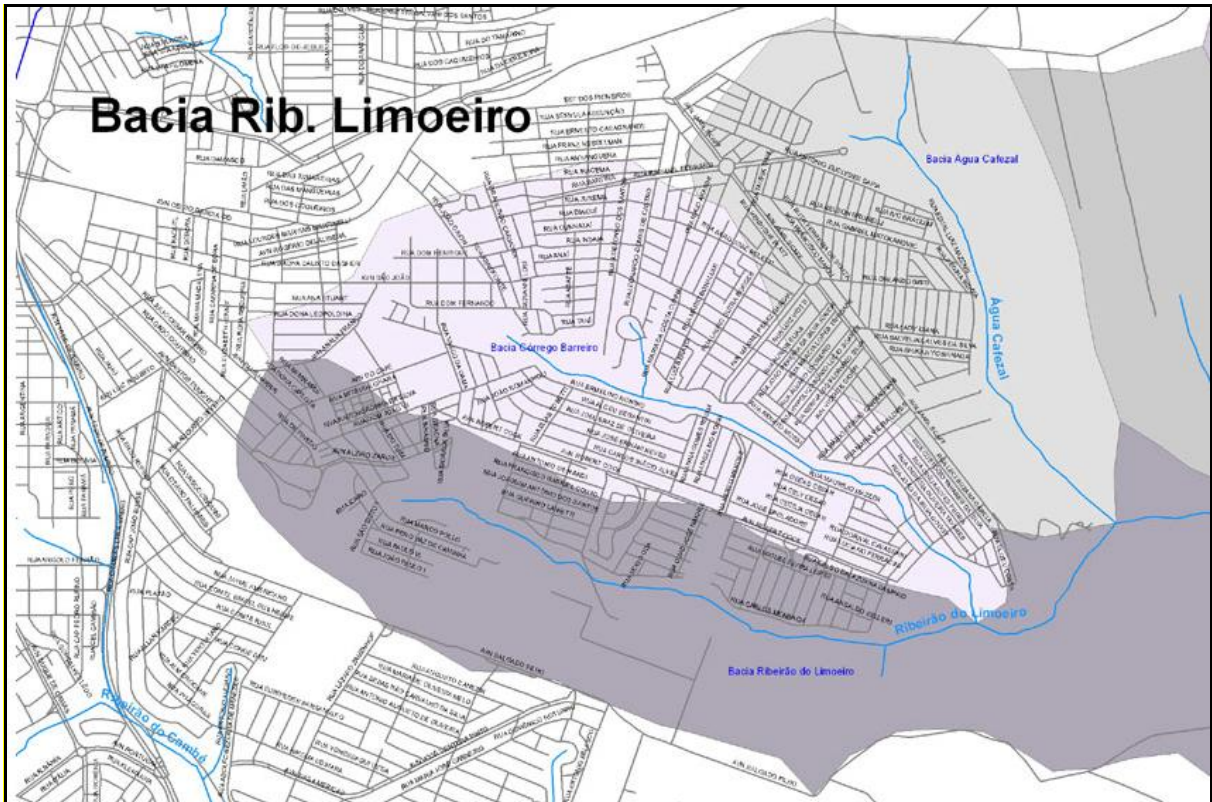


Figura 07: Bacia hidrográfica do Ribeirão Limoeiro

Fonte: Plano Diretor Participativo 2008.

O ribeirão Limoeiro, na hierarquia fluvial é classificado como de 4ª ordem com uma densidade hidrográfica de 2,39 rios/Km², caracterizando-se como uma bacia de baixa densidade hidrográfica (PML, 2009)

5.2.5 – Clima

5.2.5.1 – Características climáticas do Estado do Paraná

O Estado do Paraná está localizado na região onde o clima subtropical é preponderante, com temperaturas amenas, mas uma pequena parte do estado localiza-se em região de clima tropical.

A amplitude térmica anual do Estado varia em torno 12 e 13°C, com a região do litoral restringindo-se á amplitudes térmicas que variam entre 8 e 9°C (GASPAR, 2008). Essa diferença pode ser caracterizada pela influência do efeito da continentalidade, que de acordo com Ayoade (1996), se origina a partir da

interferência da proximidade ou distância de um local com as superfícies hídricas, como oceanos e mares. Percebe-se o efeito da continentalidade, com a maior distância do litoral onde a amplitude térmica da área será maior (AYOADE, 1996).

O Paraná não apresenta uma estação seca bem definida. As menores quantidades de chuvas estão no extremo noroeste, norte e nordeste do Estado e as maiores ocorrem no litoral, junto às serras, nos planaltos do centro-sul e do leste paranaense (IAPAR, 2012).

De acordo com a classificação de Köppen (figura 08), no Estado do Paraná predomina o clima do tipo C (Mesotérmico): Cfa – Clima Subtropical, com temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e no mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico), verão quente e geadas menos frequentes, distribuindo-se pelo Norte, Centro, Oeste e Sudoeste do Estado, pelo vale do Rio Ribeira e pela vertente litorânea da Serra do Mar; Cfb – Clima Temperado, com temperatura média do mês mais quente inferior a 22°C e do mês mais frio inferior a 18°C (mesotérmico), apresentando um verão brando, com predomínio nas terras mais altas dos planaltos e das áreas serranas, como nos Planaltos de Curitiba, Campos Gerais, Guarapuava, Palmas (IAPAR, 2012).

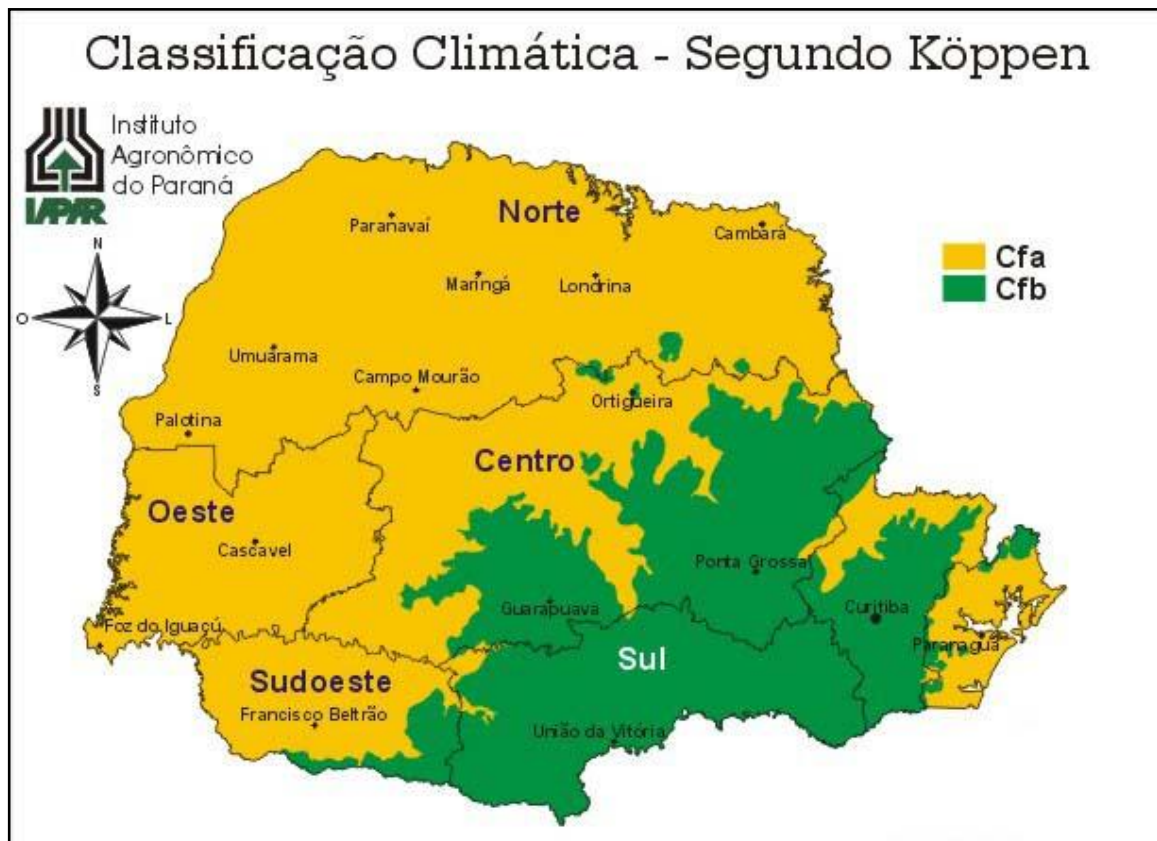


Figura 08: Classificação climática do Estado do Paraná segundo Köppen.
Fonte: Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR (2012).

