



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

PAULA PEREIRA MARQUEZIN

**FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS EM DECORRÊNCIA
DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO PERÍMETRO URBANO DO
MUNICÍPIO DE LONDRINA - PARANÁ**

Londrina
2016

PAULA PEREIRA MARQUEZIN

**FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS EM DECORRÊNCIA
DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO PERÍMETRO URBANO DO
MUNICÍPIO DE LONDRINA - PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito para a obtenção do título de mestre em Geografia.

Orientador: Profº. Dr. Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame

Londrina
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

M357 Marquezin, Paula Pereira.
 Formação de depósitos tecnogênicos em decorrência do uso e ocupação do solo no perímetro urbano do município de Londrina / Paula Pereira Marquezin. - Londrina, 2016.
 104 f. : il.

 Orientador: Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame.
 Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, , 2016.
 Inclui bibliografia.

 1. Depósitos Tecnogênicos - Tese. 2. Urbanização - Tese. 3. Natureza - Tese. 4. Londrina - Tese. I. Rodolfo Siqueira Vendrame, Pedro. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. . IV. Título.

CDU 91

PAULA PEREIRA MARQUEZIN

**FORMAÇÃO DE DEPÓSITOS TECNÔGÊNICOS EM DECORRÊNCIA
DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NO PERÍMETRO URBANO DO
MUNICÍPIO DE LONDRINA - PARANÁ**

Dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito para a obtenção do título de mestre em Geografia.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof^o. Dr. Pedro Rodolfo Siqueira
Vendrame
Universidade Estadual da Londrina - UEL

Prof^a. Dra. Eloiza Cristiane Torres
Universidade Estadual da Londrina - UEL

Prof^o. Dr. João Osvaldo Rodrigues Nunes
Universidade Estadual Paulista/ Faculdade de
Ciências e Tecnologia – UNESP/FCT

Londrina, 11 de Agosto de 2016.

Aos meu pais Olindo e Maria, meus irmãos
Ariana e Jonas e a minha avó Joana.

A natureza está no homem e o homem está na natureza, porque o homem é produto da história natural e a natureza é condição concreta, então, da existencialidade humana .

Ruy Moreira

AGRADECIMENTOS

Mais uma etapa chega ao fim, e com ela muitas lições foram aprendidas, a principal delas talvez, seja que não chegamos a lugar nenhum sozinhos e que fazer ciência em conjunto a torna muito mais rica. Chega o momento mais fácil dessa jornada, agradecer aos que caminharam junto comigo e fizeram com que esse sonho se tornasse possível.

À CAPES, que financiou parte do período dessa pesquisa.

Ao meu orientador, Prof^o Pedro Rodolfo Siqueira Vendrame, que esteve ao meu lado nesses dois anos, e não desistiu em nenhum momento de tentar me ajudar nos mais diversos desafios que apareceram.

Ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, os professores que sempre estiveram à disposição e aos funcionários da secretaria, com sua infinita paciência com as milhares de dúvidas que surgiram ao longo desse período.

À Edna, secretária do Departamento de Geociências, foram sete anos de “Edna, pega a chave do laboratório pra mim?”. Muito obrigada por tudo.

À Cleilda (Crê), que cuida da limpeza do laboratório de pedologia, desculpe por toda a bagunça/sujeira que eu fiz e muito obrigada pelas conversas nessa fase tão solitária que é a de laboratório.

Aos Amigos do LabClima, pelos almoços no RU, cafés da tarde e as conversas divertidas.

Aos parceiros do Lapege, obrigada por dividirem o laboratório, o conhecimento e a amizade. Ao Prof^o Gilnei, por me receber no Lapege, e também por estar sempre disponível para ajudar.

Aos professores membros das bancas de qualificação e defesa, Prof^o José Paulo Pecinini Pinese, Prof^a Eloiza Cristiane Torres e ao Prof^o João Osvaldo Rodrigues Nunes, por aceitarem o convite de dividirem seu conhecimento e por todos os apontamentos.

Contudo alguns agradecimentos são realmente especiais e necessários, pois essas pessoas além de me ajudarem na realização desse trabalho, foram fundamentais para manter minha sanidade mental.

À Fabiana, por ser minha orientadora de plantão e por ser minha parceira de vida. Palavras não são suficientes para te agradecer por tudo que fez e faz na minha

vida. Obrigada!

À Luana, muito obrigada por me lembrar de como é bom ter uma amiga que faz mestrado no INPE e entende dos “paranauês” de estatística e de Sensoriamento Remoto... sério você é foda, obrigada pela paciência e disponibilidade. Mas obrigada acima de tudo por me dar a honra de ser sua amiga, isso vale mais do que qualquer ajuda.

À Isabelle, obrigada monga, por mesmo ausente ser presente, por me apresentar os melhores bares que tem as cervejas mais baratas, e por sempre estar perto.

Às amigas de longe (Bruna e Vanessa) que sempre apoiaram minhas escolhas, mesmo que isso implicasse em não nos vermos com mais frequência.

Ao Gilvan, meu cunhado e meu brother, dono de uma capacidade rara de me irritar, mas dono de uma capacidade maior ainda de me ajudar, obrigada por todas as fotos editadas, formatações corrigidas, aos almoços inventados e a uma vida compartilhada, obrigada por entrar na minha vida e ficar.

À minha avó, por sempre perguntar quando me vê, “E o estudo, não acabou ainda?” e assim me lembrar como é longa essa jornada chamada dissertação.

Ao Thiago, por aparecer em um momento inesperado e necessário, obrigada por me dar paz e ser meu equilíbrio.

À minha irmã, por estar sempre disposta a ajudar, a ir para campo, ou só falar que tudo ia dar certo. Você é a pessoa mais competente que eu já conheci e para sempre será um exemplo. Te Amo!

Ao meu irmão, pelas fotos tiradas, por ir nas coletas comigo, por me ajudar no laboratório, por me emprestar o computador...

Obrigada ainda por ser meu parceiro de vida, por me educar, por me escutar reclamar (e como eu gosto de reclamar), por me dar comida, por me fazer rir e por ser meu companheiro mais fiel...

Eu sei que te prometi seis parágrafos para compensar toda a ajuda que me deu, mas minha criatividade não vai dar conta. Prefiro terminar dizendo que te amo, que dou trabalho, mas estou aqui para tudo que precisar!

Ao meu pai, obrigada por ser este homem, por todos os sacrifícios que você e a mãe fizeram para realizar nossos sonhos. Obrigada por viajar 200Km para me ajudar a coletar as minhas amostras. Obrigada por ser você!

À minha mãe, por ser essa mulher forte, a mãe mais maravilhosa do universo, obrigada por me ligar toda segunda-feira para saber como eu estou, por ser uma fortaleza na minha vida, obrigada por todas as orações e velas acesas. Obrigada por ser você!

MARQUEZIN, Paula. Pereira. **Formação de depósitos tecnogênicos em decorrência do uso e ocupação do solo no perímetro urbano do município de Londrina - Paraná.** 2016. 103f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2016.

RESUMO

Os estudos relacionados aos depósitos tecnogênicos no Brasil, começaram na década de 1990, onde as pesquisas se iniciaram em torno de elaboração de definições e classificações para essas formações, tendo como base de estudos tanto áreas rurais quanto áreas urbanas. Os depósitos tecnogênicos são resultados das interações e intervenções da relação sociedade/natureza. A cidade de Londrina apresenta diversos pontos com a presença de depósitos tecnogênicos, em sua maioria acarretados por um processo de urbanização muito acelerado, somado ao descuido com as questões de preservação ambiental. O presente trabalho buscou caracterizar depósitos tecnogênicos de quatro pontos do perímetro urbano de Londrina, relacionando sua gênese em decorrência do uso e ocupação do solo. A escolha dos pontos foi feita considerando diferentes usos, localização do relevo e potenciais econômicos. As amostras foram coletadas utilizando um trado holandês, retirando camadas de 20 cm até atingir a profundidade de 100 cm, desde que possível. As amostras coletadas foram levadas ao Laboratório de Pedologia da Universidade Estadual de Londrina, onde passaram por procedimentos de secagem, separação dos materiais tecnogênicos e análises granulométricas. Para auxiliar na interpretação dos dados físicos, além do levantamento bibliográfico acerca da caracterização física e social das áreas escolhidas, mapas de uso e ocupação do solo foram elaborados. Através dos resultados obtidos em laboratório e observações em campo, foi possível identificar depósitos tecnogênicos em três dos quatro pontos, sendo eles, Jardim Cláudia, Jardim Cristo Rei, Jardim dos Alpes, foram caracterizados como depósitos de primeira ordem (induzidos e construídos) constituídos de materiais úrbicos e gárbicos, homogêneos provenientes de ambientes urbanos. O último ponto correspondente ao Residencial Vista Bela, não foi caracterizado como depósito tecnogênico. Conclui-se neste trabalho que uma série de medidas de ações urbanísticas e políticas públicas são necessárias como forma de mitigar os impactos provocados por populações residentes em áreas irregulares.

Palavras-chave: Depósitos tecnogênicos. Urbanização. Natureza. Londrina.

Marquezin, Paula. Pereira. **Deposit tecnogenic formation arising to the use and occupation of land in the urban area of Londrina - Paraná.** 2016. 103f. Dissertation (Masters Degree in Geography) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

ABSTRACT

Studies related to tecnogenic deposits in Brazil, began in the 1990s, where research began around development of definitions and classifications for these formations, with the field of study both rural and urban areas. The tecnogenic deposits are results of interactions and interventions of the society/nature. The city of Londrina has several points with the presence of tecnogenic deposits, mostly posed for a very accelerated process of urbanization, coupled with the neglect of issues of environmental preservation. This study aimed to characterize tecnogenic deposits of Londrina four points of the city limits relating to the use and occupation of land, the choice of the points was made considering different uses and economic potential. Samples were collected using a Dutch auger, removing layers of 20 cm up to a depth of 100 cm, the points that were possible. The samples were taken to the Pedology Laboratory of the Universidade estadual de Londrina, where they spent drying procedures, separation of tecnogenic materials and grain size analysis. To assist in the interpretation of physical data, use of maps and land use, soil and geomorphological were developed in addition to the literature on the physical and social characteristics of the chosen areas. The results obtained in the laboratory over the results of observations in the field, tecnogenic deposits collected in three of the four points, namely, Jardim Cláudia, Jardim Cristo Rei e Jardim dos Alpes, were characterized as first-rate deposits (induced and built) made up of úrbicos and gárbicos materials, homogeneous from urban environments. The last point corresponding to the Residencial Vista Bela, it was not characterized as tecnogenic deposit. It is concluded in this paper that some series of urban actions and public policies measures are necessary in order to mitigate the impacts of populations living in irregular areas. And even intensify work related to environmental education, all as a way to mitigate the impacts from this dynamic relationship in time and space.

Keywords: Tecnogenic deposits. Urbanization. Nature. Londrina.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Perímetro urbano do município de Londrina.	19
Figura 2:	Mapa de localização dos pontos de coleta.....	24
Figura 3:	Tubo de PVC após tentativa de introduzi-lo no solo.....	25
Figura 4:	Coleta com o trado	26
Figura 5:	Amostras passando pelo processo de secagem.	27
Figura 6:	Destorroamento das amostras.	27
Figura 7:	Agitação e primeira pipetagem.....	28
Figura 8:	Pipetagem da fração argila a 5cm.....	29
Figura 9:	Processo de secagem e pesagem das amostras nas placas de petri.	29
Figura 10:	Rede hidrográfica do município de Londrina.	43
Figura 11:	Uso e ocupação do solo no ano de 1995.	44
Figura 12:	Uso e ocupação do solo no ano de 2005.	46
Figura 13:	Uso e ocupação do solo no ano de 2014.	48
Figura 14:	Localização do ponto de coleta no Jardim Cláudia.	51
Figura 15:	Condomínios de alto padrão no Jardim Vale do Reno.	53
Figura 16:	Vegetação da área de APP do Córrego Capivara.....	53
Figura 17:	Vegetação afastada do leito do Córrego Capivara.....	54
Figura 18:	Obra de infraestrutura sendo realizada no Jardim Cláudia.	54
Figura 19:	Resíduos sólidos no Jardim Cláudia.	55
Figura 20:	Segundo ponto de coleta no Jardim Cláudia.....	56
Figura 21:	Terceiro ponto de coleta no Jardim Cláudia.	56
Figura 22:	Quarto ponto de coleta no Jardim Cláudia.	57
Figura 23:	Materiais tecnogênicos recolhido no Jardim Cláudia	60
Figura 24:	Localização do ponto de coleta no Jardim Cristo Rei.....	62
Figura 25:	Casas irregulares construídas no fundo de vale no Jardim Cristo Rei.....	64
Figura 26:	Vista parcial da área escolhida para coleta no Jardim Cristo Rei.....	64
Figura 27:	Espaço de estadia de cavalos dos moradores da região do Jardim Cristo Rei.....	65
Figura 28:	Vegetação na área da nascente (A) e no entorno do córrego (B).....	66
Figura 29:	Estrutura para a travessia do Córrego dos Crentes.	66

Figura 30: Acúmulo de lixo na vertente direita do Córrego dos Crentes.	67
Figura 31: Acúmulo de lixo vertente esquerda.	67
Figura 32: Pneus utilizados para a contenção do desenvolvimento s dos processos erosivos.....	68
Figura 33: Primeiro ponto de coleta no Jardim Cristo Rei.	69
Figura 34: Segundo ponto de coleta no Jardim Cristo Rei.	69
Figura 35: Terceiro Ponto de coleta no Jardim Cristo Rei.	70
Figura 36: Quarto ponto de coleta no Jardim Cristo Rei.....	71
Figura 37: Materiais tecnogênico encontrados no Jardins Cristo Rei.....	74
Figura 38: Localização do ponto de coleta do Jardim dos Alpes.....	76
Figura 39: Lixo deixados por enchentes ocorridas no mês de junho.....	78
Figura 40: Vegetação presente na área do Jardim dos Alpes.....	78
Figura 41: Lixos depositados ao longo da Rua Edmur Elias Neder.	79
Figura 42: Resíduos sólidos dentro do curso do Riberão Quati.	80
Figura 43: Primeiro ponto de coleta no Jardim dos Alpes.	81
Figura 44: Segundo ponto de coleta de amostra no Jardim dos Alpes.	81
Figura 45: Terceiro ponto de coleta no Jardim dos Alpes.	82
Figura 46: Quarto ponto de coleta de amostras do Jardim dos Alpes.....	83
Figura 47: Materiais tecnogênicos encontrados no Jardim dos Alpes.....	87
Figura 48: Localização do ponto de coleta do Residencial Vista Bela.	89
Figura 49: Vista aérea do Residencial Vista Bela.....	90
Figura 50: Vegetação na área de coleta das amostras do Residencial Vista Bela.	91
Figura 51: Feições erosivas na área do Residencial Vista Bela.....	91
Figura 52: Resíduos sólidos espalhados na área de coleta.	92
Figura 53: Local escolhido para a coleta de amostras no Residencial Vista Bela.	93
Figura 54: Entorno do local de coleta da quarta amostra.....	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1:	Valores percentuais para cada classe de uso do solo.....	49
Tabela 2:	Análise granulométrica dos depósitos tecnogênicos do Jardim Cláudia.....	58
Tabela 3:	Valores médios para cada estrato das amostras do Jardim Cláudia	60
Tabela 4:	Análise granulométrica dos depósitos tecnogênicos do Jardim Cristo Rei.....	72
Tabela 5:	Valores médios para cada estrato das amostras do Jardim Cristo Rei.....	74
Tabela 6:	Análise granulométrica dos depósitos tecnogênicos do Jardim dos Alpes.....	85
Tabela 7:	Valores médios para cada estrato das amostras do Jardim dos Alpes.....	86
Tabela 8:	Análise granulométrica dos depósitos tecnogênicos do Residencial Vista Bela	95
Tabela 9:	Valores médios para cada estrato das amostras do Residencial Vista Bela.....	96

LISTA DE QUADRO

Quadro 1: Classificação integrada de depósitos tecnogênicos.	37
---	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2.	OBJETIVOS	21
3.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	22
3.1.	Dos levantamentos bibliográficos	22
3.2.	Da elaboração das cartas temáticas.....	22
3.3.	Das coletas e testes laboratoriais	23
4.	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	31
4.1.	Uma breve abordagem sobre os conceitos de natureza, Quinário e depósitos tecnogênicos	31
5.	CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO	39
5.1.	Delimitação da área.....	39
5.2.	Caracterização histórica	39
5.3.	Caracterização física	40
5.3.1	Geologia e Geomorfologia.....	40
5.3.2	Pedologia.....	41
5.3.3	Clima	42
5.3.4	Hidrografia	42
5.4.	Uso e ocupação do solo	43
6.	CARACTERIZAÇÃO DOS DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS	51
6.1.	Depósitos tecnogênicos do Jardim Cláudia	51
6.1.1	Situação atual da área	52
6.1.2	Pontos de coletas realizados no Jardim Cláudia	55
6.1.3	Análises laboratoriais.....	57
6.2	Depósitos tecnogênicos do Jardim Cristo Rei	61
6.2.1	Situação atual da área.....	62
6.2.2	Pontos de coleta realizadas no Jardim Cristo Rei	68
6.2.3	Análises laboratoriais.....	71

6.3.	Depósito tecnogênico do Jardim dos Alpes.....	75
3.1	Situação atual da área.....	76
6.3.2	Pontos de coletas realizados no Jardim dos Alpes.....	80
6.3.3	Análises laboratoriais.....	84
6.4	Depósitos Tecnogênicos do Residencial Vista Bela.....	89
6.4.1	Situação atual da área.....	90
6.4.2	Pontos de coleta realizados no residencial Vista Bela.....	92
6.4.3	Análises laboratoriais.....	94
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	101

1 INTRODUÇÃO

A interferência humana na realidade da paisagem atual, torna-se cada vez mais evidente e isso se dá pela soma de diversos fatores como, por exemplo, o modo de produção econômico, a cultura de relação com a natureza disseminada entre as gerações, os recursos tecnológicos disponíveis, entre tantos outros fatores. Assim temos expressa nas paisagens atuais, uma história social, na qual a sociedade estabelecida também atua como agente transformador.

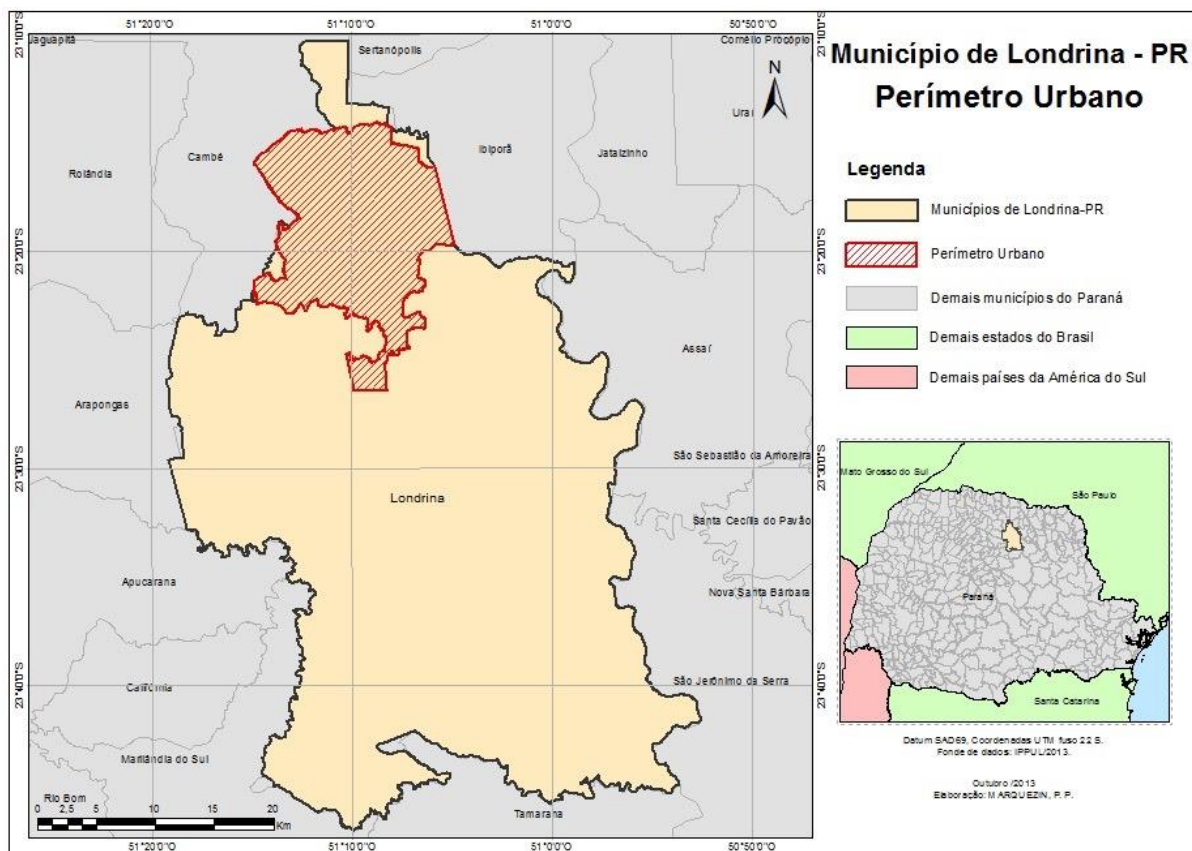
Em busca de compreender como a sociedade se apropria do meio ao qual está inserida, vários estudos e técnicas foram desenvolvidos para facilitar este tipo de investigação. Este trabalho se utilizará da caracterização de depósitos tecnogênicos em busca de compreender a produção da paisagem de alguns locais do perímetro urbano da cidade de Londrina - PR.

Estes depósitos são provas concretas de como a sociedade pode alterar a paisagem a qual está inserida, sem mesmo ter dimensão de tais alterações. Os depósitos tecnogênicos podem ter em sua constituição, desde materiais orgânicos provenientes do lixo produzido diariamente pela população, como também conter produtos manufaturados que representam uma intervenção mais intensa da sociedade nesse determinado ambiente.

Como recorte espacial deste estudo, tem-se o perímetro urbano do município de Londrina, que está localizado na região norte do estado do Paraná e seu perímetro urbano no extremo norte do município (Figura 1).

Com pouco mais de 97% de sua população morando em área urbana, o processo de urbanização da cidade de Londrina se deu de forma muito rápida, o espaço urbano cresceu também de forma diferencial espacialmente e socialmente. Por exemplo, a parte central do município concentra os bairros residenciais do período de fundação da cidade, onde famílias nobres moravam, em decorrência disso, esses bairros possuem em seu contexto um planejamento acerca do espaço urbano, disposição das ruas e também do comércio estabelecido. Com o decorrer dos anos, mesmo com a intensificação de comércios e serviços, o planejamento local foi pautado na busca em manter um ambiente organizado.

Figura 1: Perímetro urbano do município de Londrina.



Entretanto ao se deslocar para as áreas periféricas vê-se claramente as conseqüências de uma urbanização acelerada, que fez com que os habitantes vindos no decorrer das décadas acabassem se instalando em áreas impróprias, um dos principais motivos para que isso ocorresse, se deu devido a valorização imobiliária que é cada vez mais presente na realidade do município, e assim áreas não consideradas próprias para edificação passam a ser alvos de uma população que não tinha posse dos recursos necessários para se apropriar de imóveis. Essa mesma população em seu cotidiano passa a ser o principal agente responsável pela produção do espaço e pela modificação da paisagem sobre a qual exerce domínio.

Esta pesquisa teve como objetivo a caracterização de depósitos tecnogênicos em quatro locais determinados, localizados em diferentes regiões do perímetro urbano de Londrina, PR. Os pontos de estudos foram distribuídos em áreas com diferentes classes de uso e ocupação do solo, diferentes classes sociais e diferentes histórias de formação. Buscou-se relacionar a gênese destes depósitos, com o uso e ocupação do solo das áreas coletadas, buscando entender como o processo social de ocupação

interferiram na formação dos depósitos tecnogênicos e na modificação da paisagem local, e tentar ainda compreender através da formação desses depósitos o perfil da população que ali firmou residência.

A motivação para o desenvolvimento dessa pesquisa, surgiu da ausência de trabalhos nesse tema – considerando este ser um tema relativamente novo no ramo da geografia – e os poucos trabalhos realizados como Acosta (2015), concentram-se nos Lagos Igapó I, II e III, um dos principais pontos turísticos da cidade.

O trabalho foi dividido em três capítulos, o primeiro destina-se a uma discussão teórica sobre a relação sociedade/natureza e seus desdobramentos sobre a paisagem. Partindo desse princípio, a discussão foi direcionada para o conceito do Quinário e seus congêneres, como tecnogênese, relevo tecnogênico e chegando por fim aos depósitos tecnogênicos. Para direcionar essa discussão foram utilizados trabalhos como o de Oliveira (1994) e Peloggia (1998), precursores no estudo do Quinário no Brasil.

No segundo capítulo foi realizada a caracterização da área de estudo, abordando questões físicas (relevo, clima, pedologia), e o levantamento de uso e ocupação do solo do recorte espacial, além da caracterização social dos locais de estudo escolhidos. A compilação desses dados serviram de base para a discussão dos resultados encontrados nas amostras coletadas e tratadas em laboratório.

O terceiro capítulo é destinado aos resultados e discussões do trabalho, a tabulação dos dados encontrados em laboratório e a caracterização de cada depósito tecnogênico. Buscou-se neste capítulo, realizar uma discussão integrada entre sociedade e natureza, compilando a teoria e a realidade encontrada em campo, na busca de entender como diferentes paisagem são configuradas de diferentes formas e situações.

2 OBJETIVOS

O objetivo principal deste trabalho é caracterizar os depósitos tecnogênicos de quatro locais determinados, localizados em diferentes regiões do perímetro urbano de Londrina, PR, relacionando sua gênese em decorrência ao uso e ocupação do solo do seu entorno.

Para alcançar esses objetivos, um conjunto de objetivos específicos foram propostos, sendo eles:

- I. Analisar o desenvolvimento do uso e ocupação do solo do perímetro urbano do município de Londrina, com ênfase nos locais escolhidos para pesquisa, suas configurações espaciais e classes sociais;
- II. Elaborar mapas de uso e ocupação do solo, analisando as regiões onde se encontram os locais de coleta da pesquisa;
- III. Realizar levantamento das características físicas (clima, geomorfologia, hidrografia, pedologia, etc.)
- IV. Fazer a análise física das amostras (descrição das camadas, separação de materiais tecnogênicos, análise textural, análise da fração areia em lupa);
- V. Compilar dados secundários com os dados primários obtidos em laboratório, em busca de explicar os principais agentes formadores dos depósitos tecnogênicos selecionados.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 DOS LEVANTAMENTOS BIBLIOGRÁFICOS

Posteriormente os levantamentos se concentraram em questões mais específicas da parte aplicada do trabalho, como levantamento de informações, aspectos físicos e históricos de Londrina, com ênfase nos pontos onde foram coletadas as amostras. Para a elaboração desta pesquisa, uma série de levantamentos bibliográficos foram necessários. Primeiramente uma breve retomada a cerca dos conceitos de natureza e paisagem, passando ao tema Quinário, Tecnógeno e depósitos tecnogênicos. Posteriormente os levantamentos se concentraram em questões mais específicas da parte aplicada do trabalho, como levantamento de informações, aspectos físicos e históricos de Londrina, com ênfase nos pontos onde foram coletadas as amostras.

3.2 DA ELABORAÇÃO DAS CARTAS TEMÁTICAS

Partindo dos levantamentos bibliográficos realizados, alguns mapas e cartas temáticas foram elaborados, entre eles mapas de localização e de Uso e Ocupação do solo.

Os mapas de uso e ocupação do solo, foram feitos a partir de 1995 sendo elaborado um mapa por década, ou seja, para os anos de 1995, 2005 e 2014, com o objetivo de acompanhar a evolução urbana nos últimos anos, e utilizar estes resultados como base de análise da correlação entre a formação dos depósitos e o uso e ocupação do solo.

As imagens que foram utilizadas para elaborar os mapas de uso e ocupação do solo são oriundas do satélite Landsat 5 para os anos de 1995 e 2005 e do Landsat 8 para o ano de 2014, obtidas pelos sites do Instituto Nacional de pesquisas espaciais (INPE). Não foi possível manter o padrão de datas nas imagens, visto que a qualidade das mesmas dependem de questões naturais, como as nuvens. Assim, as imagens adquiridas para o ano de 2014 foram referentes ao dia 24/08/2014, para o ano de 2005 referentes ao dia 27/05/2005 e para o ano de 1995 referentes ao dia 23/10/1995.

As imagens foram trabalhadas em diferentes programas, o Ecognition Developer 9.0® foi utilizado para a segmentação e extração de atributos das imagens, em seguida as imagens foram transferidas no Weka 3.6® para realizar a mineração dos dados e a classificação, e por fim o QGis 2.8® para elaborar o Layout do mapa. Para este trabalho foi utilizada a classificação supervisionada orientada ao objeto.

3.3 DAS COLETAS E TESTES LABORATORIAIS

A escolha das áreas foi realizada através da utilização de diferentes parâmetros, como por exemplo, as áreas deveriam estar localizadas em diferentes regiões da cidade, ressaltando as diferentes configurações espaciais e classes sociais. E o último parâmetro utilizado foi o uso e ocupação do solo, que neste município é disposto na Lei Municipal 12236/2015, e se refere aos usos permitidos para cada área selecionada.

Com base nesses parâmetros, somado a trabalhos de campo realizados para o reconhecimento da paisagem, quatro áreas foram definidas para a coleta, estas numerados de 1 à 4 (Figura 2), sendo elas:

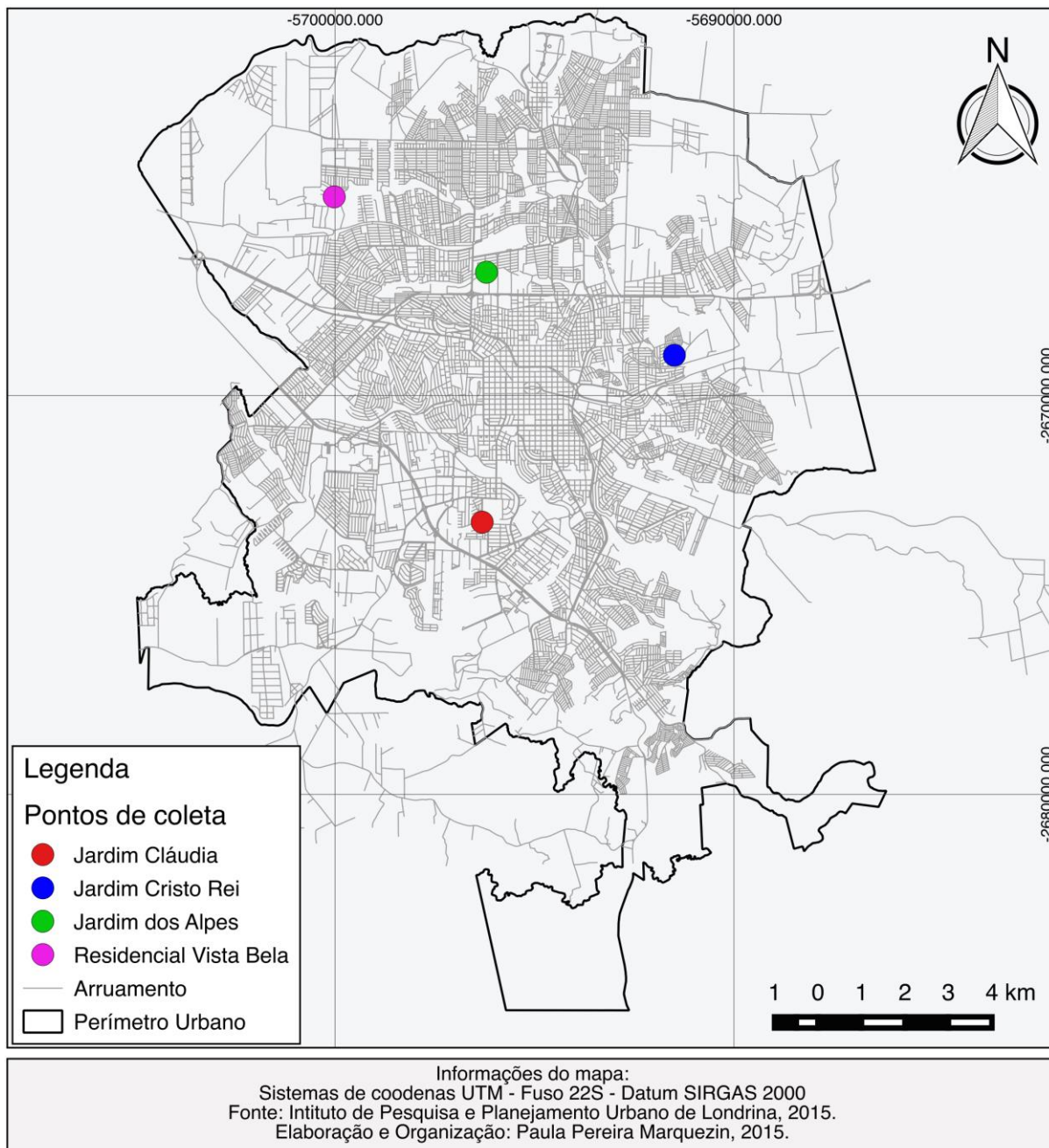
1. Jardim Cláudia localizado na Zona Sul do município, as coletas foram recolhidas desde a margem do Córrego Capivara seguindo em direção ao topo da vertente esquerda.
1. Jardim Cristo Rei localizado na Zona Leste do município, onde as coletas foram localizadas na planície de alagamento do Córrego dos Crentes.
2. Jardim do Alpes na Zona Norte do município, com coletas na planície de alagação da margem direita do Ribeirão Quati.
3. Conjunto Residencial Vista Bela na Zona Norte do município, onde as coletas foram feitas na vertente direita do Ribeirão Jacutinga.

Das quatro áreas selecionadas, apenas a área 3 (Jardim do Alpes) é classificada como zona comercial (ZC-5) pela lei municipal 12236/2015, as demais (Jardim Cláudia (1), Jardim Cristo Rei (2) e Conjunto Residencial Vista Bela (4)) são classificadas como zonas residenciais, ZR-3, ZR-4 e ZR-3 respectivamente.

A geomorfologia das áreas de coletas defini-se em planícies aluviais, pois são as áreas mais propensas a deposição de sedimentos, exceto a área 4, onde a coleta

foi realizada em um ponto mais elevado da vertente, mais próximo as edificações residenciais.

Figura 2: Mapa de localização dos pontos de coleta.



Na primeira tentativa de coleta em maio de 2015, a técnica utilizada foi a metodologia proposta por Silva (2010), onde foram utilizados tubos de PVC de quatro polegadas (100 mm), que seriam introduzidos no solo para a retirada de uma amostra que retratasse a sedimentação em seu estado natural. Todavia, os solos de Londrina classificados em sua maioria, como Latossolos e Nitossolos de textura muito argilosa

(EMBRAPA, 2013) têm como origem o basalto, caracterizando-os como solos mais resistentes, fazendo com que esta metodologia não fosse eficaz e aplicável, visto que os tubos não resistiram as tentativas de introduzi-los no solo para coletas, como pode ser verificado na figura 3. Assim, foi optado por realizar a adaptação da metodologia.

Figura 3: Tubo de PVC após tentativa de introduzi-lo no solo.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Na adaptação da metodologia, optou-se por fazer a coleta utilizando o trado holandês, como pode ser verificado na figura 4, onde a amostra foi coletada em pequenas porções, assim tomando como padrão estipulado para a coleta de 20 cm em 20 cm, até atingir a profundidade de um metro, mesma profundidade sugerida pela metodologia anteriormente citada. Neste trabalho essas porções serão denominadas camadas, onde a primeira camada tem profundidade de 0cm - 20cm, a segunda camada com profundidade de 20cm - 40cm, a terceira camada com profundidade de 40cm - 60cm, a quarta camada de 60cm - 80cm e a quinta camada com profundidade de 80cm - 100cm.

Figura 4: Coleta com o trado



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Essa alteração de metodologia trouxe suas vantagens e desvantagens. A desvantagem é que, como não foi possível obter a amostra por inteiro, não foi possível descobrir em que ponto há a passagem de uma camada para outra, não tendo assim como saber qual foi a dinâmica natural de sedimentação do local. Em contra partida, obter a mostra com o trado, fez com que fosse possível em praticamente todos os pontos de coleta chegar a profundidade pretendia, exceto nos pontos onde o trado atingia o nível de água ou onde encontrava uma superfície rochosa. E, como o equipamento de coleta é mais resistente, sua eficácia em recolher todos os tipos de materiais, até mesmo os mais resistentes como, por exemplo, concretos e tijolos, foi maior, não havendo portanto, perda de materiais tecnogênicos.

Para que houvesse maior representatividade, em cada local de coleta foram escolhidos quatro pontos, com distância mínima de quinze metros, coletando camadas de 20cm em 20cm, chegando assim a uma somatória de 72 amostras coletadas, considerando que em alguns pontos não foi possível chegar até a profundidade de um metro. Para a discussão dos resultados foram utilizadas as médias de valores obtidos para cada profundidade.

Depois de coletadas as amostras ficaram por um período de uma semana em temperatura ambiente para o processo de secagem, e na sequência passaram por diferentes testes. Em um primeiro momento, cada amostra foi minuciosamente analisada manualmente, onde o objetivo era separar os materiais tecnogênicos

existentes, identificando-os e catalogando-os. Depois de analisadas, uma porção de cada camada foi separada e levada para a estufa com temperatura variando entre 50°C e 70°C até que estivessem completamente secas (Figura 5).

Figura 5: Amostras passando pelo processo de secagem.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Após a secagem, as amostras passaram pelo processo de destorroamento utilizando marreta de borracha, e passadas em uma peneira de abertura de 2,00mm como pode ser observado na figura 6. Depois deste procedimento as amostras foram consideradas prontas para as análises laboratoriais

Figura 6: Destorroamento das amostras.