Essa diversidade climática estabelece diferentes paisagens naturais e traça características próprias de cada região do Estado.

5.2.5.2 – Características climáticas de Londrina

O município de Londrina, localizado a 610m acima do nível do mar no Terceiro Planalto Paranaense, segundo a classificação de Köppen, possui um clima caracterizado pelo tipo Cfa, que é subtropical, com chuvas em todas as estações do ano, onde a temperatura média do mês mais frio é menor que 18°C e a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C, e a ocorrência de geadas é menos frequente, sendo que a temperatura média anual é de, aproximadamente 21°C (IAPAR, 2012). O mês mais quente é fevereiro, quando a temperatura média apresenta-se e torno de 24°C. Já os meses de junho e julho são os meses mais frios com temperaturas médias em torno de 17°C (IAPAR, 2012). Em 18 de julho de 1975 ocorreu a mais baixa temperatura mínima absoluta (-3,5°C) em Londrina, conforme Thomaz e Vestena (2003, p.47) que ocasionou a “Geadas Negra de 75”. Fenômenos como este acontecem

[...] quando a atmosfera tem baixa concentração de vapor d'água e a perda radiativa é intensa – fazendo congelar a água e os líquidos interiores das plantas, obstruem-se os vasos, assim, a seiva não pode subir, queimando os talos e folhas e ocasionando, muitas vezes, a morte da planta. Em função do baixo teor de umidade relativa no ar, não há deposição de gelo, por falta de água. Esse tipo de geada é o mais prejudicial às plantas.

Em relação às precipitações, o município de Londrina apresenta um total pluviométrico em torno de 1600 mm anuais (IAPAR, 2012). O verão é o período mais chuvoso, sendo os meses de dezembro e janeiro são mais chuvosos com médias pluviométricas acima de 220 mm. Já o mês de menor precipitação é agosto, que ainda encontra-se no período de inverno, quando as marcas ficam em torno de 58 mm (IAPAR, 2012). No período do inverno há uma diminuição dos totais de chuva, porém a pluviosidade se distribui de uma maneira quase que uniforme ao longo do ano.

5.3 – Aspectos bióticos

5.3.1 – Vegetação

O Paraná apresenta em sua história diferentes ciclos econômicos que contribuíram para a ocupação de várias regiões do Estado e conseqüentemente o desmatamento de grande parte do seu revestimento vegetal. Essa ocupação, durante três séculos, não caracterizou significativas transformações na paisagem, pois os habitantes eram em número reduzido e as atividades econômicas mais desenvolvidas eram agricultura de subsistência e o pastoreio extensivo (GUBERT FILHO, 2010).

A partir das últimas décadas do século XIX, de acordo com Gubert Filho (2010), com o início do ciclo da madeira e com a construção da ferrovia do Paraná, ligando Curitiba ao Porto de Paranaguá, a devastação das matas se deu rapidamente na região do Primeiro Planalto Paranaense.

No começo do século XX, as florestas do Segundo Planalto Paranaense foram o foco das derrubadas no Paraná dando lugar à agricultura extensiva. No Terceiro Planalto, conforme a publicação de Maack (2002), as matas começaram a ser derrubadas significativamente a partir de 1935, com a implantação da cultura do café principalmente na região norte do estado. O autor ainda ressalta que “até 1960 foi possível registrar cartograficamente o ritmo de modificação da paisagem natural e a expansão do mato secundário” (MAACK, 2002, p. 223). Entretanto, devido à queimada de 1963, que devastou aproximadamente 9.649 km² da mata nativa da região, não houve o registro de dados concisos para o ano de 1965 (MAACK, 2002).

Segundo as palavras de Maack (2002),

[...] nossos levantamentos, desde o início da colonização do Paraná até o ano de 1930, isto é, num espaço aproximado de 35 anos, foram desmatados apenas 38.800 km² através de queima e aproveitamento de madeira. Até 1955, portanto, num período de 25 anos, foram destruídos 98.688 km² e, de 1955 até 1960, mais 13.500 km². Os dados para o quinquênio de 1961 a 1965 são incertos, em virtude da falta de novos levantamentos exatos e do grande incêndio florestal de 1963. Dos primitivos 167.824 km² de mata virgem foram derrubados 119.688 km² de mata pluvial tropical-subtropical até

1965, sendo 79.888 km² destruídos nos últimos 30 anos (MAACK, 2002, p. 223).

Na área de aproximadamente 201.203 km² do Estado do Paraná a cobertura vegetal abrangia 168.824 km², onde, de acordo com Maack (2002), era possível encontrar entre suas formações florísticas primitivas a mata pluvial tropical-subtropical, a mata de araucária nos planaltos e na região da mata subtropical acima de 500 m, os campos limpos e campos cerrados (estepes de gramíneas baixas), a vegetação das várzeas e pântanos, a vegetação das praias, ilhas, restinga e vegetações altas da serra e as áreas de baías com faixas de mangue.

A ocupação do norte do Paraná e conseqüentemente a região do município de Londrina, principalmente á partir da década de 1930, ocasionou a descaracterização acelerada da cobertura vegetal da área com a expansão da cultura cafeeira (MAACK, 2002).

A Mata Pluvial Tropical e Subtropical dos Planaltos do Interior ou Floresta Estacional Semidecidual, que originalmente predominavam na região de Londrina, segundo Oliveira (2005), caracteriza-se por apresentar grande variedade de espécies como a peroba, a figueira branca, o pau-d'alho, o pinheiro do Paraná, entre outras.

Entretanto como destacam Mendonça e Barros (2002, p. 65), “a ação antrópica deixou apenas resquícios de matas nativas, praticamente havendo hoje somente matas secundárias, áreas de capoeira ou simplesmente solo nu em sua malha urbana”.

6 – APRESENTAÇÃO DE RESULTADOS

6.1 – Trabalho empírico na microbacia do Córrego Barreiro

O trabalho de campo na área de estudo teve grande importância para a realização de uma análise sobre as atuais características ambientais do córrego Barreiro. A visita á campo foi feita no dia 31 de agosto de 2012, o que

possibilitou a observação e a coleta de informações em 13 pontos na área em torno do córrego Barreiro, conforme a figura 09.



Figura 09: Pontos observados no trabalho de campo.

Fonte: Google Earth, 2009.

6.1.1 – Observações e análises de campo

A microbacia do córrego Barreiro que localiza-se na região leste da cidade de Londrina, é uma área densamente urbanizada. Com base em PML/IPPUL (2012), as ocupações nessa região, foram significantes devido á “disponibilidade de infraestrutura e equipamentos urbanos, a consolidação de antigos bairros e a oferta de glebas a baixo custo incentivaram o parcelamento no espigão da Av. Jamil Scaff” (PML/IPPUL, 2012), entre os anos 2000 e 2007.