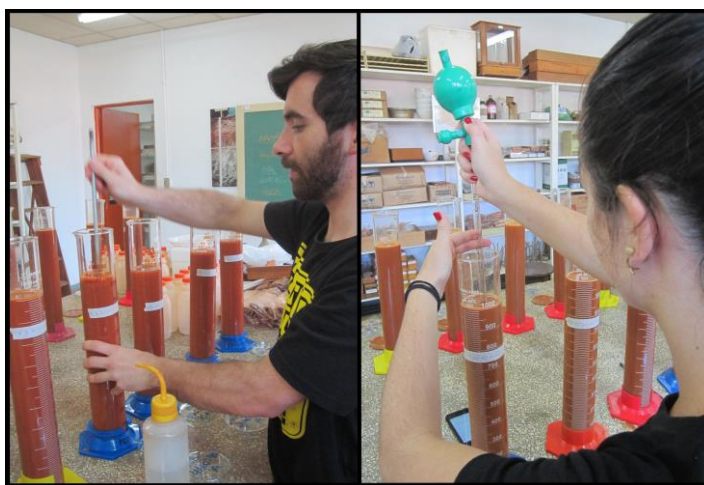


Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Em laboratório foi realizada a análise granulométrica, que permitiu determinar os valores de areia, silte e argila, de acordo com o método da pipeta com agitação lenta¹ apresentado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1997). Para isso foram seguidos os seguintes passos:

- Das amostras que foram passadas em peneira com abertura de 2,00mm, foram pesados 20g e esta porção foi transferida para um frasco de agitação, adicionando a essa mistura 100ml de água destilada e 10ml de NaOH 1N;
- A mistura foi agitada durante 16 horas em uma mesa agitadora orbital (30rpm). Terminada a agitação, todo o conteúdo foi transferido para uma proveta de 1000ml completando o volume da mesma com água;
- Em seguida o conteúdo foi agitado manualmente por 30 segundos, depois de 4 minutos de repouso foi realizada a primeira pipetagem de 10ml da solução a 10cm de profundidade, essa amostragem refere-se a soma de silte e argila (Figura 7).

Figura 7: Agitação e primeira pipetagem.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

- Após a primeira pipetagem, a amostra deve permanecer de repouso para que o silte decante e então mais uma pipetagem de 10ml é realizada, dessa vez a 5cm de profundidade, para amostrar apenas a fração argila (Figura 8).

¹ Bibliografia: EMBRAPA (1997); CAMARGO et al. (1996); OLIVEIRA et al. (2002); BAVER (1956).

Figura 8: Pipetagem da fração argila a 5cm.



Fonte: Jonas Markezini, 2015.

- O tempo deste repouso, varia de acordo com a temperatura ambiente, isto baseando-se na Lei de Stokes, o qual propôs uma relação entre a temperatura e o tempo necessário de repouso. Nos dias de procedimento laboratorial desta pesquisa, a temperatura variou de 20°C a 25°C, por conseguinte o tempo de repouso de amostra variou de 4 horas a 3 horas e 26 minutos respectivamente.
- Ambas as amostras de solução pipetadas, foram transferidas para placas de petri previamente pesadas, e levadas a uma estufa em uma temperatura de 70°C por 24 horas, após secas as placas passaram por nova pesagem (Figura 9).

Figura 9: Processo de secagem e pesagem das amostras nas placas de petri.



Fonte: Jonas Markezini, 2015.

Para a determinação dos valores de cada fração foram utilizados os seguintes cálculos:

ARGILA:

$$\text{Argila (\%)} = (\text{Peso da argila} \times 500) - 2$$

SILTE:

$$\text{Silte (\%)} = ((\text{Peso do silte} + \text{argila} \times 500) - 2) - \text{Argila (\%)}$$

AREIA:

$$\text{Areia (\%)} = 100 - (\text{Argila (\%)} + \text{Silte (\%)})$$

Os valores obtidos nas três repetições, resultaram em valores médios de areia, silte e argila para cada estrato, estes foram utilizados para obter melhor comparação entre os pontos. Como padrão de comparação, foram utilizados os valores texturais dos Latossolos e Nitossolos, solos predominantes na região segundo a Embrapa (2013).

Após o procedimento para a obtenção das análises granulométricas, novamente as amostras passaram por um processo de separação de materiais tecnogênicos, visto que nesse momento as amostras haviam sido separadas em duas frações de modo geral: a maior que 2,00mm, a porção que não passou pela peneira; e a menor que 2,00mm, que foi a porção que passou pela peneira. Os materiais foram coletados e catalogados de acordo com a camada correspondente.

Para a primeira (maior do que 2,00mm) a separação foi realizada manualmente, sem o auxílio de qualquer equipamento, visto que os materiais encontrados eram facilmente localizados. Para a segunda fração (menor do que 2,00mm) foi realizado o mesmo procedimento da outra fração, mas dessa vez com o auxílio de uma lupa bifocal, visto que os materiais eram realmente muito pequenos, alguns menores que 1mm.

Os resultados da análise granulométrica somados ao estudo de uso e ocupação do solo, serviram de base para a discussão dos processos de formação dos depósitos tecnogênicos estudados.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 UMA BREVE ABORDAGEM SOBRE CONCEITOS DE NATUREZA, QUINÁRIO E DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS

A ciência geográfica é entendida como a ciência que tem como objeto de estudo o espaço, fruto da relação entre a sociedade com a natureza, buscando entender as formas de apropriação dessa sociedade sobre a natureza a qual está inserida.

Um dos maiores problemas enfrentados pela geografia é a dualidade acentuada entre a Geografia Física e Geografia Humana, Suertegaray (2003, p. 3) destaca um fator mais preocupante dessa dualidade, onde a mesma afirma que

[...] diferentes formas de tratar a relação da natureza com a sociedade configuraram ao longo do século XX diferentes formas de pensar geografia. Não obstante, na prática a geografia foi muito mais dual, ou melhor fragmentou-se não só em Geografia Física e Geografia Humana, mas também fragmentou-se a Geografia Física e a Geografia Humana.

Contudo não é possível separar o natural do social, as características físicas da sociedade que a rege, esta relação é indissociável. A concepção de uma geografia única, onde não existe a diferença entre Física e Humana de forma distinta, foi reafirmada por Moreira quando o mesmo disse que “a relação homem-meio é uma relação de troca metabólica, em que homem e natureza intercambiam matéria e energia, numa geografia que não se separa em física e humana (MOREIRA, 2007, p.115)”.

Partindo desta concepção, busca-se discutir a categoria natureza, a qual vai nortear este trabalho, e que está intrinsecamente ligada a essa confusão dicotômica. Falar de natureza sempre é uma questão delicada, considerando que a discussão sempre chega em um ponto de impasse sobre: o que é natural?

A visão positivista traz um conceito dualístico e contraditório de natureza, podendo ser explicado através de três contradições, como foi apontado por Casseti (1991, p.11)

- a) A "natureza" é estudada exclusivamente pela ciência natural, enquanto a ciência social preocupa-se exclusivamente com a sociedade, a qual não tem nada a ver com a natureza;
- b) A "natureza" da ciência "natural" é supostamente independente das atividades humanas, enquanto a "natureza" da ciência social é vista como criada socialmente. Portanto, permanece uma contradição da natureza real, que incorpora a separação do humano e do não humano;
- c) A terceira contradição dispersa da natureza humana dentro da natureza externa. O comportamento é regido pelo conjunto de leis que regulam os mais primitivos artrópodes. Essa visão determinista é defendida pelo darwinismo social e grande parte do behaviorismo. Na prática, observa-se que a natureza humana demonstra o seu domínio sobre as "leis da natureza" no processo de apropriação.

Esta visão foi por muito tempo aceita na geografia, sendo uma das causas da intensificação da dualidade acima citada. Porém para se contrapor a essa visão, Casseti (1991, p.11) traz nesta mesma obra, a teoria elaborada por Marx, a qual se contrapõe a visão dualística de natureza, propondo uma teoria, onde a natureza funciona como uma unidade. Esta teoria ficou conhecida como materialismo-histórico, e diz que

É através da transformação da primeira natureza em segunda natureza que o homem produz recursos indispensáveis a sua existência, momento em que se naturaliza (a naturalização da sociedade) incorporando em seu dia-a-dia os recursos da natureza, ao mesmo tempo que socializa a natureza (modificação das condições originais ou primitivas).

Sendo assim, para Marx, a natureza é dividida em "duas naturezas" distintas, mas que não podem ser trabalhadas de forma separada. A primeira natureza seria a que precede a história humana, os recursos naturais, as atividades biológicas, geológicas e climáticas, que interagem e mantêm seu próprio equilíbrio. E a segunda natureza, que surge com o aparecimento do homem e a evolução de suas forças produtivas, que transformam os recursos obtidos da primeira natureza em condições de sobrevivência e evolução humana. Assim Marx conclui que a história do homem pode ser trabalhada como a continuidade da história da natureza, não podendo assim ser vista separadamente.

Para subsidiar esta pesquisa, será utilizada o conceito de natureza abordado pelo materialismo-histórico.

Considerando a natureza como uma unidade entre o natural e o social e ainda que a sociedade é resultado de um processo historicamente construído, deve-se considerar que as alterações provocadas pela sociedade sobre a natureza e a paisagem – principalmente em relação a impactos – se dão de diferentes formas em diferentes tempos e espaços. Isto é mencionado por Casseti (1991), onde o mesmo afirma que os problemas ambientais são resultados das relações sociais que se aproxima da natureza e a transformam, concluindo que quando uma nova estrutura socioeconômica é implantada, conseqüentemente implica-se uma nova organização do espaço.

Esta apropriação quando inadequada, além de ser causadora de alguns problemas, pode também intensificar problemas existentes, como por exemplo, a aceleração de processos erosivos, formação de depósitos, contaminação de nascente, degradação de encostas e córregos, entre outros. Isto reafirma que a relação homem-meio é dinâmica e indissociável, como é apontado por Cunha; e Guerra (2000, p. 340)

Considera-se, então, como ambiente o espaço onde se desenvolve a vida vegetal e animal (inclusive o homem). O processo histórico de ocupação desse espaço, bem como suas transformações, em uma determinada época e sociedade faz com que esse meio ambiente tenha caráter dinâmico. Dessa forma, o ambiente é alterado pelas atividades humanas e o grau de alteração de um espaço, em relação a outro, é avaliado pelos seus diferentes modos de produção e/ou diferentes estágios de desenvolvimento da tecnologia.

A nível geológico novos estudos e discussões surgiram pautados na relação entre o social e o natural anteriormente citada, uma delas propões a existência de um novo período geológico denominado Quinário ou tecnógeno.

Peloggia (1998, p.34-35), explica o desenvolvimento da teoria do Quinário trazendo como base teórica autores precursores desta discussão, como Oliveira (1995) que, afirma que a originalidade deste período consiste na afirmação de que as formações geológicas e as novas coberturas pedológicas estão em processo de geração, e estão diretamente influenciadas por ações do homem.

Ter-Stepanian (1988) explica que com a Revolução Neolítica e o início da produção agrícola e pastoril, modificações profundas passam a ser impressas na natureza pelo homem, sendo o Holoceno considerado como a época de transição do Quaternário para o Quinário ou Tecnógeno. O ponto chave deste período é que “o ser

humano passa a ser considerado como agente geológico devido aos efeitos que suas ações causam nos processos naturais e na modificação física de diversos aspectos da natureza (SILVA, 2012, p. 33)".

Ter-Stepanian (1988) destaca ainda o fato de que a passagem do Quaternário para o Quinário depende de como as técnicas se difundem pelas diferentes regiões do globo, mas outro fator de extrema importância não pode ser deixado de lado, o tempo. Neste trabalho tem-se como definição de técnica, a proposta por Santos (1997, p. 29), as técnicas "são um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza a sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria espaço".

Como lembra Dias (2015), a evolução das técnicas se deram de diferentes formas e intensidades em diferentes períodos, do período Neolítico até o primeiro grande surto industrial no século XVIII a modificação por intervenção humana, acontecia em escala local, atingindo principalmente solos, vegetação e áreas agrícolas. Com a primeira Revolução Industrial, o aumento populacional em áreas urbanas, a necessidade de arrecadar mais recursos de abastecimento para a população, as modificações ampliaram-se, atingindo também os sistemas atmosféricos, sistemas hidrológicos e biológicos. Já no século XX inicia-se a era da informação, com a Revolução Técnico-científica, as mudanças sociais e ambientais atingiram escalas globais, assim como, as mudanças nas paisagens.

Este desenvolvimento das técnicas no decorrer da história, na busca por recursos naturais, desencadeia diversos desequilíbrios ambientais. Isso acontece como consequência da capacidade que a sociedade tem de ampliar suas técnicas e sua escala de intervenção na natureza. Essas alterações podem ser classificadas em três níveis de formação propostos por Peloggia (1996, p.7-8)

1. Na modificação do relevo e alterações fisiográficas (por exemplo, padrões de canais fluviais, terraplanagem, surgimento de voçorocas e áreas erodidas, áreas mineradas etc.) Ter-Stepanian (1988) refere-se a tais efeitos como "novos tipos de relevo tecnogênico"; Fanning & Fanning¹⁴ (1989) chamam de "superfícies decapadas" (scalped land surfaces) as paisagens resultantes da ação do homem como agente geomorfológico. (...)
2. Em alterações na fisiologia das paisagens (os processos morfoclimáticos e pedogênicos atuais, em sua plena atuação, conforme a conceituação de Ab'Saber, 1968 e 1969 a): criação, indução, intensificação ou modificação do comportamento de processos da dinâmica externa (incremento da erosão e da carga sedimentar correlativa, escorregamentos em geral, infiltração e escoamento, drenagem pluvial e fluvial, taxas de sedimentação,

fluxos subterrâneos etc.), de porte comparável aos resultantes de variações climáticas ou dos efeitos dos movimentos tectônicos; nas áreas urbanas, resultando em uma outra organização da fisiologia da paisagem criada pelo construtivismo. Conforme já observava o autor citado, “evidentemente, variações sutis de fisiologia podem ser determinadas por ações antrópicas predatórias, as quais na maior parte dos casos são irreversíveis em relação ao “metabolismo” primário do meio natural” (Ab’Saber, 1969a). 3. Na criação de depósitos superficiais correlativos comparáveis aos quaternários (os depósitos tecnogênicos ou, como pode ser encontrado na literatura norte-americana, solos influenciados pelo homem – *maninfluenced soils*: aterros, depósitos de “bota-fora”, coberturas remobilizadas, depósitos de assoreamento), os quais vão se constituir em marcos estratigráficos. Este caráter é indiretamente ressaltado por Fanning & Fanning (1989): “Do ponto de vista da gênese dos solos, a destruição e formação de solos pelo homem, pela grande manipulação física dos materiais terrosos, são eventos catastróficos que criam novos pontos de partida para a formação dos antropossolos”.

Este trabalho tem como objeto de análise os depósitos tecnogênicos, que se encaixam no terceiro nível categórico acima proposto, estes são entendidos como “[...] depósitos cuja origem depende da ação humana num determinado local, através da alteração de aspectos da natureza, como o relevo e o próprio solo” (SILVA & NUNES, 2010, p. 1) e tem como principais características a presença de artefatos de origem humana nas camadas do solo.

Os depósitos tecnogênicos são encontrados principalmente em planícies aluviais, pois são pontos de recepção de sedimentos e outros detritos, por isso é comum que um depósito tecnogênico sempre está próximo a algum outro problema natural, como por exemplo, um leito assoreado ou um processo erosivo em desenvolvimento, tornando-se assim mais uma prova a intervenção humana na aceleração desses processos naturais.

Os depósitos tecnogênicos são como vestígios que uma sociedade pode deixar, para mostrar como foi a relação sociedade-natureza neste local, Oliveira (1994) propôs “que os depósitos tecnogênicos sejam classificados em três tipos principais: os construídos (aterros, corpos de rejeito etc), os induzidos (depósitos aluvionares resultantes do uso inadequado do solo, por exemplo) e os modificados (depósitos ou solos naturais alterados por substâncias como adubos)”.

No mesmo viés de propor uma classificação para o estudo dos depósitos tecnogênicos Fanning e Fanning (1989) segundo Peloggia (1996, p.60-61) propõe

uma forma de classificação baseada nos materiais constituintes de cada depósito, estes podem ser

1) Materiais “úrbicos” (do inglês *urbic*): tratam-se de detritos urbanos, materiais terrosos que contêm artefatos manufaturados pelo homem moderno, freqüentemente em fragmentos, como tijolos, vidro, concreto, asfalto, pregos, plástico, metais diversos, pedra britada, cinzas e outros, provenientes por exemplo de detritos de demolição de edifícios; 2) Materiais “gárbicos” (do inglês *garbage*, lixo): tratam-se de depósitos de material detrítico com lixo orgânico, de origem humana e que, apesar de conterem artefatos em quantidades muito menores que a dos materiais úrbicos, são suficientemente ricos em matéria orgânica para gerar metano em condições anaeróbicas. 3) Materiais “espólicos” (do inglês *spoil*, despojo): materiais terrosos escavados e redepositados por operações de terraplanagem em minas a céu aberto, rodovias ou outras obras civis. Contêm muito pouca quantidade de artefatos, sendo identificados pela expressão geomórfica “não natural”, ou ainda por peculiaridades texturais e estruturais em seu perfil. 4) Materiais “dragados”: materiais terrosos provenientes da dragagem de cursos d’água e comumente depositados em diques em cotas topográficas superiores às da planície aluvial.

Ainda sobre a classificação dos depósitos tecnogênicos, de acordo com Peloggia (1998;1999) segundo Dias (2015) elas não possuem caráter excludente mas sim podem ser vistas de forma complementar. Para tanto ele propõe uma forma de classificação integrada, onde considera cinco parâmetros fundamentais que são: gênese, composição, estrutura, forma de ocorrência e ambiente tecnogênico. Esses parâmetros de classificação são explicados por Peloggia (1998;1999) como:

- *Gênese*: são separados em depósitos de primeira e segunda ordem. Os de primeira ordem são separados em depósitos construídos ou induzidos seguindo a classificação proposta por Oliveira (1990).
- *Composição*: primeiramente são considerados os depósitos úrbicos, gárbicos e espólicos, podendo ainda ter a inclusão dos depósitos líticos onde há o predomínio de blocos rochosos.
- *Estrutura*: podem ser classificados em estratificados, quando apresentam estruturas sedimentares; acamados, quando apresentam sobreposições horizontais; em células, no caso dos aterros sanitários; maciços quando tem distribuição de materiais homogêneos; e sem estrutura interna.
- *Forma de ocorrência*: quando ocorrem de forma próximas aos depósitos naturais são classificados em aluviformes (análogas aos aluviões) e coluviformes (análogas

aos colúvios). Ou quando ocorrem de formas originais, como maciços isolados ou lençóis de aterramento, este último acontecendo em geral em antigos terraços.

- *Ambiente tecnogênico*: podem ser ambientes industriais, mineiros, rurais e urbanos, todas classificações propostas por Nolasco (1998), ou ainda peri-urbanos, esta última foi incluída por Peloggia (1999).

O quadro 1 apresenta uma síntese dos parâmetros utilizados para se realizar uma classificação integrada de depósitos tecnogênicos.

Quadro 1: Classificação integrada de depósitos tecnogênicos.