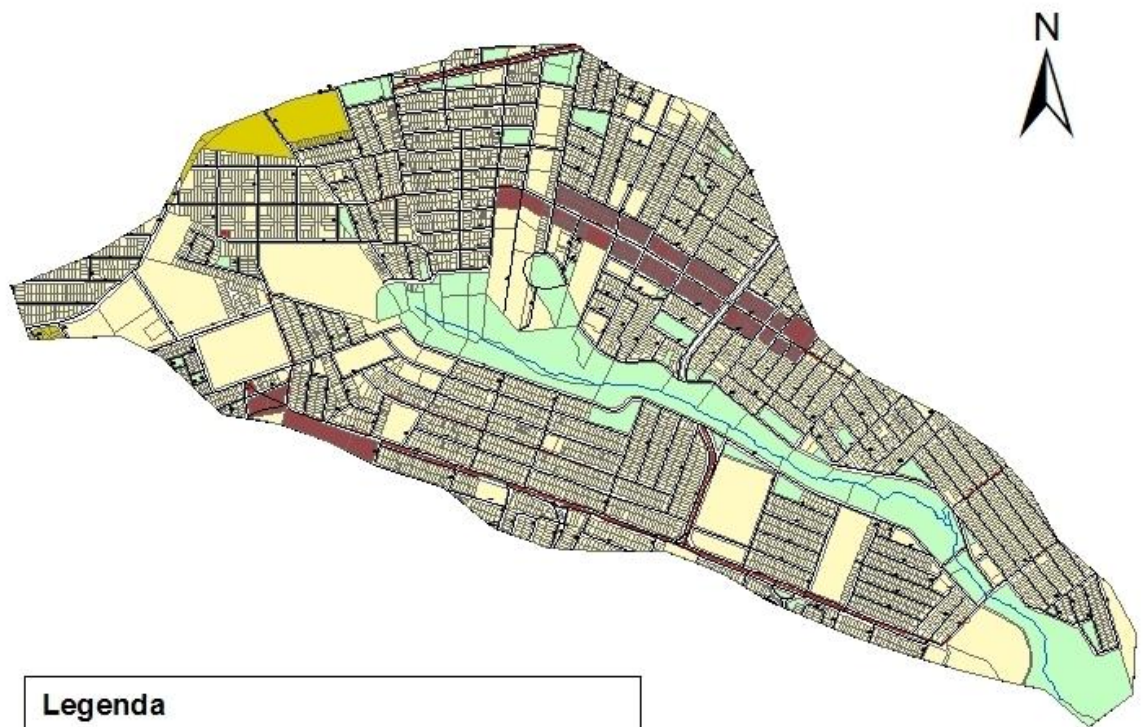
De acordo com a Lei Municipal de Uso e Ocupação do Solo nº 7.485/1998 que dispõe sobre o Uso e a Ocupação do Solo na Zona Urbana e de Expansão Urbana de Londrina, no que diz respeito aos usos permitidos, parâmetros construtivos, adensamento populacional, entre outros, o município possui as zonas residências, comerciais, industriais e especiais que estão subdivididas seguindo

critérios como as condições ambientais, urbanas e socioeconômicas pré-existentes em cada zona.

Na região da microbacia do córrego Barreiro, que é constituída, do lado da margem esquerda do córrego por bairros como Conjunto Habitacional José Bonifácio e Silva, Conjunto Habitacional Ernani Moura Lima 1, Jardim Bernardo Trindade, Conjunto Habitacional Guilherme de Abreu Pires, Conjunto Habitacional, Armindo Guazzi, Conjunto Habitacional Ciovani Lunardeli, Jardim Belo Horizonte, Jardim São Vicente Palotti, Loteamento Chamonix, Jardim Santa Alice, Jardim Tatiani e Jardim Novo Antares 2, e do lado da margem direita pelos bairros Jardim Aurea A, Vila Operária, Jardim Guararapes, Jardim Pérola, Jardim Monterrey, Vale do Cedro, Jardim Nações Unidas, Jardim Monte Sinai, Jardim Ernani Moura Lima 2 e Jardim Santos Dumont, ocorre o predomínio da Zona Residencial 3 (ZR3) como pode ser observado na figura 10, onde os usos permitidos, como previsto na Lei 7.485/98, são Residencial, Apoio Residencial (creches, postos de saúde e congêneres), Comércio e Serviços, e Industrial 1.1 (Indústrias Virtualmente Sem Risco Ambiental),

Conforme estabelecido pela Lei nº. 7.484/98, a Zona Residencial 4 (ZR4) que permite os usos Residencial, Apoio Residencial (creches, postos de saúde e congêneres), Comércio e Serviços, e Industrial 1.1, a Zona Comercial 4 (ZC4) que aceita os usos Residencial, Apoio Residencial, Comércio e Serviços, empreendimentos Geradores de Ruído Diurno e Geradores de Ruído Noturno, Industrial 1.1 e Pólos Geradores de Tráfego, a Zona Comercial 6 (ZC6) que é direcionada para os lotes voltados para as ruas e avenidas descritas na Lei nº. 7.485/98 e quando localizada em bairros, visam a concentração de comércio e serviço de interesse local, fortalecendo a centralidade, e a Zona Especial 3 (ZE3) que é a Zona Especial de Fundo de Vale e de Preservação Ambiental que é destinada à formação de parques contínuos, voltada para a preservação ambiental e a recreação, ocorrem de maneira restrita em algumas áreas da microbacia do Córrego Barreiro (figura 10).

MAPA DE ZONEAMENTO DA MICROBACIA DO CÓRREGO BARREIRO



Legenda

- Córrego Barreiro
- Vias Vias
- Vias - ZC6
- PRAÇA
- ZC4
- ZE3
- ZR3
- ZR4
- LIMITE DA MICROBACIA DO CÓRREGO BARREIRO

0 300 600 900 Km

FONTE: INSTITUTO DE PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO DE LONDRINA - IPPUL/PML.
ORG.: SANTOS, F. N.

Figura 10: Zoneamento na microbacia do córrego Barreiro.

Foi possível observar durante o trajeto percorrido no trabalho empírico, em relação ao uso do solo, alguns aspectos relevantes que também configuram a microbacia do córrego Barreiro atualmente, podendo causar a degradação ambiental e muitas vezes a modificação da paisagem original, como a presença de resíduos e entulho em alguns pontos, como pode ser visto nas fotografias 01, 02 e 03.



Fotografia 01: Resíduos e entulho no entorno do Córrego Barreiro.
Fonte: Autora.



Fotografia 02: Resíduos e entulho no entorno do Córrego Barreiro.
Fonte: Autora.



Fotografia 03: Resíduos e entulho no entorno do Córrego Barreiro.
Fonte: Autora.

Sobre condições parecidas, Camargo (2005, p.37) apresentou em seu trabalho que a

[...] irregularidade no uso do solo concentra-se principalmente no descaso de alguns moradores com a proteção e o cuidado que deveriam ter com a área de preservação ambiental, jogando detritos e lixos domésticos nos barrancos, e em alguns casos usando a área para queimar galhos e madeiras secas oriundas das próprias casas vizinhas. Em alguns casos destruindo a vegetação rasteira e as gramíneas que continuam a resistir a degradação.

Com isso, pode-se verificar que não se trata de um acontecimento novo a ocorrência de poluição na região do córrego Barreiro.

Outro fato observado na área de estudo, foi a obra de transposição do córrego Barreiro que está sendo executada na Avenida Nereu Mendes entre a Rua Renato Mussi e a Rua Marginal Fundo de Vale (fotografias 04, 05, 06), que de acordo com a notícia publicada no *site* Bonde (2011) tem o objetivo de ligar diversas regiões da cidade como as das proximidades da Avenida Robert Koch, bairros como o Jardim Aragarça, Vale do Cedro e Vila Operária aos bairros da outra parte da região leste como o Jardim São Vicente Palotti, o Conjunto Habitacional Armindo Guazzi e o Jardim Ernani Moura Lima 1.



Fotografia 04: Obra de transposição do Córrego Barreiro.
Fonte: Autora.



Fotografia 05: Obra de transposição do Córrego Barreiro.
Fonte: Autora.



Fotografia 06: Obra de transposição do Córrego Barreiro.

Fonte: Autora.

Essa intervenção no córrego Barreiro pode gerar efeitos negativos como a formação de uma represa com a barragem da água, pois em casos de chuvas abundantes junto á resíduos depositados ao redor do córrego, que comumente são carregados pelas águas pluviais, podem gerar o entupimento dos canais destinados ao escoamento do rio, o que conseqüentemente em alguns eventos acarretam as enchentes, trazendo sérios problemas para a população do entorno como o alagamento das residências e a possibilidade de contrair doenças e infecções se a água estiver contaminada.

A ocupação irregular também é um aspecto que pôde ser observado no fundo de vale do córrego Barreiro, onde foi identificado um caso na área próxima á nascente (fotografias 07 e 08). Por se tratar de uma APP, conforme o artigo 1º inciso I da Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989 que altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, nos fundos de vale devem-se obedecer a uma área de trinta metros de faixa marginal de vegetação nativa para que haja preservação dos cursos d'água naturais.



Fotografia 07:
Ocupação irregular na nascente do córrego Barreiro.
Fonte: Autora.



Fotografia 08:
Ocupação irregular na nascente do córrego Barreiro.
Fonte: Autora.