Parâmetro	Gênese	Composição	Estrutura	Forma de ocorrência	Ambientes
Depósito Tecnogênico	- 1º ORDEM: Contruídos Induzidos Modificados - 2º ORDEM: Retrabalhados Remobilizados	- Úrbicos - Gárbicos - Espólicos - Líticos - Sedimentares - Tecnogênico- aluviais	- Estratificados - Em camadas - Em células - Maciços - Irregulares	- Maciços - Isolados - Lençóis de aterramento - Coluviformes - Aluviformes	- Industriais - Mineiros - Urbanos e peri-urbanos - Rurais

Fonte: Dias (2015)

Nos últimos anos vários trabalhos vem sendo desenvolvidos na busca de aplicar o conhecimento acerca dos depósitos tecnogênicos em diferentes regiões e ambientes, em sua maioria relacionando-os com o uso e ocupação do solo local.

O estudo feito por Silva (2012) constatou a presença de depósitos tecnogênicos em diferentes pontos do perímetro urbano do município de Presidente Prudente, SP. Estas feições estavam presentes principalmente em vertentes próximas a cursos d'água e em planícies aluviais, sendo essas as principais áreas receptoras de materiais transportados a montante. Com os resultados obtidos em suas análises laboratoriais somados aos levantamentos bibliográficos e as cartas temáticas, a mesma reconheceu os principais fatores e suas relações que levaram a formação desses depósitos tecnogênicos, possibilitando uma melhor compreensão da relação sociedade-natureza estabelecida nestes locais.

Korb (2006) analisou depósitos tecnogênicos derivados de assoreamento no Reservatório Santa Bárbara em Pelotas, RS. Utilizando-se de técnicas de

sensoriamento remoto e coleta de amostras de colunas estratigráficas para realizar análises químicas, Korb (2006) concluiu que os depósitos tecnogênicos identificados, apresentavam risco moderado a qualidade da água que era utilizada para o abastecimento a população.

Dias (2015) trabalhou na identificação e análise de depósitos tecnogênicos nas região noroeste da cidade de Goiânia, GO. As coletas de amostras tecnogênicas foram realizadas principalmente em áreas de fundo de vale ou de planícies aluviais, áreas propensas a deposição de materiais. As amostras analisadas em laboratórios, juntamente com a caracterização ambiental da área, resultaram na identificação de depósitos de primeira ordem (construídos e induzidos) com a presença de materiais úrbicos e gárbicos, indicando a contribuição de atividades humanas para a formação desses depósitos. Dias conclui que a apropriação dessas unidades de relevo e solos, gerou um quadro de degradação ambiental, principalmente a processos ligados a hidrodinâmica e escoamento superficial, sendo esse depósitos tecnogênicos um testemunho da relação sociedade-natureza no tempo e no espaço.

Por último o trabalho desenvolvido por Acosta (2015), que tem como área de estudo a Bacia do Ribeirão Cambé da cidade de Londrina (PR), tendo como local de obtenção de amostras ilhas de assoreamento ao longo da bacia. As amostras tecnogênicas foram analisadas em laboratório, constatando a presença de materiais tecnogênicos, o que permitiu classificar esses depósitos como induzidos úrbicos. Além das análises de laboratórios, Acosta (2015) trabalhou com mapas de uso e ocupação do solo, os quais apresentaram aumento de 8% na área urbana da bacia ao passo que a vegetação rasteira diminuiu 6,2% ambas em um período de oito anos. Ao fim do trabalho a autora propõe que medidas de gestão racional de águas pluviais, educação ambiental e fiscalização de obras efetivas podem ser alternativas para amenizar os impactos ambientais e paisagísticos ocasionados pelo processo de urbanização.

5 CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DA ÁREA DE ESTUDO

5.1 DELIMITAÇÃO DA ÁREA

A área de estudo do presente trabalho delimita-se pelo perímetro urbano do município de Londrina, este foi estabelecido pela Lei Municipal 11.661/2012, que institui o Perímetro Urbano e de Expansão Urbana do Distrito Sede e demais distritos do município de Londrina.

O recorte espacial foi delimitado com base nos objetivos do trabalho, que consiste em caracterizar depósitos tecnogênicos e relacioná-los ao uso e ocupação do solo. Por esse objetivo foi descartado a hipótese de trabalhar a escala municipal, considerando esta ser uma pesquisa de mestrado com tempo estabelecido, não havendo tempo hábil para se trabalhar uma escala maior. Contudo, optar por estudar apenas uma bacia hidrográfica, não seria suficiente para se obter uma representatividade da diversidade de usos do solo e diferentes produções do espaço. Assim trabalhar delimitado pelo perímetro urbano, pareceu ser a melhor opção a se fazer para alcançar a representatividade proposta por este trabalho.

5.2 CARACTERIZAÇÃO HISTÓRICA

O município de Londrina está localizado na região norte do estado do Paraná sendo a segunda maior cidade do estado. Possui aproximadamente 500.000 habitantes e cerca de 97,4% de sua população residente na área urbana do município segundo o IBGE no censo demográfico de 2010. Essa característica vem desde sua fundação, quando a Companhia de Terras do Norte do Paraná (CTNP) instala-se na região buscando desenvolvê-la e torná-la um pólo econômico do estado.

A atuação da CTNP se iniciou quando a mesma

Adquiri 515.000 alqueires de terra fertilíssima e em junho de 1929 assume o controle acionário da Companhia Ferroviária São Paulo–Paraná, ponto de partida para o reconhecimento e repartição de todo o acervo de terras da empresa e sua integração à economia do Estado (C.M.N.P., 2013).

O objetivo inicial era desenvolver o cultivo de algodão em função da fertilidade das terras do norte paranaense, contudo “os investimentos com algodão não obtiveram bons resultados e a CTNP passou a executar um plano imobiliário” (CHIES, C; YOKOO, S. C. 2012, p.34), vendendo pequenas e médias propriedades a preço acessível com vantagens de pagamento, fazendo com que até mesmo famílias sem grandes posses pudessem adquirir sua porção de terra.

A partir desse momento a produção de café ganha força e o norte paranaense acaba se tornando um dos maiores produtores de café do país, e Londrina, um pólo econômico que atraiu uma grande quantidade de pessoas em busca de prosperidade.

O desenvolvimento continuou a todo vapor mantendo em equilíbrio a população urbana em relação à população rural, chegando à década de 1970 já vista nacionalmente como pólo econômico e com vista para o mercado externo. Contudo o desenvolvimento de café é ceifado de forma inesperada devido uma série de eventos econômicos e naturais ocorridos na época. Há nesse momento um intenso movimento de êxodo rural fazendo com que a população urbana passasse de 77.382 habitantes no início dos anos 1960 para 266.940 habitantes no início dos anos 1980 (CAVALLARI, 1995, p. 20), a área urbana mais que triplica sua população. Assim a cidade que planejou sua área urbana para 20.000 habitantes (LONDRINA, 2013), chega ao século XXI com 493.520 habitantes segundo o IBGE no censo demográfico de 2010.

5.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA

5.3.1 Geologia e Geomorfologia

O município de Londrina está localizado no Terceiro Planalto Paranaense, em relação a sua formação geológica, o município pertence quase em sua totalidade a Formação Serra Geral, pertencente ao grupo São Bento, sendo que este:

Inicia-se com a Formação Pirambóia, que consiste de uma variada alternância de ambientes lacustres, fluviais e eólicos, sucedida pela Formação Botucatu, que representa um gigantesco campo de dunas arenosas. Esse imenso deserto é coberto pelo maior derrame de lavas basálticas conhecido do planeta, constituindo a Formação Serra Geral. A fase das lavas marca importante período de subsidência e estruturação da bacia do Paraná (MINEROPAR, p. 13, 2006).

A Formação Serra Geral é constituída por uma sucessão de derrames de lavas, predominantemente básicas. Esta formação é consequência de um intenso magmatismo fissural, correspondendo ao encerramento da evolução gonduânica da Bacia do Paraná (ORLANDI FILHO et al. 2002). Além da Formação Serra Geral o município possui uma pequena parte pertencente as Formações Pirambóia e Botucatu, localizada no extremo sudoeste do município. (Londrina, 2008).

A Geomorfologia do sítio urbano de Londrina faz parte do Planalto de Londrina no Terceiro Planalto Paranaense. É uma sub-unidade de relevo que corresponde a uma área de 3.233,83 km², caracterizada por declividade predominante menor que 12 % e formas de relevo com topos alongados, vertentes convexas e vales em “V”, ambas modeladas em rochas da Formação Serra Geral, conforme discorrido sobre a Geologia. As altitudes variam entre 350 e 860m, tendo o seu gradiente médio de 820m. (MINEROPAR, 2006. p.28).

5.3.2 Pedologia

A região norte do estado do Paraná, a qual Londrina está inserida, é conhecida por ser uma das áreas com as terras mais férteis do país, não sendo por acaso que esse foi um dos principais motivos pelo qual Londrina foi instalada onde está, busca por terras férteis e produtivas. O motivo dos solos da região serem tão férteis, está ligado diretamente ao processo geológico que formou o Terceiro Planalto Paranaense e que foi anteriormente explicado. As classes de solos predominantes na região são os Latossolos e os Nitossolos muito argilosos (EMBRAPA, 2013).

A classe dos Nitossolos (EMBRAPA, 2013) compreende solos constituídos por material mineral, com horizonte B nítico, textura argilosa ou muito argilosa (teores de argila maiores que 350 g/kg de solo a partir do horizonte A), estrutura em blocos subangulares ou angulares, ou prismática, de grau moderado ou forte, com cerosidade expressiva nas superfícies dos agregados. Estes solos apresentam horizonte B bem expresso em termos de grau de desenvolvimento de estrutura e cerosidade, são profundos, bem drenados, de coloração variando de vermelho a brunada.

A classe dos Latossolos (EMBRAPA, 2013) compreende solos constituídos por material mineral, com horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer

um dos tipos de horizonte diagnóstico superficial. São solos de evolução muito avançada com atuação expressiva de processo de latolização (ferralitização ou laterização), resultando em intemperização intensa dos constituintes minerais primários, e mesmo secundários menos resistentes, são normalmente muito profundos, sendo a espessura do solo raramente inferior a um metro. Variam de fortemente a bem drenados.

5.3.3 Clima

A classificação climática vigente para o município de Londrina é a proposta por Koppen, onde a predominância climática é Cfa, caracterizado por ser um clima subtropical, com verões quentes, frequência baixa de geadas e concentração de chuvas nos meses do verão, sem estação seca definida. Em relação às temperaturas médias, Londrina apresenta no mês mais quente a média de 22°C e inferior a 18°C no mês mais frio (MAACK, 1981).

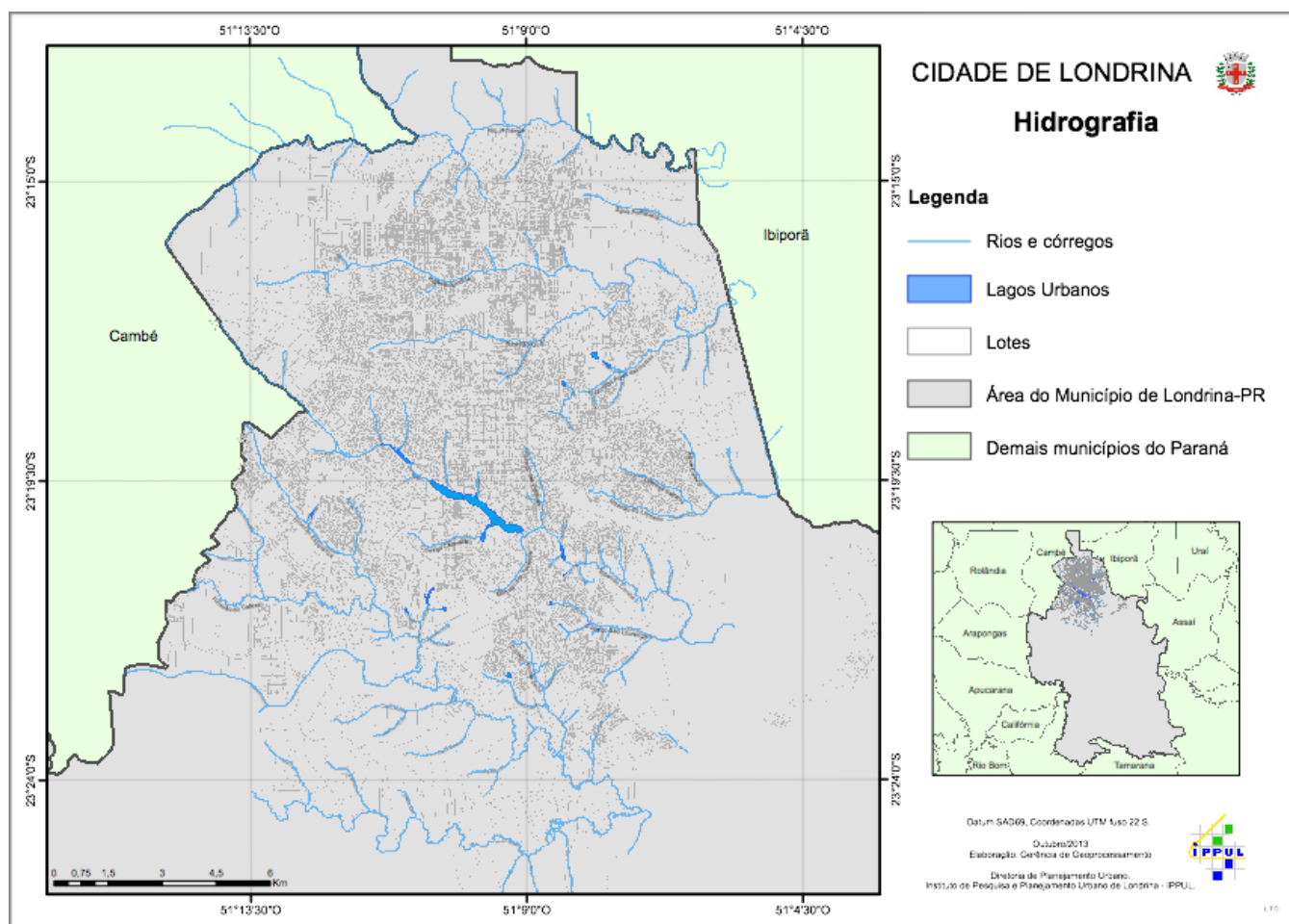
É importante reforçar que em decorrência deste trabalho ter sido desenvolvido na área do perímetro urbano, os valores médios supracitados podem sofrer alteração, uma vez que as atividades e construções urbanas podem gerar ilhas de calor, alterando o clima em escala local.

5.3.4 Hidrografia

Em relação a hidrografia, Londrina está localizada na bacia hidrográfica do Rio Tibagi, com sua rede hidrográfica disposta no sentido oeste-leste, desaguardo na margem esquerda do rio Tibagi (Londrina, 2008) (Figura 10).

Sua área urbana esta instalada sobre seis grandes bacias, formando uma soma de 84 cursos d'água de acordo com a Secretaria Municipal do Ambiente (SEMA, 2014). Das seis bacias, quatro serão abordadas neste trabalho, em função de que cada ponto de coleta está localizado próximo a afluentes destas bacias, sendo elas: bacia hidrográfica do Ribeirão Cambé com o afluente Córrego Capivara, bacia hidrográfica do Ribeirão Limoeiro com o Córrego dos Crentes, bacia hidrográfica do Ribeirão Lindóia, através de seu afluente ribeirão Quati e a bacia hidrográfica do Ribeirão Jacutinga no próprio ribeirão.

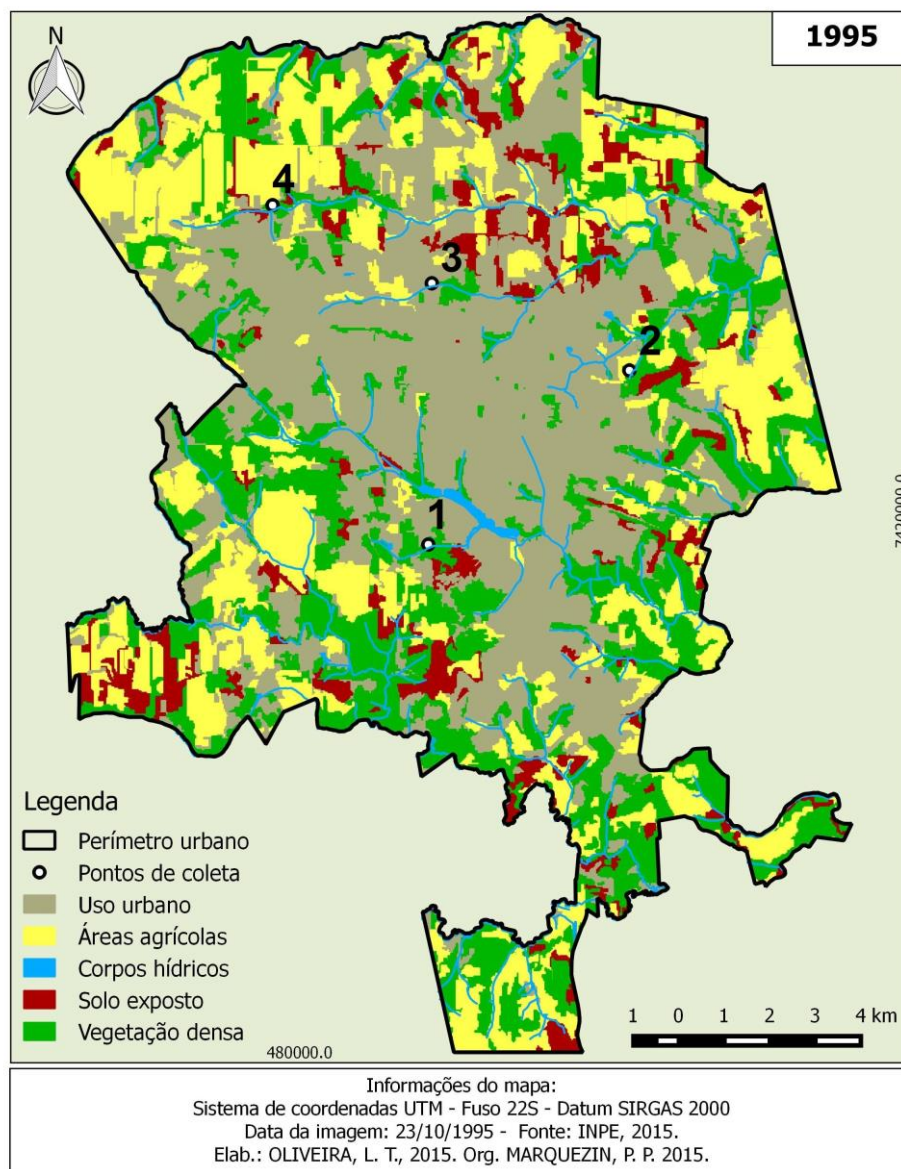
Figura10: Rede hidrográfica do município de Londrina.



5.4 USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Para melhor compreender a evolução do espaço urbano de Londrina, e utilizar também como base para as análises dos demais resultados, foi realizado um levantamento da evolução dos usos do solo para o perímetro urbano de Londrina, para os anos de 1995, 2005 e 2014. Para fazer a classificação foram criadas cinco classes de análise para a superfície: áreas agrícolas, solo exposto, corpos hídricos, vegetação e uso urbano. A figura 11 apresenta o uso e ocupação do solo para o ano de 1995.

Figura 11: Uso e ocupação do solo no ano de 1995.