Entretanto, essa irregularidade além de causar o descumprimento da Lei Federal nº 7.803/1989, pode provocar o desmatamento no local e a poluição da água do córrego com detritos orgânicos e inorgânicos provenientes dessa ocupação.

Sobre os aspectos geológicos da microbacia do córrego Barreiro, foi possível identificar, após a pesquisa em campo, o predomínio de rocha basáltica em toda sua área (fotografias 09 e 10).



Fotografia 09: Solos rasos com exposição de rocha basáltica identificada no ponto 1.

Fonte: Autora.



Fotografia 10: Rocha basáltica identificada no ponto 1.

Fonte: Autora.

De acordo com a definição da Mineropar (2012) o basalto é uma “rocha vulcânica, básica, composta principalmente de plagioclásio cálcico e clinopiroxênio numa massa fundamental vítrea ou finamente granulada. A textura pode ser maciça, vesicular ou amigdalóide”, que é formada pela cristalização do magma.

Essa rocha basáltica tem sua origem no período Jurássico-Triássico que pertence á era geológica Mesozóico, onde foi formado o Grupo São Bento compreendendo entre outros a Formação Serra Geral (MINEROPAR, 2001), que foi

constituída a partir de um intenso processo de vulcanismo fissural (MILANI *et al.*, 2007), onde o magma é expelido através de fendas ou fraturas na superfície terrestre, e que abrange a microbacia do córrego Barreiro (figura 11).

Segundo Martins, Wildner & Hartmann (2011), esses acontecimentos magmáticos são “responsáveis por extenso extravasamento de lavas, gerando grande volume de rochas basálticas, em ambiente continental, predominantemente de afinidade toleítica”, resultando nos derrames da Formação Serra Geral. Para Milani *et al.* (2007) na

[...] Bacia do Paraná, o evento traduziu-se como uma espessa cobertura de lavas, uma intrincada rede de diques cortando a inteira seção sedimentar e múltiplos níveis de soleiras intrudidas segundo os planos de estratificação dos sedimentitos paleozoicos.

Sobre os aspectos da Formação Serra Geral Schneider *et al.* (1974, p. 61), descrevem que a “formação consiste em lavas basálticas, toleíticas, de textura afanítica, coloração cinza a negra, amigdaloidal no topo dos derrames e com grande desenvolvimento de juntas verticais e horizontais.”

Conforme apontam Martins, Wildner & Hartmann (2011), a Formação Serra Geral é composta por diferentes rochas, onde aproximadamente 97% são de basaltos e andesitos basálticos toleíticos e os 3% restantes correspondem aos riodacitos e riolitos. Entretanto como ressaltam Milani *et al.* (2007, p.276), “geoquimicamente, ocorre uma diferenciação destas rochas ao longo da bacia em termos de conteúdo de TiO_2 (Bellieni *et al.* 1984) e de elementos-traço, especialmente Y e Yb (Peate, 1989 *apud* Gomes, 1996)”.

Sendo assim, Milani *et al.* (2007, p. 276) destacaram que

[...] no estudo das rochas da Formação Serra Geral (Bellieni *et al.* 1984; *et al.* 1985) definiu que na porção norte da bacia dominam rochas enriquecidas em TiO_2 , ao passo que no sul prevalecem as pobres neste constituinte, tendo tais autores creditado esta variação a uma composição diferenciada já em nível de fonte primária do magma.

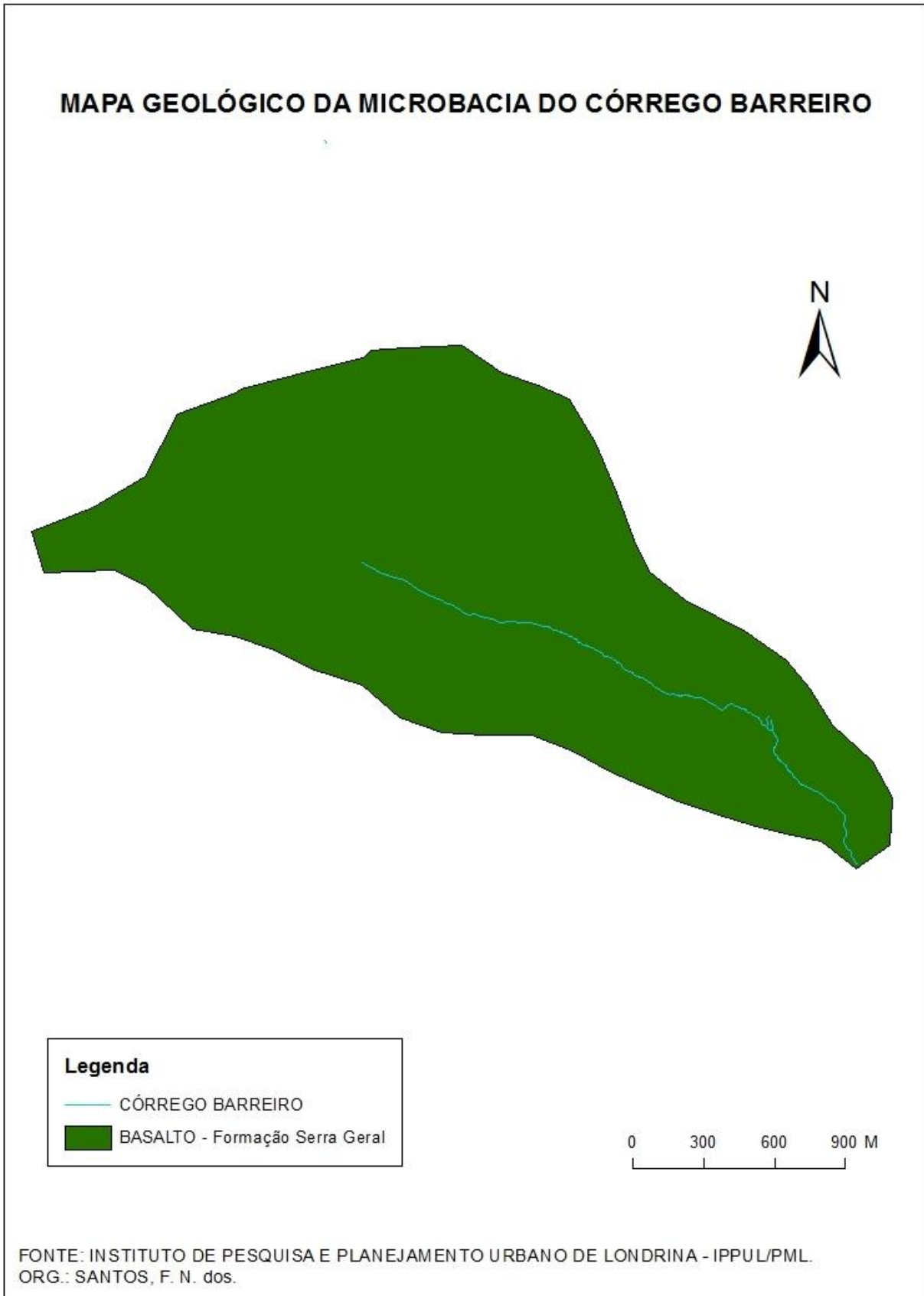


Figura 11: Geologia da microbacia do córrego Barreiro.

No que concerne às características do relevo, as altitudes na microbacia do córrego Barreiro variam de aproximadamente 510m na área próximo à foz do rio onde a declividade é mais acentuada, aumentando até cerca de 570m na região próximo à nascente (figura 12), acompanhando a direção, de acordo com Barros *et al.* (2008), da rede hidrográfica do município de Londrina que está disposta no sentido noroeste-sudeste.