No ano de 1995 o uso urbano já apresentava-se como a classe mais presente no perímetro urbano representando 39,89% da área ocupada, seguida de perto por áreas com vegetação e áreas agrícola com 26,67% e 26,24% respectivamente, solo exposto representava pouco mais de 6% da área e os corpos hídricos representavam apenas 0,33% da área. É importante ressaltar que quando se refere aos corpos hídricos, está se referindo aos corpos hídricos represados (lagos, lagoas ou açudes), não é considerando a rede hidrográfica.

Foi possível verificar que os pontos de coleta encontravam-se em diferentes condições de preservação, mesmo todos estando em áreas de preservação

permanente (APP). O ponto 1 localizado no Jardim Cláudia, possuía área de APP consideravelmente maior que a dos demais pontos, tendo em seu entorno o uso urbano de forma predominante, mas com áreas de solo exposto que mais tarde se tornariam novos loteamentos de uso urbano.

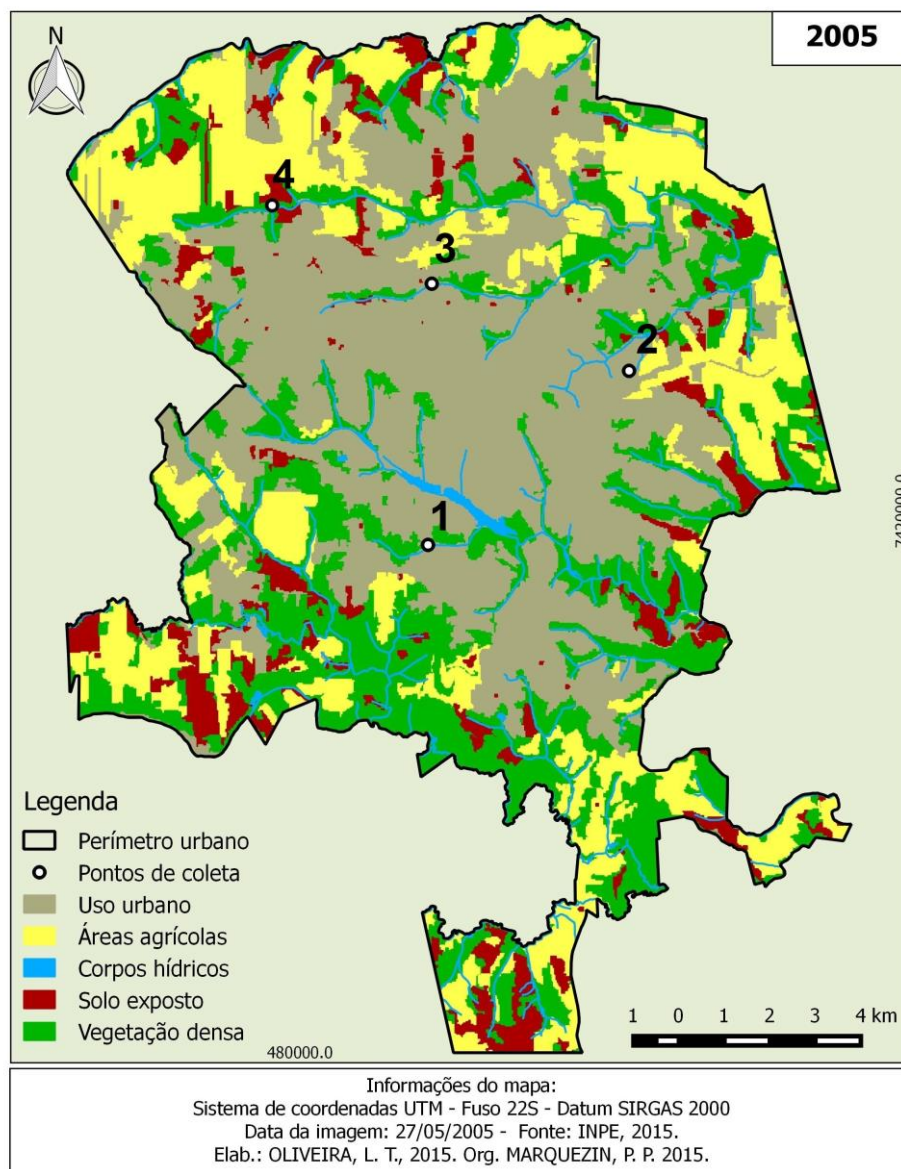
O ponto 2 localizado no Jardim Cristo rei, também localizado em área de APP, já estava próximo a áreas de uso urbano, contudo era circundado por áreas agrícolas e áreas de solo exposto. As áreas de solo exposto também eram áreas agrícolas, mas possivelmente estavam no período entre-safra.

O ponto 3 localizado no Jardim dos Alpes, já em 1995 se encontrava rodeado por áreas de uso urbano, diferente de uso urbano com apenas a área de APP no qual o mesmo estava localizado.

O ponto 4, localizado no Residencial Vista Bela, próximo ao Ribeirão Jacutinga estava inserido na transição da APP com grandes áreas agrícolas, sendo essa a classe que exercia influência sobre o local, visto que a classe de uso urbano que encontra-se próxima é localizada no outro lado da vertente, não interferindo na dinâmica do local de coleta.

A figura 12 apresenta o uso e ocupação do solo para o ano de 2005.

Figura 12: Uso e ocupação do solo no ano de 2005.



No ano de 2005 a classe de uso urbano continuou sendo a classe de maior representatividade e teve um aumento de aproximadamente 2% em relação ao ano de 1995, ficando com um total de 41,63%. O percentual de áreas agrícolas foi reduzido, ficando em 23,39%, já o valor de vegetação teve uma alteração positiva pouco expressivo 0,19%, podendo ser também uma alteração no momento da classificação pelo software. Os percentuais de solo exposto e corpos hídricos também obtiveram pequeno aumento, menos de 1%.

O primeiro ponto de coleta teve sua APP reduzida e as áreas de solo exposto foram substituídas por uso urbano, concretizando a indicação feita anteriormente de que novos loteamentos seriam instalados.

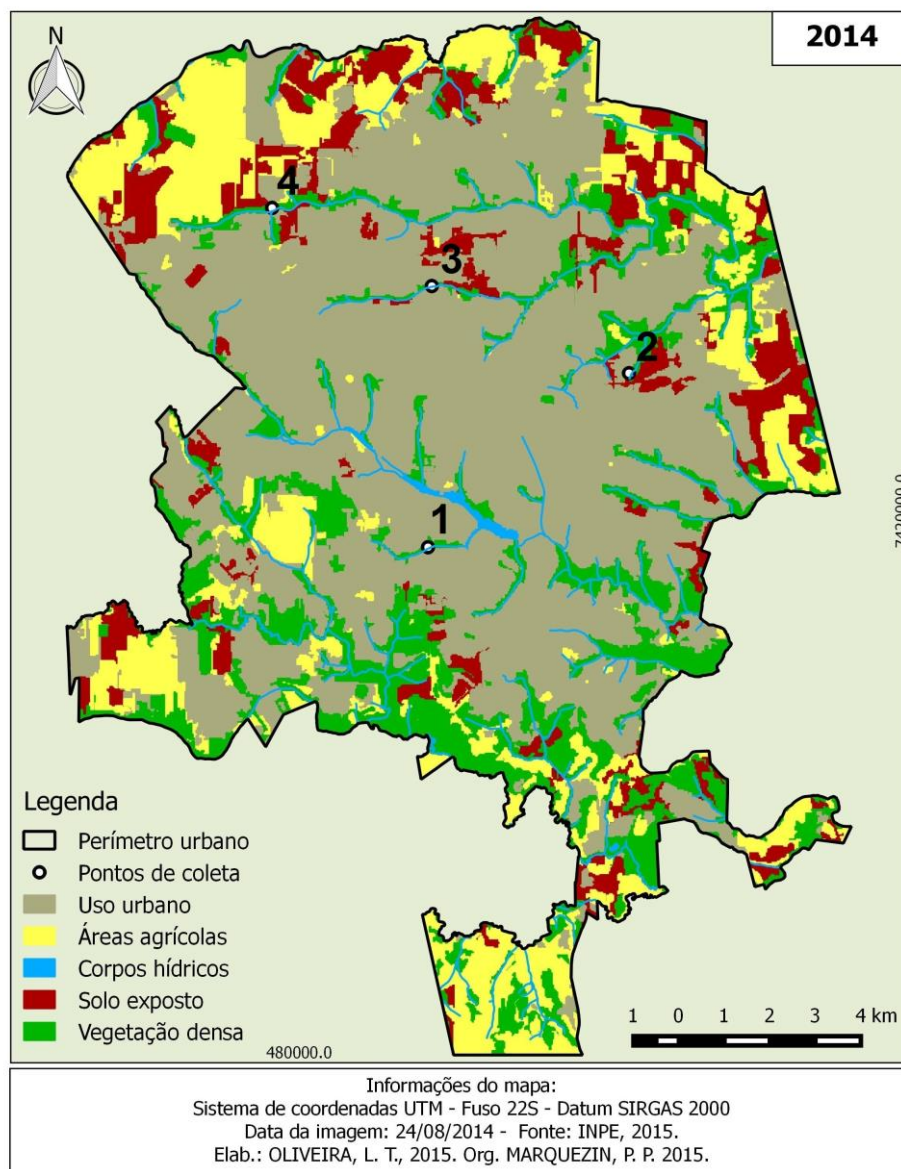
O segundo ponto de coleta, teve sua APP praticamente extinta, passando a ser uso urbano, parte dos usos agrícolas também deram lugar a uso urbano. Assim, o segundo ponto passou por completo a meio urbano, com pequenas áreas agrícolas ainda exercendo influência sobre a área.

O terceiro ponto de coleta passou por um processo semelhante ao do ponto 2, áreas de solo exposto e de uso agrícola passaram para uso urbano, a APP foi reduzida de forma significativa, deixando essa área mais exposta a influências antrópicas.

O quarto ponto permaneceu quase inalterado e ainda não sofreu com a chegada do uso urbano. A variação de áreas agrícolas e de solo exposto se devem ao ciclo de cultivo. A área de APP não sofreu grandes alterações.

A figura 13 apresenta o uso e ocupação do solo para o ano de 2014, após nove anos.

Figura 13: Uso e ocupação do solo no ano de 2014.



Passados nove anos o cenário é completamente diferente e de certa forma preocupante, principalmente no que diz respeito a áreas de APP. O uso urbano passa a exercer sua soberania chegando aos 53,91%, mais da metade da área do perímetro urbano. A vegetação foi reduzida consideravelmente representando apenas 18,7% da área, também diminuíram seus valores percentuais os usos agrícolas e de corpos hídricos chegando aos valores de 17,02% e 0,16% respectivamente.

A principal transformação do primeiro ponto além de ter sido completamente envolto por uso urbano, é que a área de APP na qual o ponto está inserido, foi reduzida de forma expressiva, limitando-se a uma pequena área circundando o leito do córrego.

O ponto 2 também encontra-se desprovido de área de APP, visto que esta passou a abrigar ocupações irregulares e assim deixando de cumprir seu papel de proteção ao córrego. Além do uso urbano uma pequena área agrícola/solo exposto se mantém presente no local e exercendo influência direta sobre a área.

O ponto 3 praticamente não sofreu alterações em relação ao ano anteriormente analisado (2005). Apenas em um lado da vertente alguns pontos se alternaram entre área agrícola e solo exposto, parte dessa área é referente a área do Estádio do Café e do Autódromo Internacional Ayrton Senna, e no restante não pode ser desconsiderada a chance de confusão pelo software no momento da classificação.

O ponto 4, é o ponto que talvez tenha sofrido mais alteração em relação ao ano anterior (2005). Isto porque, parte significativa que variava entre solo exposto e uso agrícola, deu lugar ao uso urbano, justamente pela criação do novo bairro, o Residencial Vista Bela. O ponto que antes era influenciado apenas por usos agrícolas, agora passa a ter influência direta da ação humana no local e juntamente com o aumento do uso urbano ou uma diminuição relativamente discreta na APP próxima ao ponto.

Como forma de síntese e para que haja melhor visualização das alterações que ocorreram no uso e ocupação do solo no perímetro urbano de Londrina, a tabela 1 traz os valores percentuais de cada classe para os três anos analisados.

Tabela1: Valores percentuais para cada classe de uso do solo.

Classe	1995	2005	2014
Áreas agrícolas	26.24 %	23.39 %	17.02 %
Corpos hídricos	0.33 %	0.45 %	0.16 %
Solo exposto	6.87 %	7.67 %	10.21 %
Uso urbano	39.89 %	41.63 %	53.91 %
Vegetação	26.67 %	26.86 %	18.7 %

Organizado: Paula Pereira Marquezin, 2015.

Em síntese o uso e ocupação do solo do município de Londrina não apresentou variações que fujam a regra no processo de evolução urbana. O uso urbano foi a classe que cresceu de forma significativa, tendo um crescimento de quase 15% em 19 anos. Os percentuais de cobertura vegetal caíram e analisando os mapas, a vegetação foi substituída em sua maioria, por uso urbano, até mesmo em áreas de

APP. O uso agrícola também diminuiu ao passo em que o solo exposto aumentou. O aumento do solo exposto se deve tanto a época de coleta da imagem, onde este pode ser uma área agrícola sem uso, como também representar áreas que estão no processo de urbanização.

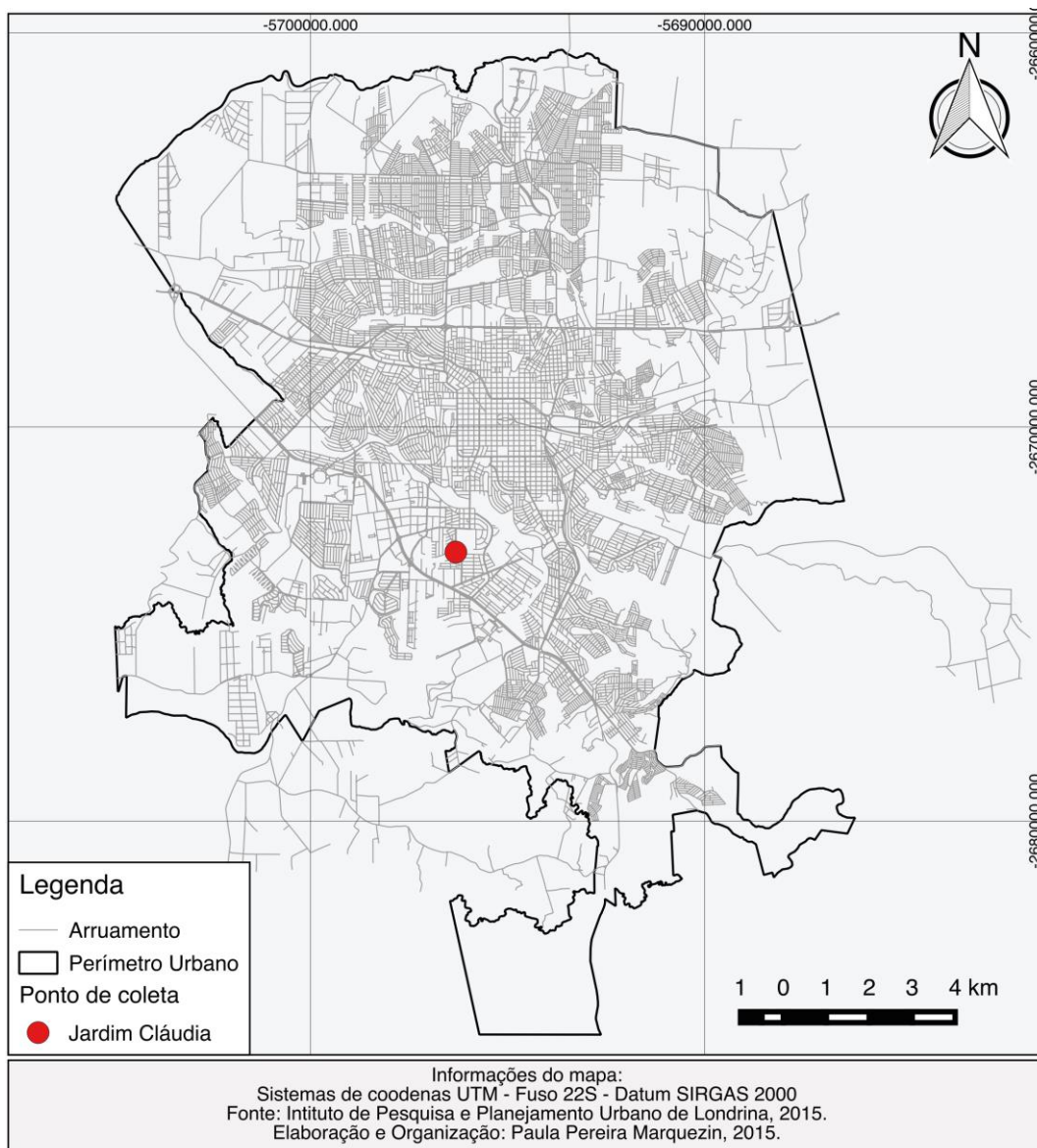
Este movimento de aumento de área urbana e considerável diminuição de vegetação densa, tem influência no transporte de sedimentos, isto porque, considerando o aumento da área referente a uso urbano, aumenta a área impermeabilizada, fazendo que transporte de sedimentos seja mais intenso, por conseguinte, a área de vegetação que deveria servir de barreira para diminuir a quantidade de sedimento que chega ao leito não está presente.

6 CARACTERÍSTICAS DOS DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS

6.1 DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS DO JARDIM CLAUDIA

O primeiro ponto de coleta de depósito tecnogênico foi realizado no Jardim Cláudia, Zona Sul da cidade de Londrina (Figura 14), na margem esquerda do córrego Capivara na região do seu baixo curso. Este ponto foi escolhido por questões econômicas, pois trata-se de um bairro residencial de classe B, porém localizado entre dois bairros altamente valorizados da cidade.

Figura 14: Localização do ponto de coleta no Jardim Cláudia.



6.1.1 Situação atual da área

O jardim Cláudia é um bairro localizado próximo ao centro, caracterizado por suas residências de médio e baixo padrão econômico. Há muito tempo estabelecido, sua ocupação urbana cresceu de forma ordenada e singela nos últimos vinte anos, porém suas áreas verdes diminuíram de forma significativa, chegando aos dias de hoje com o mínimo exigido por lei. O que mudou nos últimos vinte anos foi a visão econômica da região na qual o Jardim Cláudia está inserido, isto porque, este bairro encontra-se na vertente que faz separação entre a famosa e visada Gleba Palhano, com seus condomínios verticais de alto padrão, lar de famílias de classe média alta, considerada uma das áreas mais nobres do município, e os condomínios residenciais fechados também de alto padrão dos bairros Vale do Reno e Vale das Araucárias. Esta localização traz ao Jardim Cláudia um status de “área nobre”, mesmo este sendo um bairro bem mais antigo e modesto do que sua vizinhança.

O local escolhido para coleta das amostras, está localizado em uma área pertencente ao Jardim Cláudia, onde as residências mantêm um padrão de construção, marcado por casas de pequeno porte. Há ainda a presença de um condomínio residencial de classe média baixa formado por quatro blocos de prédios, é este lado da vertente que impacta diretamente a área escolhida para coletas.