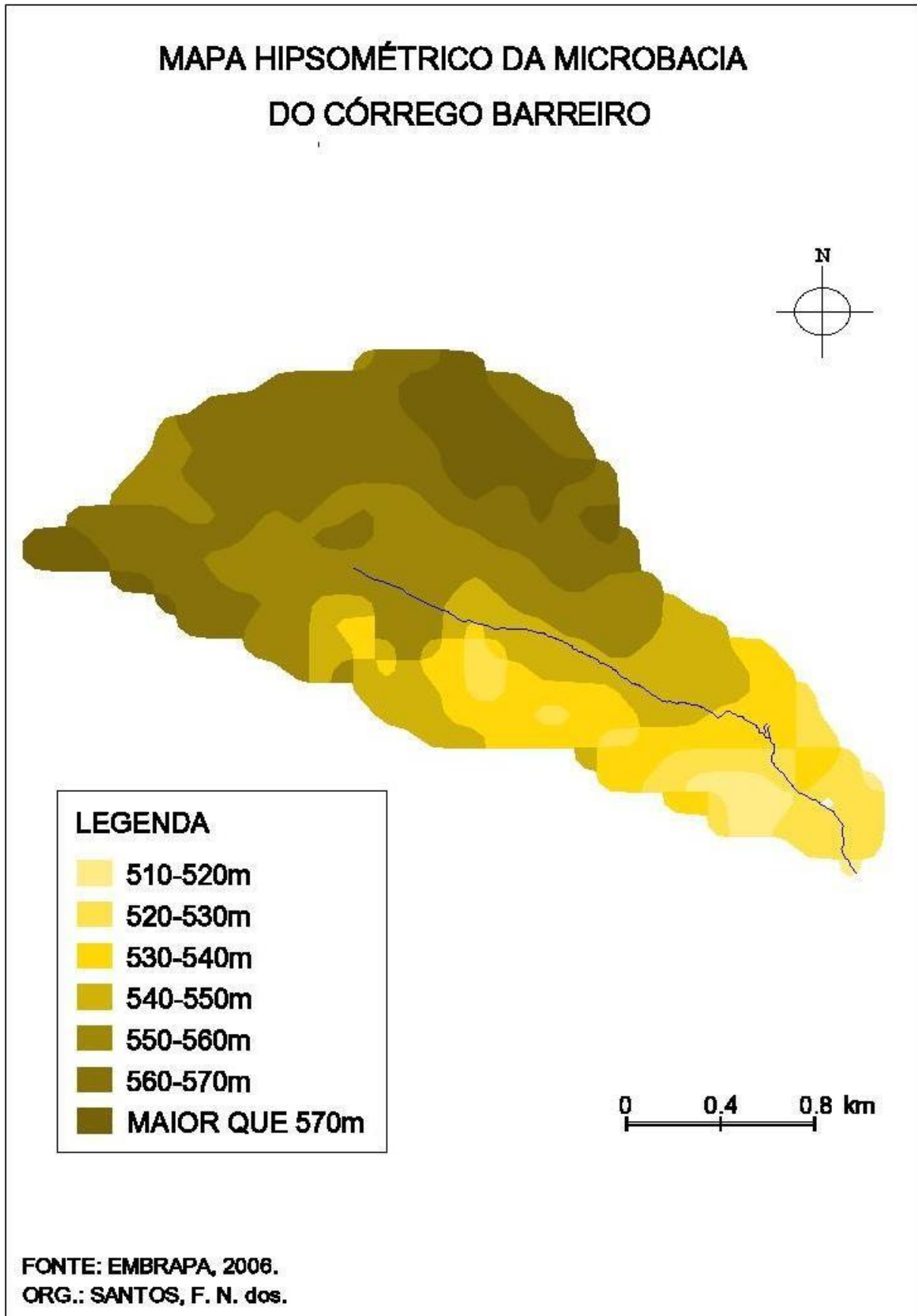
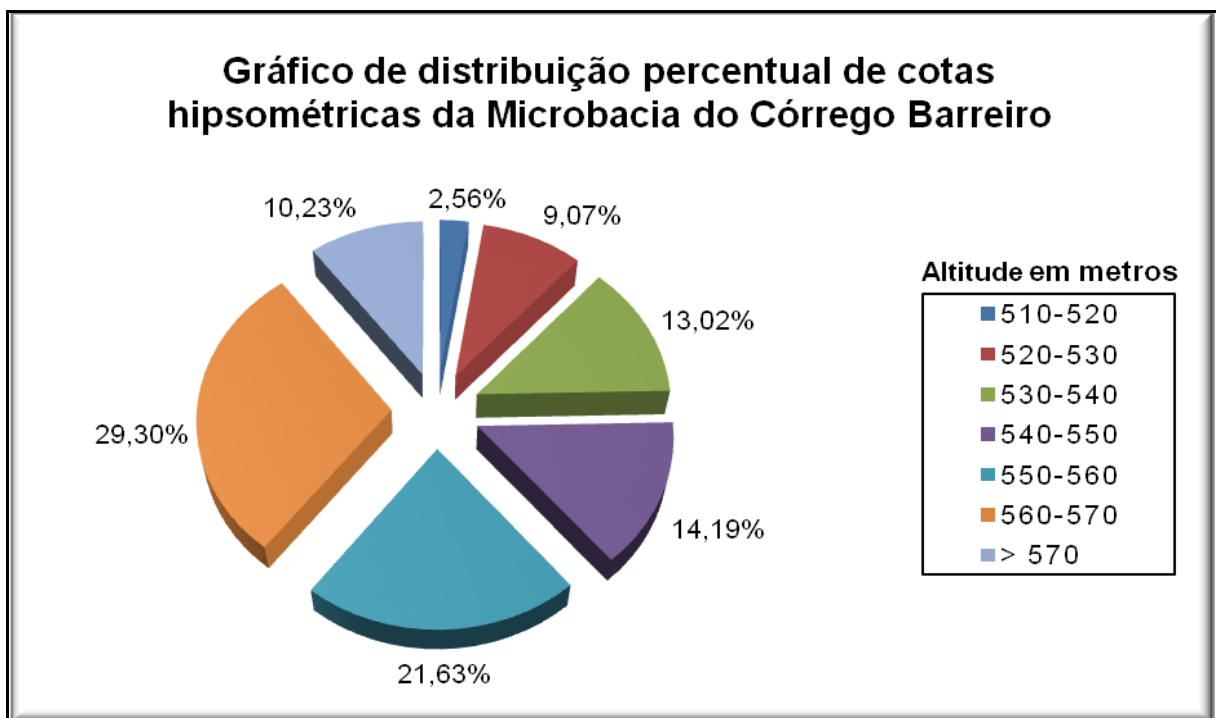


Figura 12: Hipsometria da microbacia do córrego Barreiro.

Na figura 13 é possível observar a distribuição das cotas altimétricas na microbacia do córrego Barreiro, sendo que as altitudes de 560 á 570 metros é a classe que abrange maior parte da área com 29,30% ou aproximadamente 1,08km² onde a largura da microbacia também é maior, e as altitudes de 510 á 520 metros é a classe que envolve apenas 2,56% da área ou cerca de 0,09km², associando-se á porção onde a largura da microbacia é mais estreita.

Figura 13 – Distribuição das cotas hipsométricas na Microbacia do Córrego Barreiro

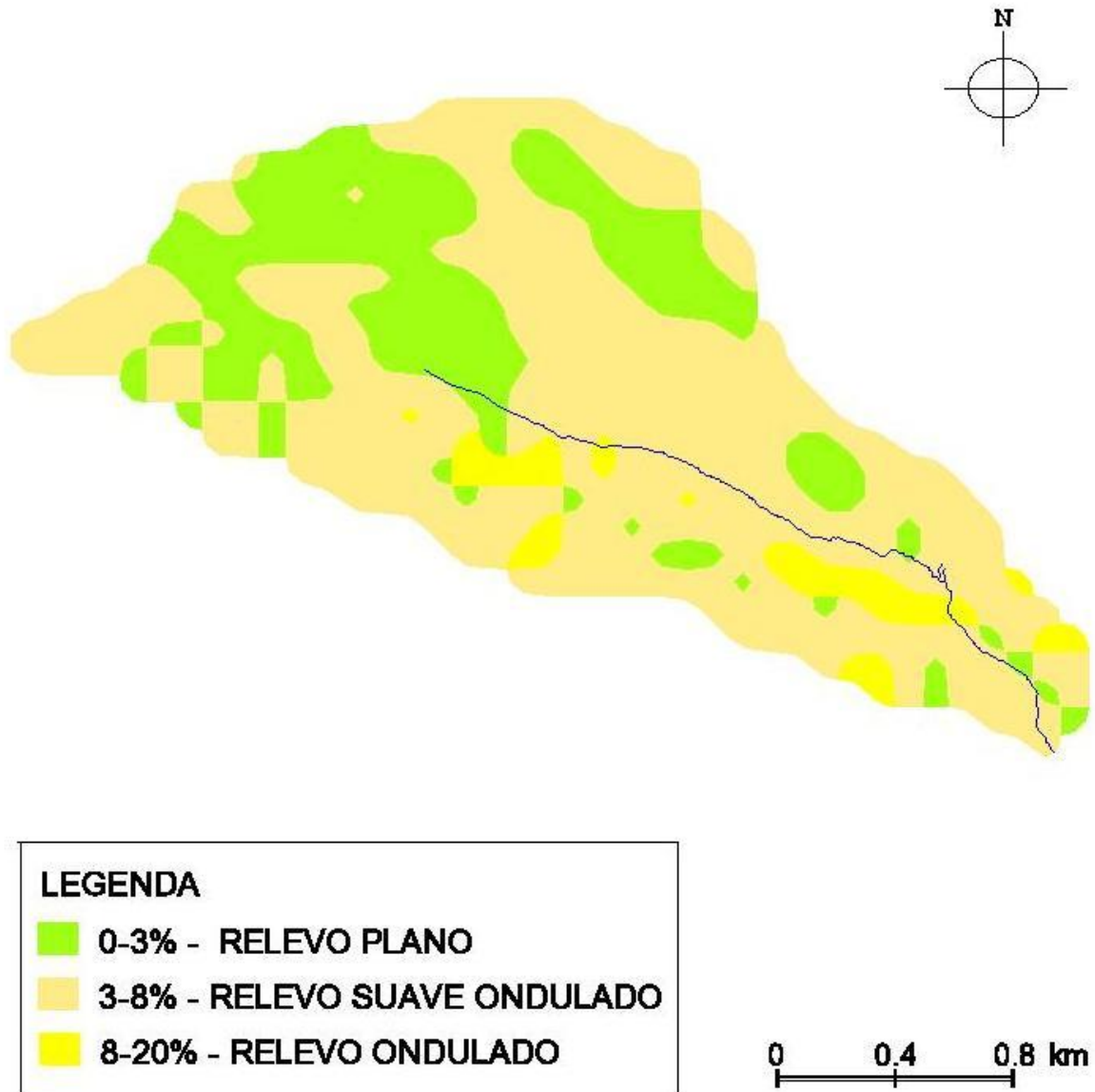


Fonte: EMBRAPA, 2006.

Org.: Autora.

Em relação á declividade do terreno da microbacia do córrego Barreiro, de acordo com as classes de declividade propostas pela EMBRAPA (2006), pode ser classificada como plano, onde a superfície apresenta um pequeno desnível podendo variar seu declive de 0 á 3%, suave ondulado, configurando uma superfície levemente movimentada com declividades variando entre 3 e 8% e o relevo ondulado, que caracteriza as declividades moderadas com variáveis de 8 á 20% (figura 14).

MAPA DE DECLIVIDADE DA MICROBACIA DO CÓRRREGO BARREIRO

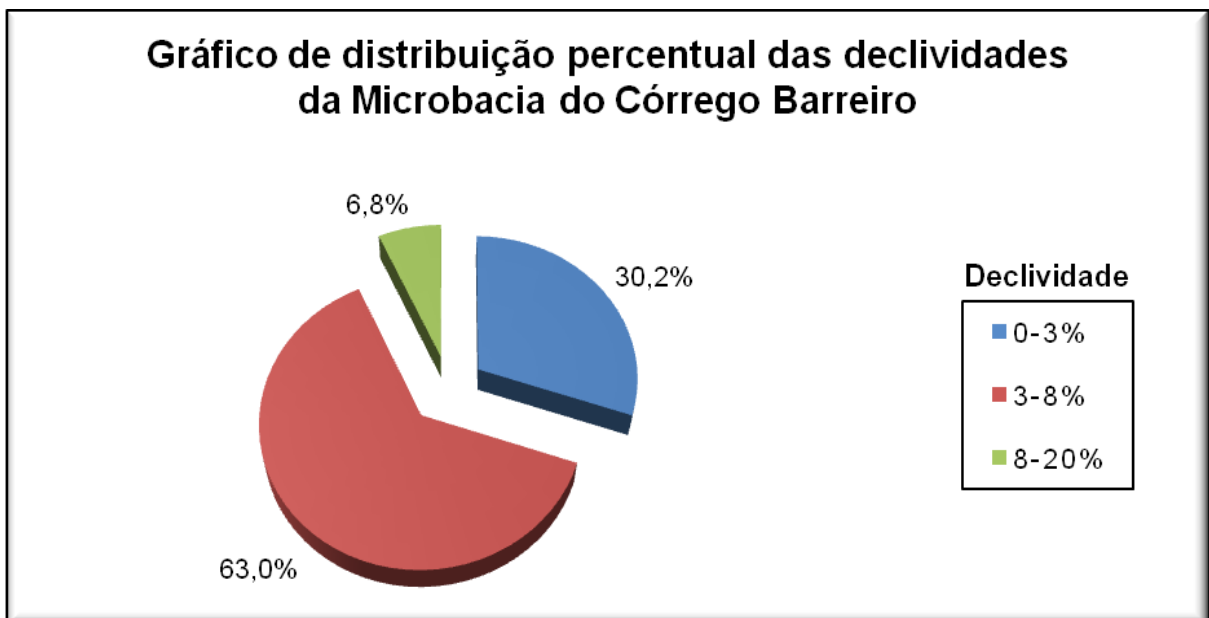


FONTE: EMBRAPA, 2006.
ORG.: SANTOS, F. N. dos.

Figura 14: Declividade da microbacia do córrego Barreiro.

Como pode ser analisado na figura 15 a classe de declividade que predomina na microbacia do córrego é a de 3 á 8%, que compreende 63% ou aproximadamente 33km² da área onde se encontra grande parte da ocupação urbana da microbacia, em seguida a classe de declividade de 0 á 3% que abarca 30,2% ou em torno de 1,12km² da área, concentrando-se majoritariamente na região próximo á cabeceira do córrego, e por último a classe que varia de 8-20%, presente em apenas 6,8% ou cerca de 0,25km² da microbacia, principalmente nas proximidades da foz do córrego Barreiro.

Figura 15 – Distribuição das classes de declividade na Microbacia do Córrego Barreiro



Fonte: EMBRAPA, 2006.

Org.: Autora.

Sobre as áreas verdes, conforme define a PML (2012) “são espaços ajardinados e arborizados no município, de uso e/ou de preservação” que podem ser caracterizados como praças, fundos de vale e matas ou remanescentes.

Na microbacia do córrego Barreiro, conforme a figura 16 é possível observar que as áreas verdes estabelecidas, conforme a classificação do IPPUL (2006), como praça, praça não urbanizada, vegetação nova, unidade de conservação, fundo de vale sem vegetação e fundo de vale com vegetação são bastante reduzidas, concentrando-se principalmente no fundo de vale e seu entorno.

Essas condições estão relacionadas á ocupação urbana, devido ás construções que predominam na região.