Do lado oposto do córrego, já pouco influente sobre os pontos de coleta, a vertente é ocupada por diversos condomínios de alto padrão (Figura 15) pertencentes a outros bairros, como o Vale das Araucárias e o Vale do Reno, condomínios estes que surgiram nos últimos quinze anos, mas exercendo influência direta no fundo de vale, considerando toda a área impermeabilizada que surgiu, o tráfego que foi atraído para a região, sem falar em todas as obras de infraestrutura que foram implantadas no momento da instalação dos novos loteamento.

Em relação a malha viária, além de vias locais, o bairro é cortado pela Avenida Garibaldi Deliberador, via esta que faz a ligação entre o centro e uma rodovia estadual (PR-445), caminho para shoppings e universidades, sem mencionar que este é um caminho fácil para a ligação com outras áreas da cidade. Contudo, esta avenida apresenta tráfego intenso apenas em horários de pico, sendo nas demais horas do dia, uma via de baixo fluxo.

Figura 15: Condomínios de alto padrão no Jardim Vale do Reno.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

A vegetação local baseia-se em uma área de preservação permanente (APP) mínima, onde mescla uma área de mata secundária, vegetações de pequeno porte, vegetações de ambientes lacustres como pode ser verificado na figura 16 e gramíneas e árvores de pequeno porte, quando se caminha para a parte mais elevada da vertente (Figura 17). Com exceção à área de APP, a superfície do local encontra-se quase por completa impermeabilizada .

Figura 16: Vegetação da área de APP do Córrego Capivara.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Figura 17: Vegetação afastada do leito do Córrego Capivara.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Em relação aos processos erosivos, o local conta com a presença de vegetação bem conservada tanto próximo ao leito, quanto em seus arredores (canteiros centrais e calçadas), não apresentando pontos visíveis de processos erosivos em estágios avançados, apenas pontos com pequenos sulcos.

Contudo há de se mencionar que no dia da coleta de amostra, uma obra de reparo do sistema de abastecimento de água estava sendo realizada, esta obra fez com que grande quantidade de sedimento fosse carregada para o fundo da vertente, impactando assim a paisagem e dinâmica local, como pode ser visto na figura 18. Esta obra, não afetou diretamente os resultados aqui apresentados, visto que a coleta foi realizada em pontos com sedimentação consolidada, mas com certeza, impactará em novas formações e sedimentações que poderão ser percebidas nos próximos anos.

Figura 18: Obra de infraestrutura sendo realizada no Jardim Cláudia.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

O bairro de forma geral apresenta-se bem organizado, com todos os serviços básicos como, água, esgoto e energia elétrica, não há também presença significativa de resíduos sólidos, em alguns pontos da vertente, nas margens e no próprio leito do córrego, pontos onde encontra-se com maior facilidade diversos tipos de resíduos sólidos, em sua maioria rejeitos domésticos (Figura 19).

Figura 19: Resíduos sólidos no Jardim Cláudia.



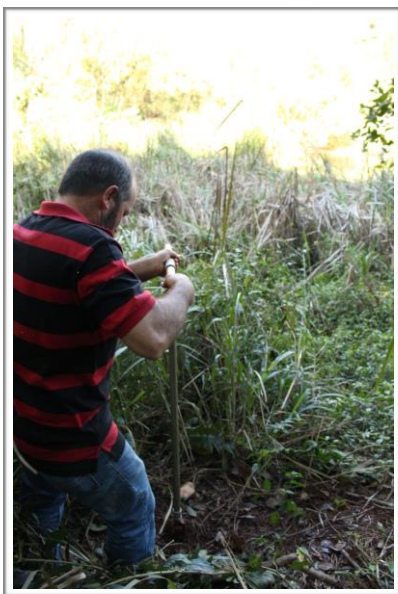
Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

6.1.2 Pontos de coletas realizados no Jardim Cláudia

O ponto 1 foi coletado aproximadamente a vinte metros da margem do córrego Capivara, este ponto estava coberto por vegetação de gramínea de médio porte, o que fez com que fosse necessário limpar a área antes de iniciar a coleta. Foi possível coletar até um metro de profundidade fracionado de 20cm em 20cm.

O segundo ponto de coleta localiza-se a aproximadamente 15 metros de distância do primeiro e a uns 5 metros do córrego (Figura 20). Como esperado, este ponto não permitiu a coleta do perfil por completo, chegando apenas aos 60 cm de profundidade antes de atingir o nível de água do aquífero freático suspenso. Mesmo com pouca profundidade alguns materiais tecnogênicos foram encontrados.

Figura 20: Segundo ponto de coleta no Jardim Cláudia.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

O terceiro ponto de coleta foi realizado próximo a Rua Bombaim, afastado aproximadamente 80 metros da margem do córrego, próximo ao local onde a obra de infraestrutura estava sendo realizada (Figura 21) mas sem coletar diretamente os sedimentos proveniente da mesma. O ponto estava coberto por gramíneas de pequeno porte, tornando a coleta mais fácil, e sem nenhum grande impedimento a coleta pode ser feita completando um metro de profundidade. Neste ponto, que se encontra mais próximo a rua, os materiais tecnogênicos se apresentaram de forma mais significativa que nos pontos próximos ao leito.

Figura 21: Terceiro ponto de coleta no Jardim Cláudia.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

O quarto ponto foi coletado as margens da Avenida Garibaldi Deliberador, afastado aproximadamente 50m da margem do córrego, este ponto, como o anterior, tinha como vegetação presente, gramínea de baixo porte bem conservada, não profundidade (Figura 22).

Figura 22: Quarto ponto de coleta no Jardim Cláudia.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

A diferença deste ponto em relação aos demais foi a presença significativa de materiais tecnogênicos, como tijolos e restos de concretos, o que leva a pensar que em algum momento, foi local de despejo intencional destes materiais. Outro fator que indica a deposição intencional, é que nas demais amostras, os materiais tecnogênicos estavam dispostos, em sua maioria, nas camadas superficiais (0 cm – 40 cm) indicando uma deposição indireta e gradual. Por outro lado, nessa amostra, os materiais começaram a aparecer na profundidade de 40 cm, permanecendo até a profundidade de 100 cm o que indica que esta deposição foi feita de uma única vez, considerando também o fato que este ponto encontra-se bem próximo ao fundo de vale, com uma morfologia mais plana, está propício ao recebimento e a permanência de sedimentos.

6.1.3 Análises laboratoriais

As amostras coletadas foram levadas para laboratório de Pedologia do departamento de Geociências da UEL e analisadas seguindo os procedimentos

descritos nos procedimentos metodológicos. Na tabela 2 estão os resultados detalhados da análise granulométrica, das quatro amostras coletadas no jardim Cláudia, mostrando suas particularidades.

Tabela 2: Análise granulométrica dos depósitos tecnogênicos do Jardim Cláudia

Jardim Cláudia	Argila (%)	Silte (%)	Areia (%)	Materiais Encontrados
Amostra01 (0 - 20)	62.5	19	18.5	Tijolo
Amostra01 (20 - 40)	65.5	17.0	17.5	Vidro, tijolo e raízes
Amostra01 (40 - 60)	64	16.5	19.5	-
Amostra01 (60 - 80)	65	18.5	16.5	-
Amostra01 (80 - 100)	67	19.5	13.5	-
Amostra02 (0 - 20)	62	21	17	Madeira e vidr
Amostra02 (20 - 40)	67	23.5	9.5	Vidro, tijolo e raízes
Amostra02 (40 - 60)	66	19.5	14.5	-
Amostra03 (0 - 20)	64	18	18	Tijolo e vidro
Amostra03 (20 - 40)	66	14.5	19.5	Tijolo e vidro
Amostra03 (40 - 60)	72	16.5	11.5	-
Amostra03 (60 - 80)	69	26	5	-
Amostra03 (80 - 100)	69	16	15	-
Amostra04 (0 - 20)	59	24	17	-
Amostra04 (20 - 40)	60	20	20	Tijolo, cimento, vidro
Amostra04 (40 - 60)	46	24	30	Muito cimento
Amostra04 (60 - 80)	49.5	22	28.5	Cimento e tijolo
Amostra04 (80 - 100)	48.5	23.5	28	-

Organização: Paula Pereira Marquezin, 2015.

No primeiro ponto de coleta os padrões de textura mostram que os valores de argila se mantêm com porcentagem próximas aos 60% – porcentagens típicas de solos oriundos de basalto (Embrapa, 2013), com valores de areia e silte próximos, alternando em maior porcentagem entre um e outro. Este padrão segue características típicas dos solos predominantes no estado, que possuem atributos morfológicos homogêneos ao longo do seu perfil. Embora não demonstrando alteração na análise granulométrica, nem no processo de transporte desses sedimentos, a amostra é caracterizada como depósitos tecnogênicos, considerando a presença de materiais tecnogênicos ao longo do perfil, mostrando a interferência

humana, em algum momento do processo de formação da paisagem. Neste ponto os materiais encontrados foram pedaços de tijolos e vidro, nas duas primeiras camadas.

No segundo ponto de coleta, sendo a mais próxima do córrego, foi a amostra em que não foi possível ultrapassar os 60 cm de profundidade no momento da coleta, devido ao contato com a água. Não apresentando características além do esperado, se apresentando com características de um solo mais recente em processo de formação. Essa amostra tem porcentagem de argila também elevada, todos próximos dos 60%, diferindo da primeira amostra, apenas nas porcentagens de silte e areia, onde silte apresentou porcentagens sempre maiores que as de areia, mostrando um alto nível de fracionamento de sedimentos. Nessa amostra foram encontrados materiais tecnogênicos como tijolo, vidro e madeira nas duas primeiras camadas, sendo assim também classificada como um depósito tecnogênico.

O terceiro ponto de coleta, foi o ponto mais afastado do fundo de vale, e também o ponto que apresentou porcentagens médias de argila mais elevadas, mostrando ter como característica um solo mais desenvolvido. O que chama a atenção nessa amostra são as porcentagens de areia das duas camadas superficiais (0 cm – 40 cm) que diferem de forma considerável para as demais. A explicação para tal fato, tornou-se mais clara quando os materiais coletado nessas amostras foram analisados. Nessa amostra, os materiais tecnogênicos recolhidos que, em sua maioria tratavam-se de tijolos e restos de concretos provenientes de construções, encontravam-se justamente nas duas camadas superficiais, assim pode-se inferir que estas camadas não receberam apenas os materiais encontrados, mas também outros tipos de sedimentos, como areia e cimentos de construção civil, estes últimos possivelmente já encontram-se homogêneos com a estrutura natural do depósito. Estas camadas posteriormente foram cobertas por novas camada de sedimentos, resultado do processo natural de arraste e deposição de sedimento, configurando assim a atual estrutura do perfil.

O quarto e último ponto de coleta apresentou resultados das análises texturais, compatíveis com os materiais coletados. Neste ponto, as porcentagens de argila diminuíram, chegando a valores abaixo de 50 % nas camadas mais profundas. Ao passo que as porcentagens de argila diminuíram, as porcentagens de areia aumentaram, chegando próximas aos 30% nas camadas mais profundas (a partir de 40cm), sendo fiel a caracterização anteriormente feita, onde foi colocado que os materiais tecnogênicos foram encontrados em sua maioria nessas camadas. Nas

camadas a partir de 20cm já começaram a aparecer alguns materiais como vidro, tijolo e cimento, em quantidades pequenas, já na terceira e quarta camada que compreendem as profundidades de 40cm a 80cm, as quantidades desses mesmos materiais se tornaram mais relevantes.

A figura 23 traz alguns materiais tecnogênicos encontrados nas amostras coletadas no Jardim Cláudia, em sua maioria, tijolos, cimento, vidros, azulejo.

Figura 23: Materiais tecnogênicos recolhido no Jardim Cláudia



Fonte: Paula Pereira Marquezin, 2015.

Para efeito de comparação entre os resultados de cada bairro analisado e também para comparar os resultados texturais dos depósitos tecnogênicos com os valores para os solos da região, utilizamos os valores médios de todos os pontos de coleta. Sendo assim os valores médios para cada estrato das amostras coletadas no Jardim Cláudia estão expressos na tabela 3.

Tabela 3: Valores médios para cada estrato das amostras do Jardim Cláudia

Camadas	Argila		Silte		Areia	
	Média (%)	Desvio Padrão	Média (%)	Desvio Padrão	Média (%)	Desvio Padrão
0 - 20	61.90	1.82	20.50	2.29	17.60	0.65
20 - 40	64.60	2.72	18.75	3.36	16.60	4.22
40 - 60	62.00	9.70	19.10	3.07	18.90	7.03
60 - 80	61.20	8.41	22.20	3.06	16.70	9.59
80 - 100	61.50	9.29	19.70	3.06	18.80	6.04

Organização: Paula Pereira Marquezin, 2015.

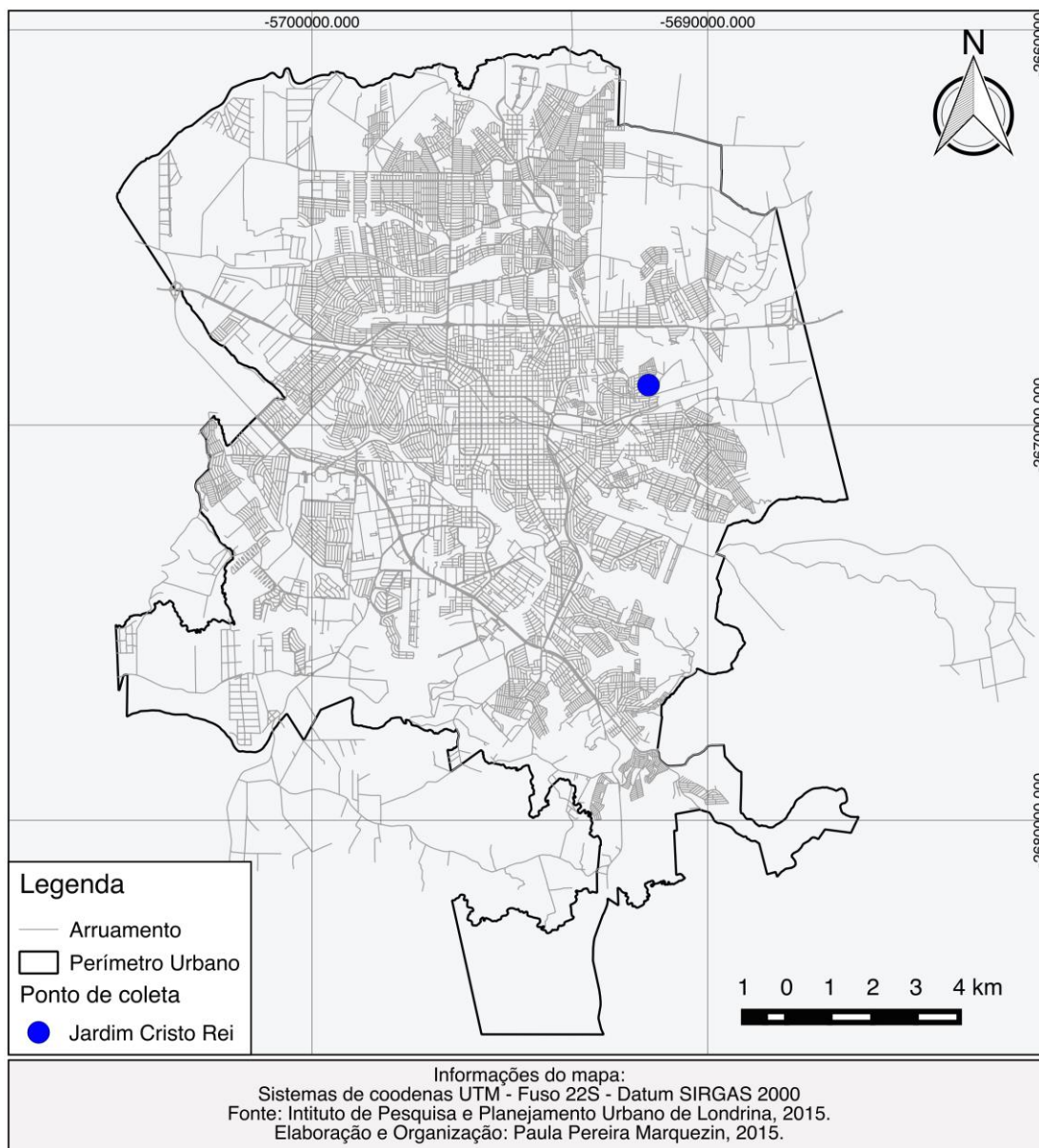
Analisando as médias calculadas para o Jardim Cláudia é possível verificar que os valores de argila apresentam-se constantes e superiores a 60%, silte e areia se mantiveram equilibrados, porém os valores de silte ainda se sobressaem aos valores de areia. Essa configuração mostra que o solo estudado mantém um padrão textural muito próximo ao encontrado nos solos a região. Todavia, mesmo mantendo os padrões texturais, no momento da análise física das amostras materiais de origem antrópicas (aqui tratados como tecnogênicos) foram encontrados, mostrando que mesmo de forma amena, houve a alteração do relevo da vertente e do fundo de vale, por meio do descarte irregular, neste caso em especial, restos de construção civil.

O Jardim Claudia, dentre os locais selecionados, apresenta resultados que transparecem um nível de interferência pouco alarmante, com poucos pontos de acúmulo de resíduos sólidos, e mesmo com a presença de materiais tecnogênicos ao longo dos perfis coletados, estes se apresentam de forma esporádica, sendo mais intenso em apenas dois pontos (Jardim Cristo Rei e Jardim dos Alpes). Isto leva a conclusão que o local passou por deposições intencionadas espaçadas, não sendo essas deposições parte de um cotidiano local, diferente de locais de coletas que serão apresentados na sequência.

6.2 DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS DO JARDIM CRISTO REI

O segundo local escolhido para coletas de depósitos tecnogênicos foi o Jardim Cristo Rei, localizado na zona leste do município (Figura 24), sendo um dos limites de área urbanizada, fazendo limites com lavouras agrícolas. É um bairro de realidade muito diferente que qualquer outro bairro neste trabalho mencionado.

Figura 24: Localização do ponto de coleta no Jardim Cristo Rei.



6.2.1 Situação atual da área

A área hoje ocupada pelo Jardim Cristo Rei surgiu como uma área de ocupação irregular, por anos – não muito distantes – foi conhecida popularmente como *Morro do Carrapato*. Sem infraestruturas básicas como rede elétrica, abastecimento de água e rede de esgoto, a população se instalou sobre áreas impróprias para habitação, parte da área ocupada era pertencente a fundos de vale.

Com o passar dos anos e a chegada da urbanização, o então Morro do Carrapato, foi desmembrado, dando origem a bairros como o Jardim Cristo Rei, Jardim Santa Fé, Marabá e Monte Cristo (LONDRINA, 2015).

No fim da dos anos 2000, houve um processo na área de remanejamento da população que ainda vivia em áreas irregulares, estas famílias foram direcionadas a novos conjuntos que pertenciam ao programa nacional *Minha casa Minha vida*, todavia este movimento foi em vão, muitas destas famílias em pouco tempo retornaram ao lugar que saíram.