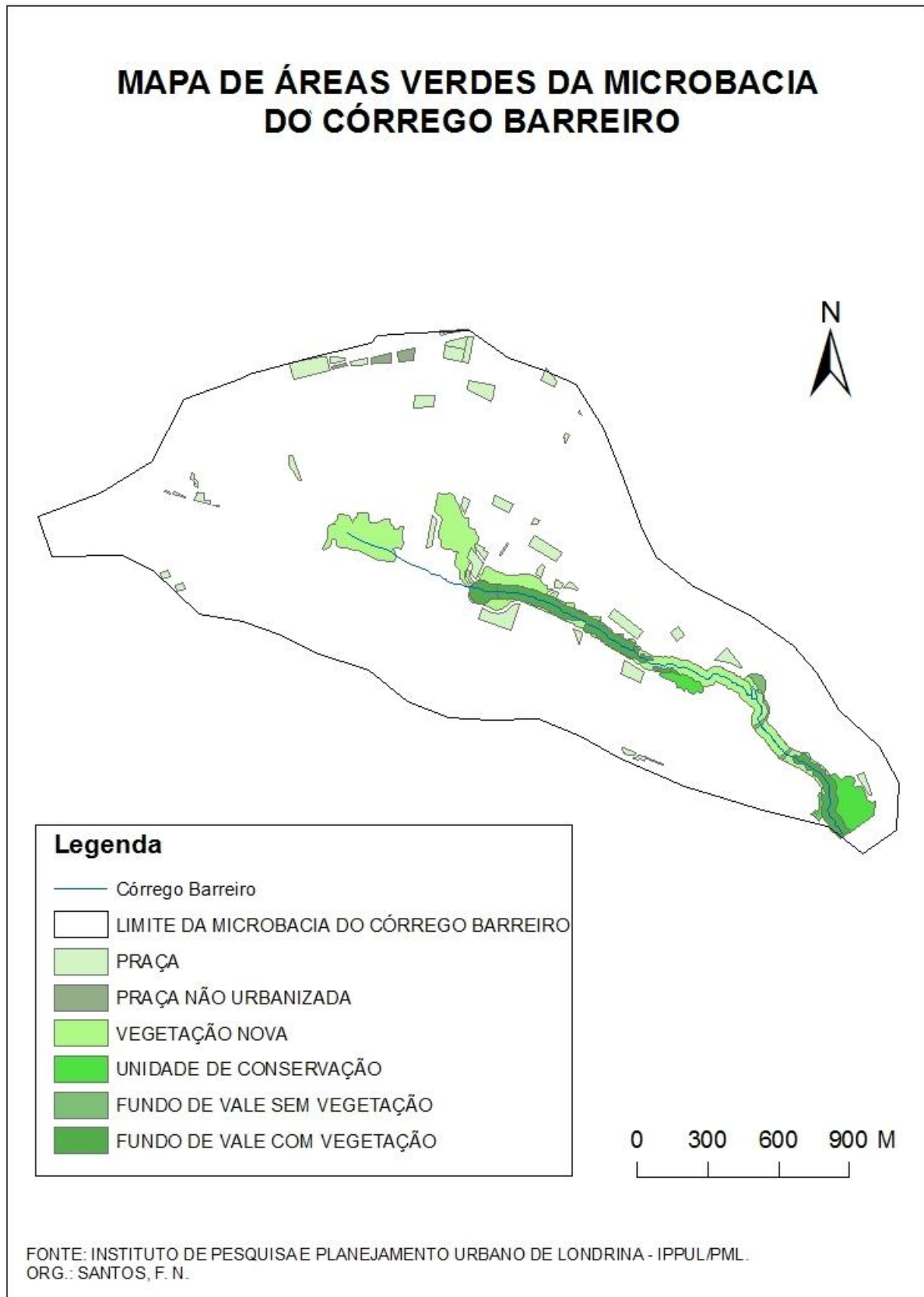


Figura 16: Áreas verdes da microbacia do córrego Barreiro.

Analisando a figura 17 de distribuição das áreas verdes da microbacia do córrego Barreiro, nota-se o predomínio das áreas com vegetação nova, abrangendo 41,02% do total. Por outro lado, as praças não urbanizadas são as que menos ocupam área na microbacia, com apenas 3.4%.

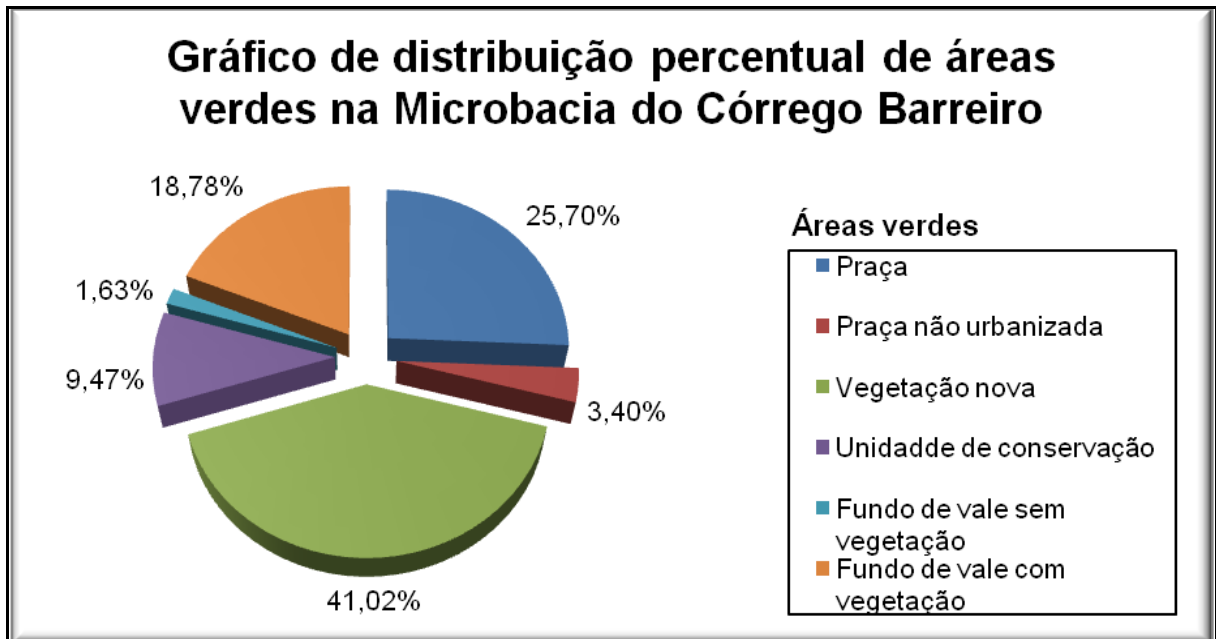
Entretanto, no que se refere à área de fundo de vale esta, como aponta Camargo (2005, p. 27)

[...] está localizada às margens dos rios e lagos, pois, tem como objetivo absorver as águas das chuvas; produzir nutrientes para a biodiversidade aquática; reter enxurradas para que não aconteça assoreamento; através de sua vegetação torna o clima mais agradável; absorve os gases poluentes (através de sua arborização), dos veículos e libera um ar mais puro; serve de áreas de lazer, desde que conservadas as leis de proteção ambiental; muda a paisagem das áreas urbanas, descaracterizando a cor cinza das edificações pelo o verde das vegetações.

As áreas de fundo de vale com vegetação, na microbacia do córrego Barreiro, representam apenas 18,78% do total (figura 17), pois, ao longo do córrego verifica-se algumas porções do fundo de vale sem vegetação (1,63% do total de áreas verdes), apresentando áreas desprovidas de vegetação, fato este, que está relacionado à interferência do homem, o que, segundo Oliveira (2005, p. 21) como resultado da ação antrópica

[...] a paisagem urbana raramente coincide, em suas características mais básicas, com a paisagem original da região, conforme se observa nos fundos de vale da área urbana de Londrina, com a grande ocorrência de vegetação invasoras ou exóticas.

Figura 17 – Distribuição das áreas verdes na Microbacia do Córrego Barreiro



Fonte: Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina – IPPUL/PML.

Org.: Autora.

Outras áreas verdes que também compõem a paisagem e contribuem para o equilíbrio do meio ambiente são as unidades de conservação, que detêm 9,47% do total e as praças distribuídas por toda a microbacia englobando 25,7%.

7 – CONCLUSÃO

A microbacia do córrego Barreiro, por estar localizada na área urbana da cidade de Londrina, sofreu algumas transformações devido à interferência humana, o que conseqüentemente modificou sua paisagem natural.

Nesse contexto, com a realização do presente trabalho buscou-se caracterizar vários aspectos que se referem à análise da paisagem e às reais condições físicas da área de estudo, como a disposição do uso e ocupação do solo, onde foram destacados o aumento do número de loteamentos, influenciado pela valorização da região leste de Londrina devido ao incremento na infraestrutura, que resultou no incentivo da construção de moradias entre outros usos permitidos na microbacia pela lei de zoneamento do município.

A ocorrência de resíduos e entulhos pôde ser observada em alguns pontos da microbacia, principalmente em torno do fundo de vale, o que de certa forma configura o descaso da população com a área que protege o curso hídrico, pois este estabelece grande importância para os seres vivos.

Foi ressaltado também um caso de ocupação irregular próximo à cabeceira do córrego Barreiro acarretando na degradação ambiental com o desmatamento e poluição no local, o que contribui para a alteração dos cursos d'água.