O Jardim Cristo Rei hoje é um bairro residencial de pequena extensão, com uma população humilde e de baixa renda, mas que hoje em sua grande maioria, possui acesso as infraestruturas básicas de abastecimento. Parte de suas áreas de fundo de vale continuam ocupadas por algumas famílias, estas que possuem renda proveniente basicamente do recolhimento de lixos recicláveis. Restos de madeira, trabalhados por uma arquitetura própria, formam as casas dessas famílias (Figura 25), que em conversas informais, mostravam que seu único desejo é que os olhos das autoridades se voltem para os mesmo e ofereçam os serviços básicos como água e energia nos poucos locais que ainda não são beneficiados por este tipo de serviço.

Figura 25: Casas irregulares construídas no fundo de vale no Jardim Cristo Rei.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

A área escolhida para a coleta de amostras foi justamente umas dessas áreas de fundo de vale, uma planície de inundação do Córrego dos crentes (Figura 26), que em seu entorno abriga, algumas casas irregulares. Por ser uma planície de inundação, em períodos chuvosos o nível de água chega muito próximo as casas, e com esse movimento das águas, o lixo é carregado para a parte mais elevada da planície, fazendo com que, na área de coleta propriamente dita, não tenha presença expressiva de resíduos sólidos, com exceção a pequenos aglomerados resultado de um descarte pontual.

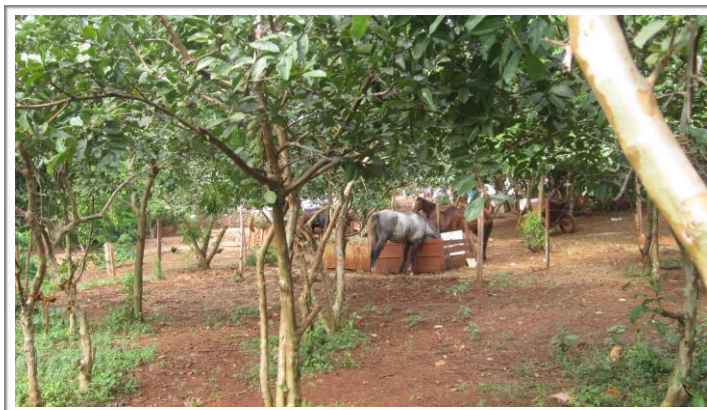
Figura 26: Vista parcial da área escolhida para coleta no Jardim Cristo Rei.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Há também no entorno do local das coletas, um pequeno estábulo que serve de abrigo para os cavalos que auxiliam na coleta do lixo, atuando como a força motriz das charretes, e esses animais tem acesso direto ao córrego, fazendo com que a presença de fezes de animais seja constante (Figura 27).

Figura 27: Espaço de estadia de cavalos dos moradores do Jardim Cristo Rei.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

A margem esquerda do córrego que corresponde a área urbanizada, encontra-se quase toda impermeabilizada, isso porque a instalação no local não foi planejada, não deixando assim áreas reservadas para praças e outras áreas verdes, os lotes e as construções são irregulares, com seus vários “puchadinhos”, fazendo com que cada vez mais as áreas permeáveis desapareçam. A margem direita do córrego é ocupada pelas famílias em situação irregular supracitadas, estas famílias ficam localizadas no fundo de vale, bem próximas ao leito do córrego. Fazendo limite com a margem esquerda do córrego, estão algumas áreas destinadas as atividades agrícolas.

A vegetação da área, consiste na área de APP quase inexistente, que conta com uma vegetação mais espessa na área da nascente, que fica alguns metros do ponto de coleta, e no restante do córrego a vegetação limita-se a árvores e arbustos muito próximos ao córrego, ficando muito longe de atender as normas do código ambiental (Figura 28). Nos locais onde os pontos foram coletados especificamente, a vegetação era composta basicamente por gramíneas, ou ausência de vegetação.

Figura 28: Vegetação na área da nascente (A) e no entorno do córrego (B).



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

A falta de vegetação conservada faz com que os processos erosivos se desenvolvam de forma muito rápida no local. No primeiro campo realizado no local em meados de maio de 2015, os moradores locais utilizavam duas tábuas de madeiras como ponte para a travessia do córrego. Passados dois meses e uma temporada de chuva intensa que ocorreu no mês de junho de 2015, os processos erosivos do local haviam aumentado de tal forma que os moradores passaram a utilizar madeiras recolhidas no lixo para fazer a mesma travessia (Figura 29).

Figura 29: Estrutura para a travessia do Córrego dos Crentes.

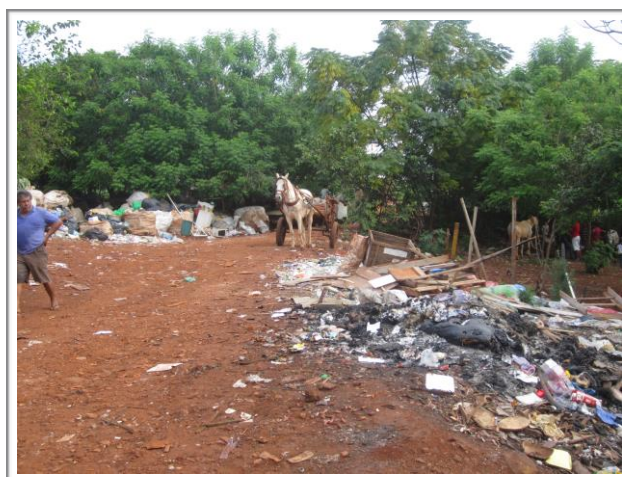


Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Uma característica deste ponto de coleta é a presença maciça de resíduos sólidos, estes, provenientes das coletas feitas pelos moradores do local. Na vertente direita do córrego, são mais comuns pontos de acúmulo de lixos que serão separados (Figura 30), contudo o lixo acaba se espalhando por toda a extensão da área.

Já na vertente esquerda o acúmulo de lixo é tão presente quanto, mas este provém do lixo descartado pela comunidade, dando origem uma mistura de lixos orgânicos, recicláveis e restos de construção (Figura 31)

Figura 30: Acúmulo de lixo na vertente direita do Córrego dos Crentes.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Figura 31: Acúmulo de lixo vertente esquerda.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Isso se deve ao fato de que o descarte de lixo em fundos de vale tornou-se uma ação cotidiano/cultural, o fundo de vale é visto socialmente como um ponto de descarte de lixo e objetos que não tem um fim apropriado. A ideia de normalidade é reafirmada, visto que em todos os pontos de coleta há a presença de lixo.

Figura 32: Pneus utilizados para a contenção dos processos erosivos



Fonte: Jonas Markezini, 2015.

Em alguns pontos no leito onde os processos erosivos estão em estágios avançados é possível ver alguns materiais – neste caso em específicos pneus – que foram colocados como forma de tentar conter o avanço dos processos erosivos na lateral do córrego (Figura 32). Contudo a dinâmica dos processos erosivos na área é muito alta, fazendo com que esse método seja eficaz por tempo determinado.

6.2.2 Pontos de coletas realizados no Cristo Rei

Os pontos de coleta foram divididos, sendo coletados dois pontos para cada margem do córrego. Como descritos anteriormente, os locais de coleta ficam em uma planície de alagamento, comprometendo o processo de coleta das camadas e, portanto, um menor número de amostras foram obtidas. Apenas na terceira amostra foi possível chegar até profundidade de 100 cm, nas demais a profundidade máxima variou de 60 cm a 80 cm.

O primeiro ponto de coleta foi realizado na margem esquerda do córrego, muito próximo ao leito e em meio a algumas árvores de baixo porte que estão ao lado do córrego (Figura 33).

Este ponto possui uma quantidade muito grande de lixo muito próximo a ele, uma mistura de brinquedos velhos, pelúcias, restos de materiais eletrônicos, além de lixos mais comuns como sacos plásticos e descarte doméstico. Entretanto, apesar da quantidade de lixo superficial, quando o perfil foi perfurado, não foram encontrados materiais tecnogênicos aparentes. Mesmo sem a presença desse tipo de material, não

pode-se descartar a caracterização como depósito tecnogênico, considerando outras características, como a característica sedimentar, a estrutura diferente a de um solo inalterado e a facilidade na abertura do perfil.

Figura 33: Primeiro ponto de coleta no Jardim Cristo Rei.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

O segundo ponto ainda na margem esquerda do córrego, se localiza a aproximadamente 60 metros de distância do primeiro ponto e próximo da rua pavimentada (Figura 34).

Figura 34: Segundo ponto de coleta no Jardim Cristo Rei.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

O local escolhido para a coleta da segunda amostra, tem características bem diferentes do ponto anterior, com quantidade superior de resíduos sólidos espalhados.

Isso se deve ao fato de que o descarte de lixo em fundos de vale tornou-se uma ação cotidiano/cultural, o fundo de vale é visto socialmente como um ponto de descarte de lixo e objetos que não tem um fim apropriado. A ideia de normalidade é reafirmada, visto que em todos os pontos de coleta há a presença de lixo.

Em questões estruturais, este ponto apresentava uma resistência muito maior a entrada do trado coletor, em parte por apresentar uma estrutura física muito mais próxima a um solo compactado do que de um depósito de sedimentos. Neste ponto foi possível chegar a profundidade de 60cm, a esta profundidade o aparelho atingiu uma superfície rochosa que impediu a continuação da coleta.

O terceiro ponto de coleta foi escolhido na margem direita do córrego, na mesma direção do primeiro, só que em margem diferente (Figura 35). Este foi o único ponto onde foi possível coletar amostras até a profundidade 100 cm.

Figura 35: Terceiro Ponto de coleta no Jardim Cristo Rei.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Com uma estrutura pouco resistente, foi um ponto onde a coleta se realizou sem grandes dificuldades, materiais tecnogênicos foram encontrados em todas as camadas, em sua maioria os materiais encontrados foram pedaços de tijolos. Diferente dos pontos coletados na outra margem do rio, neste ponto não foram encontrados resíduos sólidos espalhados pela superfície.

O quarto e último ponto foi coletado também na margem direita do córrego, aproximadamente trinta metros de distância do terceiro ponto (Figura 36), neste ponto também não foi atingido a profundidade proposta, atingindo apenas a marca de 60 cm até entrar em contato com a água.

Figura 36: Quarto ponto de coleta no Jardim Cristo Rei.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

No mesmo segmento do terceiro ponto, resíduos sólidos não estavam presentes, mas era muito mais próximo ao local que abrigava os cavalos, sendo facilmente encontrado restos orgânicos deixados pelos animais. Neste ponto não foram encontrados materiais tecnogênicos ao longo do perfil coletado, mas como semelhante ao demais pontos a variação das partículas texturais se manteve presente.

6.2.3 Análises laboratoriais

Os resultados laboratoriais de textura do Jardim Cristo Rei, podem ser apontados como um dos mais interessantes no contexto deste trabalho, juntamente com os resultados do Jardim dos Alpes, pois apontam claramente uma dinâmica no processo de sedimentação ocorrido no local. Na tabela 4 são apresentados os dados completos de textura.

Tabela 4: Análise granulométrica dos depósitos tecnogênicos do Jardim Cristo Rei.

Jardim Cristo Rei	Argila (%)	Silte (%)	Areia (%)	Materiais Encontrados
Amostra01 (0 - 20)	60	23	17	-
Amostra01 (20 - 40)	51	26.5	22.5	-
Amostra01 (40 - 60)	52.5	25	22.5	Tijolo
Amostra01 (60 - 80)	54	25	21	-
Amostra02 (0 - 20)	58.5	31	10.5	Tijolo, cimento, rocha
Amostra02 (20 - 40)	64	27	9	Cimento, vidro
Amostra02 (40 - 60)	61	24.5	14.5	Plástico, tijolo, cimento, madeira.
Amostra03 (0 - 20)	69.5	15	15.5	Tijolo
Amostra03 (20 - 40)	58	9.5	32.5	Azulejo
Amostra03 (40 - 60)	61.5	11	27.5	Tijolo
Amostra03 (60 - 80)	62.5	10.5	27	-
Amostra03 (80 - 100)	49	4.5	46.5	-
Amostra04 (0 - 20)	53.5	12.5	34	-
Amostra04 (20 - 40)	58	20.5	21.5	-
Amostra04 (40 - 60)	51.5	31	17.5	-

Organização: Paula Pereira Marquezin, 2015.

O primeiro ponto de coleta apresentou resultados interessantes, o valor percentual da argila inicia em seu primeiro estrato com 60%, mas ao passo que a profundidade vai aumentando esse valor diminui e fica com valores próximos dos 50%. Em contraponto os valores de silte aumentam, em média 3% a 5% maiores que os valores de areia, indicando que este local não esteja necessariamente recebendo novas cargas de sedimento. Neste ponto não foram encontrados materiais tecnogênicos.

Os resultados obtidos no segundo ponto levam a conclusões semelhantes a do primeiro ponto, visto que os valores de silte são superiores que aos de areia, em média de 10% a 20%, e os valores de argila passam dos 60%. Sendo assim, temos neste ponto um solo com processo de desenvolvimento mais consolidado que o ponto anterior. Os materiais aqui encontrados foram basicamente cascalhos, tijolos e concretos.

O terceiro ponto é o que traz os resultados mais significativos considerando a alteração no processo de deposição sedimentar. Os resultados apontam uma alteração considerável nos valores entre uma camada e outra, os valores mais

afetados são justamente de argila e areia. O perfil em sua primeira camada tem valores de argila em 70% e os valores de silte e areia se mantêm equilibrados nos valores de 15%, passado para a segunda camada o valor da argila cai em quase 10% ao passo que areia tem uma aumento de 15%, apontando um período de acúmulo de areia no local. Nas duas próximas camadas, os valores de argila voltam a subir quase proporcionalmente ao caimento nos valores de areia, demonstrando um período mais longo de estabilidade deposicional. E surpreendentemente, na última camada coletada, a porcentagem de argila chega a 49% enquanto a porcentagem de areia sobe para 46%, deixando os valores dessas duas partículas equilibrada e apontando novamente um período mais antigo onde houve o recebimento maciço de areia.

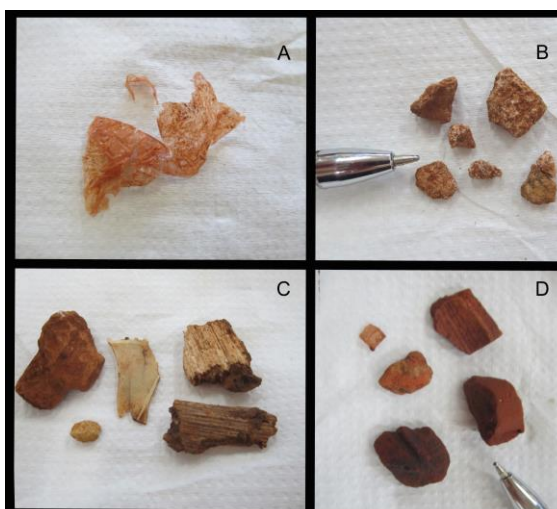
Este ponto mostra claramente como o solo não seguiu um fluxo padrão de desenvolvimento, mas sim passando por alterações no ciclo de deposição sedimentar. Do ponto de vista pedológico trata-se de Neossolo Flúvico (Embrapa, 2013).

O último ponto de forma mais discreta apresenta algumas alterações. Os valores de argila representam as maiores porcentagens na análise textural do ponto, e tendo valores de silte e areia variando. Apenas na primeira camada é que a porcentagem de areia se sobressai ao site, fato esperado considerando que esta é a camada que mais sofre interferências do meio.

Na figura 37 pode ser visto alguns materiais tecnogênicos encontrados no Jardim Cristo Rei, como plástico (A), concretos (B), plásticos e madeiras (C) e tijolos (D), com tamanhos máximos dos 2cm.

Como parâmetro para comparação com os demais locais coletados a tabela 5 apresenta os valores médios para cada estrado.

Figura 37: Materiais tecnogênico encontrados no Jardins Cristo Rei.



Fonte: Paula Pereira Marquezin, 2015.

Tabela 5: Valores médios para cada estrato das amostras do Jardim Cristo Rei.

Camadas	Argila		Silte		Areia	
	Média (%)	Desvio Padrão	Média (%)	Desvio Padrão	Média (%)	Desvio Padrão
0 - 20	60.40	5.79	20.40	7.26	19.30	8.85
20 - 40	57.80	4.60	20.90	7.05	21.40	8.34
40 - 60	56.60	4.64	22.90	7.32	20.50	4.95
60 - 80	58.20	4.25	17.80	7.25	24.00	3.00
80 - 100	49.00	0.00	4.50	0.00	46.50	0.00

Organização: Paula Pereira Marquezin, 2015.

O Jardim Cristo Rei a primeira vista traz a impressão, de que sem dúvidas daqui sairiam os resultados mais relevantes, contudo isso não se comprova depois da realização de testes laboratoriais.

O grande agravante do Jardim Cristo Rei encontra-se na organização espacial e nas políticas públicas aplicadas ao bairro, ou no caso, a falta delas. Por se tratar de um bairro onde existem algumas famílias que vivem exclusivamente da coleta de lixo. Todavia em termos de deposição tecnogênica, este ponto apresentou amostras bem compactadas com presença pouco expressiva de materiais tecnogênicos ao longo dos perfis coletados.

Isso se explica pela localização dos pontos de coleta, estes se localizavam próximos ao leito, na área que foi classificada como planície de inundação. Os

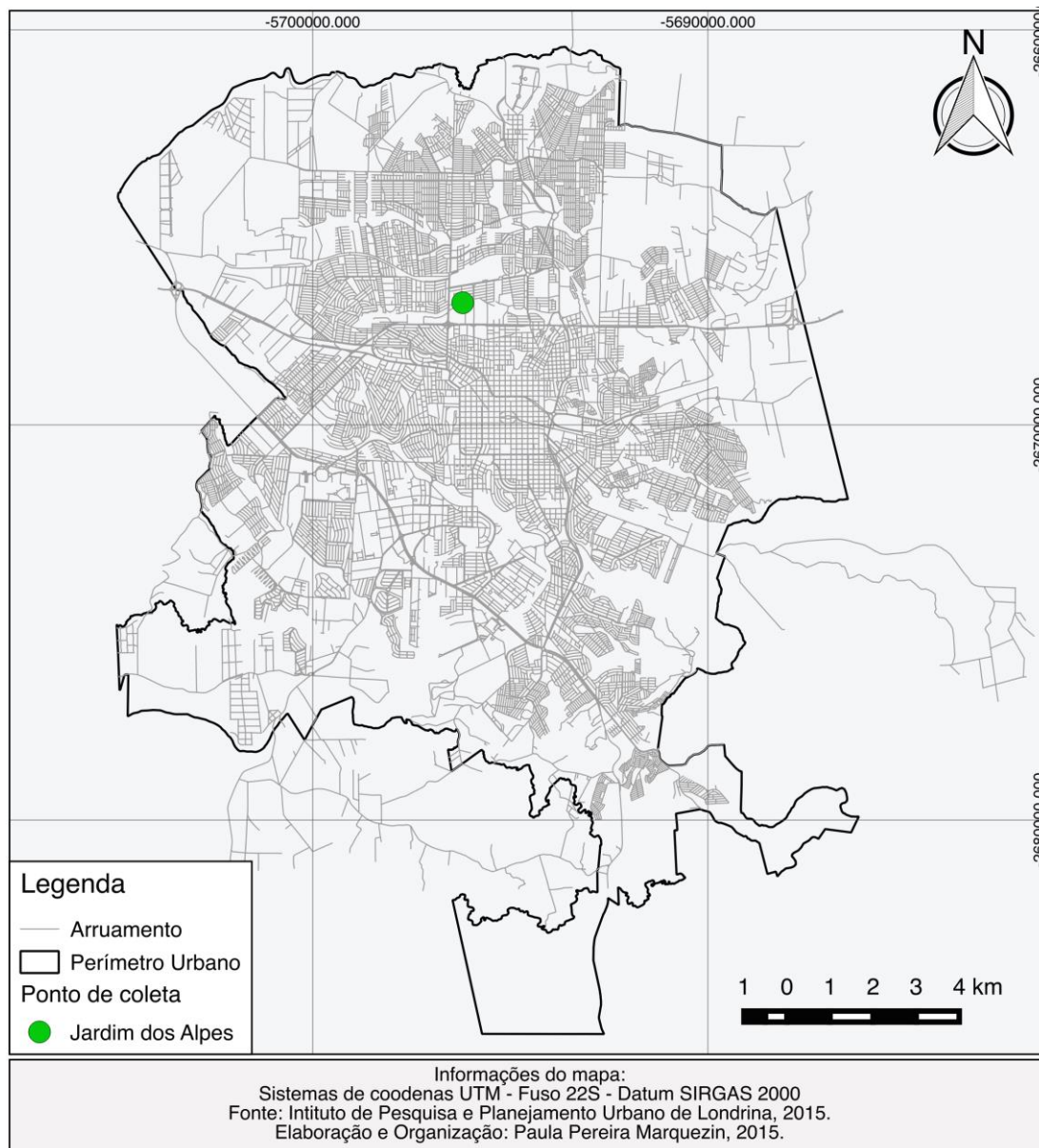
resíduos sólidos que se espalham pela área da planície, são carregados para a parte mais elevada da mesma em períodos chuvosos, fazendo com que os resíduos sólidos não se concentrem na parte menos elevada (leito) por tempo suficiente para a sua consolidação no depósito. Este movimento de carregamento de resíduos também explica o fato de que a maioria dos materiais encontrados foram tijolos e concretos, materiais mais densos e mais difíceis de serem carregados.