Outro fato é a transposição do córrego Barreiro, que ainda está em processo de construção, mas que apesar de sua função que é de ligar vários bairros da zona leste do município, posteriormente, pode causar alguns problemas ambientais como possíveis enchentes, devido ao carregamento de resíduos para os canais de escoamento da água, através de enxurradas provocadas por chuvas abundantes, ocasionando assim o entupimento dos canos.

As características geológicas, onde foi identificada a predominância da rocha basáltica que compõe a Formação Serra Geral, e geomorfológicas, em que o relevo apresenta-se, de acordo com a EMBRAPA (1999), predominantemente como ondulado, também foi outro ponto abordado nessa análise.

E por último, a questão das áreas verdes, que concentra-se majoritariamente na área de fundo de vale, mas que de maneira geral, se encontra reduzida na microbacia devido à ocupação descrita anteriormente

A partir dessa análise, foi possível verificar que em algumas de suas atuais características ambientais, a ação antrópica teve grande influência modificando a paisagem natural da microbacia do córrego Barreiro, porém, em relação à outras microbacias hidrográficas do município de Londrina, esta, mesmo com os aspectos levantados nessa análise apontando a degradação ambiental, de maneira geral, apresenta-se conservada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, R. S. de. **Micro bacia do ribeirão Cambé-Londrina-Pr**: levantamento geomorfológico e ambiental utilizando técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto. 2004. Monografia (Bacharelado em Geografia). Universidade Estadual de Londrina. Londrina, Londrina. 2004.
- AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os Trópicos**. 4° ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1996. 322 p.
- BARROS, M. V. F. (et al.). **Atlas Ambiental da Cidade de Londrina**. 2008. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/atlasambiental/>>. Acesso em: 22 jun. de 2012.
- BARROS, M. V. F.; SCOMPARIM, A.; KISH C. S.; CAVIGLIONE, J. H.; ARANTES, M. R. L.; NAKASHIMA, S. Y.; REIS, T, E, S. **Identificação das ocupações irregulares nos fundos de vale da cidade de Londrina-PR, por meio de imagem Landsat 7**. RA'EGA, Curitiba, n. 7, p. 47-54, 2003.
- BRASIL. Lei nº 7.803, de 18 de julho de 1989. Altera a redação da Lei 4.771, de 15 de setembro de 1965. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1989.
- BIGARELLA, J. J.; PAROLIN, M. Aspectos Geográficos do Estado do Paraná. In: PAROLIN, M.; VOLKMER-RIBEIRO, C.; LEANDRINE, J. A. (Org.). **Abordagem ambiental interdisciplinar em bacias hidrográficas do Estado do Paraná**. Campo Mourão: Editora da Fecilcam, 2010, p.1-43.
- CAMARGO, W. B. de. **Uso de técnicas de sensoriamento remoto no mapeamento da vegetação de fundo de vale do córrego Barreiro- Londrina/PR**. 2005. Monografia (Bacharel em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2005.
- DICIONÁRIO HISTÓRICO E GEOGRÁFICO DOS CAMPOS GERAIS – UEPG. **Segundo Planalto Paranaense, Geomorfologia**. Disponível em: <http://www.uepg.br/dicion/verbetes/n-z/segundo_planalto.htm>. Acesso em: 14 nov. 2012.
- EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solo (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 1999, 412 p.
- FERRETTI, A. R.; Borges, SCHRAPPE, C. R.; BRITZ, R. M. de. Os estados da Mata Atlântica: Paraná. In: CAMPANILI, M.; PROCHNOW, M. (Org.). **Mata Atlântica - uma rede pela floresta**. Brasília: RMA, 2006, p. 58-76.

FRANÇA, V. de. O rio Tibagi no contexto hidrogeográfico paranaense. In: MEDRI, M. E. et al. (Editores). **A bacia do rio Tibagi**. Londrina, PR: M. E. Medri, 2002. p. 45-61.

GASPAR, E. M. C. **GEOGRAFIA EM MÚLTIPLAS ESCALAS DO LOCAL AO GLOBAL. Geografia em Escala Local: Um Estudo de Caso do Município de Califórnia**. 2008. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/996-2.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2012.

GUBERT FILHO, F. A. O desflorestamento do Paraná em um século. In: SONDA, C.; TRAUCCZYNSKI, S. C. (Org.). **Reforma Agrária e meio ambiente: teoria e prática no estado do Paraná**. Curitiba: ITCG, 2010. p. 15-25. Disponível em: <http://www.itcg.pr.gov.br/arquivos/File/LIVRO_REFORMA_AGRARIA_E_MEIO_AMBIENTE/PARTE_1_1_FRANCISCO_GUBERT.pdf>. Acesso em: 17 set. 2012.

IAPAR. **Instituto Agrônomo do Paraná**. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>>. Acesso em: 10 de jul. 2012.

LONDRINA. Lei 7.485 de 20 de julho de 1998. **Uso e a Ocupação do Solo na Zona Urbana e de Expansão Urbana de Londrina**. Londrina. 1998.

LONDRINA, Prefeitura Municipal. **Plano Diretor Participativo**. Londrina, 2008.

LONDRINA, Prefeitura Municipal. **Plano Municipal de Saneamento Básico de Londrina – PR**. Relatório de Diagnóstico da Situação do Saneamento, Londrina, 2009.

LONDRINA, Prefeitura Municipal. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Londrina – IPPUL. **Termo de Referência para o Plano Diretor de Águas Pluviais de Londrina**. 2012.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. 3ª ed. Curitiba: Imprensa Oficial, 2002. 440p.

MARTINS, L., WILDNER, W., HARTMANN, L.. Estratifgrafia dos derrames da Província Vulcânica Paraná na região oeste do Rio Grande do Sul, Brasil, com base em sondagem, perfilagem gamaespectrométrica e geologia de campo. **Pesquisas em Geociências**, Porto Alegre-RS, 38 (1), p. 15-27, jan./abr. 2011. Disponível em: <<http://www.pesquisasemgeociencias.ufrgs.br/3801/02-3801.pdf>>. Acesso em: 24 out. 2012.

MENDONÇA, L. B.; BARROS, M. V. F. **Mapeamento da vegetação de fundo de vale da cidade de Londrina - PR, a partir de Imagens ETM LANDSAT**. Geografia. Londrina: Departamento de Geociências da Universidade estadual de Londrina, v. 11, n. 1, p. 67-80, 2002.

MILANI, E. J.; MELO, J. H. G. de.; SOUZA, P. A. de.; FERNANDES, L. A.; FRANÇA, A. B. Bacia do Paraná. **Boletim de Geociências da Petrobras**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 2, p. 265-287, maio/nov. 2007.

MINEROPAR. **Atlas comentado da geologia e recursos minerais do estado do Paraná**. Curitiba: Mineropar, 2001, 116 p.

MINEROPAR. **Basalto**. Disponível em: <<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/glossario/conteudo.php?conteudo=B>>. Acesso em: 21 out. 2012.

MINEROPAR. **Compartimentação Geológica / Geomorfológica e as regiões do estado**. Disponível em: <<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=61>>. Acesso em: 19 jun. 2012.

MINEROPAR. **Serra Geral**. Disponível em: <<http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=125>>. Acesso em: 20 jun. 2012.

OLIVEIRA, G. V. de. **Diagnóstico da vegetação de fundo de vale da área urbana de Londrina-PR, através de dados orbitais**. 2005. Monografia (Bacharel em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2005.

REDAÇÃO BONDE COM N.COM. **Transposição do córrego Barreiro custará mais de R\$ 1 mi**. 2011. Disponível em: <http://www.bonde.com.br/?id_bonde=1-3--489-20111209>. Acesso em: 11 nov. 2012.

SCHNEIDER, R. L.; MÜHLMANN, H.; TOMMASI, E.; MEDEIROS, R. A.; DAEMON, R. F.; NOGUEIRA, A. A. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA**, 28., 1974, Porto Alegre. Anais do... São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 1974. v. 1, p. 41-65.

TAGIMA, N.; KADOZAWA, P. **Metodologia para montagem de perfis pedológicos**. Londrina: Ed. UEL, 2001. 93p.

THOMAZ, E. L. VESTENA, L. R. **Aspectos Climáticos de Guarapuava – PR**. Guarapuava: UNICENTRO, 2003.

ANEXO



Pontos de localização das fotografias da microbacia do córrego Barreiro.