Porém a ausência de materiais tecnogênicos nos perfis coletados não diminui a gravidade da situação do bairro. A quantidade de lixo acumulada, somada a falta de estruturas (rede de saneamento e energia elétrica), traz graves riscos a saúde da população, tanto por questões sanitárias, como também pelo fato deste ponto ser um local propício para a manifestação de endemias como, por exemplo, a dengue.

6.3 DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS DO JARDIM DOS ALPES

O terceiro local de coleta de depósitos tecnogênicos, foi realizado na planície de inundação do Ribeirão Quati, em seu médio curso próximo a região do Jardim dos Alpes, na zona norte da cidade, como pode ser verificado na figura 38. Este ponto foi escolhido a partir de um trabalho de campo realizado na disciplina de Geomorfologia Ambiental e Urbana do Programa de Mestrado em Geografia da Universidade Estadual de Londrina (PPGGEO - UEL), para estudos na bacia hidrográfica do Ribeirão Quati.

Figura 38: Localização do ponto de coleta do Jardim dos Alpes.



6.3.1 Situação atual da área

A geomorfologia local aponta um vale em “V”, onde no topo da vertente direita encontra-se a BR-369 (Avenida Brasília), rodovia de grande fluxo de veículos, e ao longo da vertente, a área é ocupada por usos comerciais, com a presença de muitos galpões, atividades madeireiras, e outros tipos de comércio. Na vertente esquerda é dividida em áreas residenciais e comerciais e no topo da vertente encontra-se um das áreas de lazer e pontos turísticos da cidade, o Estádio do Café e o Kartódromo Luigi Borguesi.

O Jardim dos Alpes é um bairro residencial de classe C, sendo este bairro atendido por serviços básicos de saneamento e abastecimento (água e energia), com presença de comércio e serviços de escala local e infraestrutura simples.

Este ponto chamou atenção primeiramente por ser uma área que apresenta uma quantidade muito grande de resíduos sólidos, entre lixos, rejeitos de construção civil, móveis velhos descartados, etc. A partir de então, a busca foi entender esta configuração espacial, e para isso foi necessário pensar além dos limites do bairros, passando a pensar o Ribeirão Quati como um todo, considerando que o médio curso é resultado também de ações praticadas no alto curso.

A área está localizada no médio curso, e tem por característica ser um ponto de recebimento de rejeitos provenientes dos bairros instalados no alto curso do ribeirão, como o Jardim Leonor e os Conjuntos Residenciais Santa Rita (I, II, III, IV e V), isto porque é uma área de baixada, onde as casas e ruas estão ao nível do leito, propensas a ocorrência de enchentes.

A área passou também no último ano, por algumas obras de infraestrutura, onde novas tubulações foram instaladas nesta altura do ribeirão, em busca de direcionar o fluxo das águas, contudo as tubulações não tem porte suficiente para canalizar toda a carga que é recebida em períodos chuvosos, fazendo assim com que a obra que tinha a intenção de direcionar a passagem da água, na verdade passou a obstruir a passagem da mesma, e este local que sempre foi um local vulnerável a enchentes, começou a sofrer com esse fenômeno de forma intensificada a cada chuva, deixando até mesmo lixo acumulado nas vegetação local (Figura 39).

Figura 39: Lixo deixados por enchentes ocorridas no mês de junho.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

A área das coletas apresenta uma vegetação baseada em gramíneas (*Panicum* e *Brachiaria*) com altura variando entre 50cm a 80cm, com raízes profundas – e em algumas áreas podem ser encontradas árvores de pequeno porte (Figura 40). Pode-se dizer que este ponto é o que apresenta menor variedades de vegetação, porém a mais bem consolidada, fazendo com que este seja o ponto que melhor consegue conter o desenvolvimento de processos erosivos.

Figura 40: Vegetação presente na área do Jardim dos Alpes.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Em relação a processos erosivos, não foi identificado nenhum ponto em avançado grau de desenvolvimento, todavia o leito do rio encontra-se em um processo contínuo de escavação e nas áreas onde as gramíneas não estão consolidadas, há o desenvolvimento de pequenas ravinas.

Contudo o maior problema identificado no local foi a formação de depósitos de lixo, com grande acúmulo de resíduos sólidos e materiais tecnogênicos, pode-se dizer que este entre os quatro pontos de coleta é o ponto em estado mais crítico. Há restos de lixo espalhados ao longo de toda a Rua Edmur Elias Neder (Figura 41), local onde as coletas foram realizadas, além de lixos em superfície a presença material tecnogênico coletado nos perfis foi expressiva.

Figura 41: Lixos depositados ao longo da Rua Edmur Elias Neder.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Há também a presença de lixos e restos de construção (tijolos) dentro do córrego (Figura 42), mas deve ser lembrado que os resíduos sólidos encontrados dentro do córrego são provenientes também do alto curso.

Figura 42: Resíduos sólidos dentro do curso do Ribeirão Quati.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Em pesquisa de campo foi possível identificar pontos onde houve a fixação de gabiões, como medida preventiva de processos erosivos, mas devido ao grande fluxo de lixo que é arrastado pelo córrego, vários desses pontos já encontravam-se danificados.

6.3.2 Pontos de coletas realizados no Jardim dos Alpes

As amostras no Jardim dos Alpes foram coletadas apenas na margem direita do Ribeirão Quati, em sequência no sentido da Rua Sargento Maurício Agostinho Pereira para a Avenida Winston Churchill. Nas coletas feitas no Jardim dos Alpes, em todas as amostras foi possível obter amostras até a profundidade de um metro.

O primeiro local de coleta deste ponto foi realizado próximo a Rua Sargento Maurício Agostinho Pereira, uma área onde a vegetação não está conservada, mostrando uma erosão gradual, ocasionada principalmente pela ação do escoamento superficial de águas pluviais (Figura 43). Neste ponto não foram reconhecidos materiais tecnogênicos ao longo do perfil, superficialmente há presença de lixo.

Figura 43: Primeiro ponto de coleta no Jardim dos Alpes.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

O segundo local escolhido para coleta localizava-se a aproximadamente vinte metros do primeiro e a aproximadamente dois metros da rua (Figura 44). Neste ponto a vegetação é formada por gramíneas espessas e de raiz profunda, não sendo aparente a presença de processos erosivos. A apenas alguns metros desse ponto em direção ao córrego, a área encontrava-se alagada e o solo apresentou indícios de hidromorfismo, na última camada coletada (80 cm – 100 cm), onde o trado coletor entrou em contato com a água.

Figura 44: Segundo ponto de coleta de amostra no Jardim dos Alpes.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Como a vegetação era muito densa, não foi possível ter a dimensão da quantidade de lixo em superfície que este depósito acumulava, todavia ao logo do perfil coletado vários materiais tecnogênicos foram encontrados, em sua maioria em camadas superficiais, entre eles cacos de vidro, tijolos, materiais plásticos, confirmando o local como um depósito tecnogênico.

O terceiro local de coleta fica a trinta metros do segundo, seguindo a mesma direção. A vegetação manteve o mesmo padrão do ponto anterior, gramíneas densas. Diferenciando-se dos pontos anteriores, este local apresentava grande quantidade de lixo espalhado pela superfície, tanto que para que a coleta fosse realizada, foi preciso fazer a limpeza superficial da área (Figura 45).

Figura 45: Terceiro ponto de coleta no Jardim dos Alpes.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Como esperado, houve presença desses materiais tecnogênicos e estes não se concentrava apenas na superfície, ao longo do perfil retirado como amostra diversos materiais tecnogênicos foram encontrados, entre eles, tijolos, vidros, materiais plásticos, e concreto, mantendo o mesmo padrão de materiais encontrado na amostra anterior.

O último local de coleta foi escolhido pensando em mostrar a diversidade do espaço, para tanto mais de cem metros foram percorridos para que se pudesse escolher um ponto que ficasse no outro extremo da rua, mais próximo a Avenida Winston Churchill. O ponto manteve o mesmo padrão de vegetação dos pontos anteriores (Figura 46).

Figura 46: Quarto ponto de coleta de amostras do Jardim dos Alpes.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Neste ponto não haviam muitos resíduos sólidos espalhados pela superfície, mostrou um resultado pouco esperado durante a coleta. Na camada de 0cm-20cm, a quantidade de materiais tecnogênicos, foi muito maior que nos pontos anteriores, a diferença é que neste ponto os materiais restringiam-se a restos de construção, muita areia de construção e concreto, com tijolos. Na camada 20cm-40cm foi encontrado basicamente entulho, esta situação se estendeu para a camada de 40cm-60cm, em quantidade um pouco menor. Nas duas últimas camadas (60cm-80cm e 80cm-100cm) ainda foram encontrados os mesmos materiais encontrados nas demais camadas, mas em quantidade bem menos abundante. Este resultado mostra que este foi utilizado como ponto de descarte.

6.3.3 Análises laboratoriais

Os resultados laboratoriais de textura dos depósitos tecnogênicos coletados nos Jardim dos Alpes, estão apresentados na tabela 6. Estes resultados somados ao materiais encontrados, apontou o Jardim dos Alpes como um ponto de alta atividade tecnogênica.

O primeiro ponto em dados texturas, apresenta características mais próximas aos solos da região, seus percentuais de argilas são todos superiores a 60% e os percentuais de areia concentram-se todos abaixo de 11%, mostrando ser um solo com grau de desenvolvimento avançado. Como dito na descrição do ponto, neste local a vegetação não se encontrava bem conservada, e o solo apresentava sinais de desgaste por parte da ação das chuvas. Isto, somado aos resultados laboratoriais, indica que este ponto não é um ponto propício ao acúmulo de sedimentos, mas sim propenso a retirada dos mesmos. Sem alterações nos dados laboratoriais e sem nenhum vestígio de presença de materiais tecnogênicos, ao longo do perfil coletado, é possível afirmar que este ponto não se trata de um depósito tecnogênico.

O segundo ponto de coleta, apresenta dados menos regulares do que ao ponto anterior, há uma maior variação entre as porcentagens de silte e areia, o valor de argila cai na terceira e quarta camada, locais estes onde foi encontrado uma quantidade significativa de materiais tecnogênicos, como tijolo, vidro e cimento, reafirmando a alteração na dinâmica local. No ponto mais profundo de coleta os valor de argila, chega próximo aos 90%, caracterizando uma camada quase inalterada de seu solo em formação e em contato com ambientes aquosos, mesmo assim na fração menor que 2,00mm foram encontrados materiais como cimento e plástico, em pouquíssima quantidade, demonstrando que o processo de modificação já se iniciou, até mesmo nas camadas mais profundas deste ponto.

Tabela 6: Análise granulométrica dos depósitos tecnogênicos do Jardim dos Alpes.

Jardim dos Alpes	Argila (%)	Silte (%)	Areia (%)	Materiais Encontrados
Amostra01 (0 - 20)	64.5	29	6.5	-
Amostra01 (20 - 40)	65	25.5	9.5	-
Amostra01 (40 - 60)	62.5	29	8.5	-
Amostra01 (60 - 80)	63	25.5	11.5	-
Amostra01 (80 - 100)	61	28.5	10.5	-
Amostra02 (0 - 20)	63	19.5	17.5	Vidro, cimento, tijolo, raiz, madeira.
Amostra02 (20 - 40)	65	29.5	5.5	Tijolo, vidro
Amostra02 (40 - 60)	58.5	27.5	14	Cimento e vidro
Amostra02 (60 - 80)	59	27	14	Plástico e vidro
Amostra02 (80 - 100)	86	5.5	8.5	Plástico e cimento
Amostra03 (0 - 20)	64.5	19	16.5	Cimento, tijolo, plástico, vidro.
Amostra03 (20 - 40)	66	8	26	Rocha e cimento.
Amostra03 (40 - 60)	59.5	10	30.5	Cimento, tijolo
Amostra03 (60 - 80)	41	45.5	13.5	Vidro e cimento
Amostra03 (80 - 100)	58	9	33	Cimento tijolo e plástico.
Amostra04 (0 - 20)	55.5	20.5	24	Tijolo, madeira, raiz, rocha
Amostra04 (20 - 40)	12.5	3.5	84	Muito cimento e um pouco de tijolo
Amostra04 (40 - 60)	42.5	14	43.5	Cimento (muito)
Amostra04 (60 - 80)	55.5	15	29.5	Cimento e tijolo
Amostra04 (80 - 100)	56	21	23	Cimento, rocha e madeira

Organização: Paula Pereira Marquezin, 2015.

O terceiro ponto de coleta apresenta uma variação maior nos dados laboratoriais, mesmo sendo o ponto com a menor variação nos valores de desvio padrão, a porcentagem de argila se mantém no padrão esperado para solos da região nas duas primeiras camadas, com presença significativa de areia. A partir dos 40cm, os valores de argila caem, e os valores de silte e areia sobem significativamente, foram dessas camadas que os materiais tecnogênicos foram recolhidos. Os materiais recolhidos nesse ponto consistem em rejeitos de construção (tijolo, cimentos), vidros e restos plásticos, ressaltando que estes materiais foram encontrados em todas as camadas coletadas, demonstrando que este ponto foi alvo de uma deposição intencionada, e não o resultado de deposição ocasional, por exemplo, feito pela ação de águas pluviais. Pautado nos dados de textura e nas características físicas do ponto, pode ser concluído que este ponto trata-se de um depósito tecnogênico.

No quarto ponto os resultados laboratoriais apontam um local de alteração extrema, nenhum percentual médio de argila ultrapassa o valor de 56%, sendo que nas camadas de profundidade entre 20cm a 60cm, o percentual de argila varia de 12% a 42%, e o percentual de areia correspondente variou de 84% a 43% respectivamente, apontando claramente uma adição abrupta de areia nestes pontos. Para a validação desses dados é necessário rever o que foi verificado em campo, trata-se do ponto onde uma grande quantidade de restos de construção foram depositados. Nas três primeiras camadas o material coletado consistia em uma mistura de cimento, areia e solo – este ultimo em uma quantidade quase desprezível – nas duas ultimas camadas a quantidade de solo na mistura coletada foi maior, fazendo com que os valores de argila ligeiramente aumentassem, mas se mantendo abaixo dos valores esperados para solos da região, e os valores de areia mantiveram-se significativos, sendo possivelmente reflexo da intensa deposição de rejeitos construtivos das camadas superiores. Este ponto como esperado, também foi classificado como um depósito tecnogênico.

Na tabela 7 os valores médios de textura dos depósitos tecnogênicos por estrato do Jardim dos Alpes, para efeito de comparação com os demais pontos de coleta.

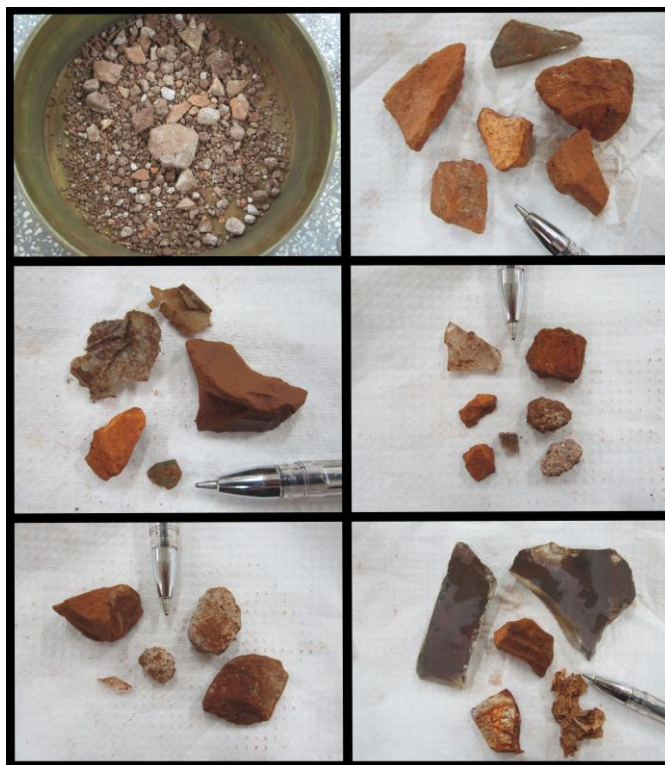
Tabela 7: Valores médios para cada estrato das amostras do Jardim dos Alpes.

Camadas	Argila		Silte		Areia	
	Média (%)	Desvio Padrão	Média (%)	Desvio Padrão	Média (%)	Desvio Padrão
0 - 20	61.90	3.73	22.00	4.08	16.10	6.26
20 - 40	52.10	22.88	16.60	11.08	31.30	42.43
40 - 60	55.80	7.79	20.10	8.26	24.10	13.81
60 - 80	54.60	8.30	28.20	10.98	17.10	7.21
80 - 100	58.30	13.96	16.00	13.16	18.70	9.93

Organização: Paula Pereira Marquês, 2015.

Na figura 47 podem ser vistos alguns materiais tecnogênicos encontrados nas amostras coletadas no Jardim dos Alpes, que em sua maioria são tijolos, concretos e vidros.

Figura 47: Materiais tecnogênicos encontrados no Jardim dos Alpes.



Fonte: Paula Pereira Marquezin, 2015.

De acordo com os resultados de laboratórios e a análise física do perfil, conclui-se que este ponto possui depósitos tecnogênicos úrbicos, com presença maciça de materiais de origem antrópicas, sendo em sua maioria restos de construções e descarte doméstico.

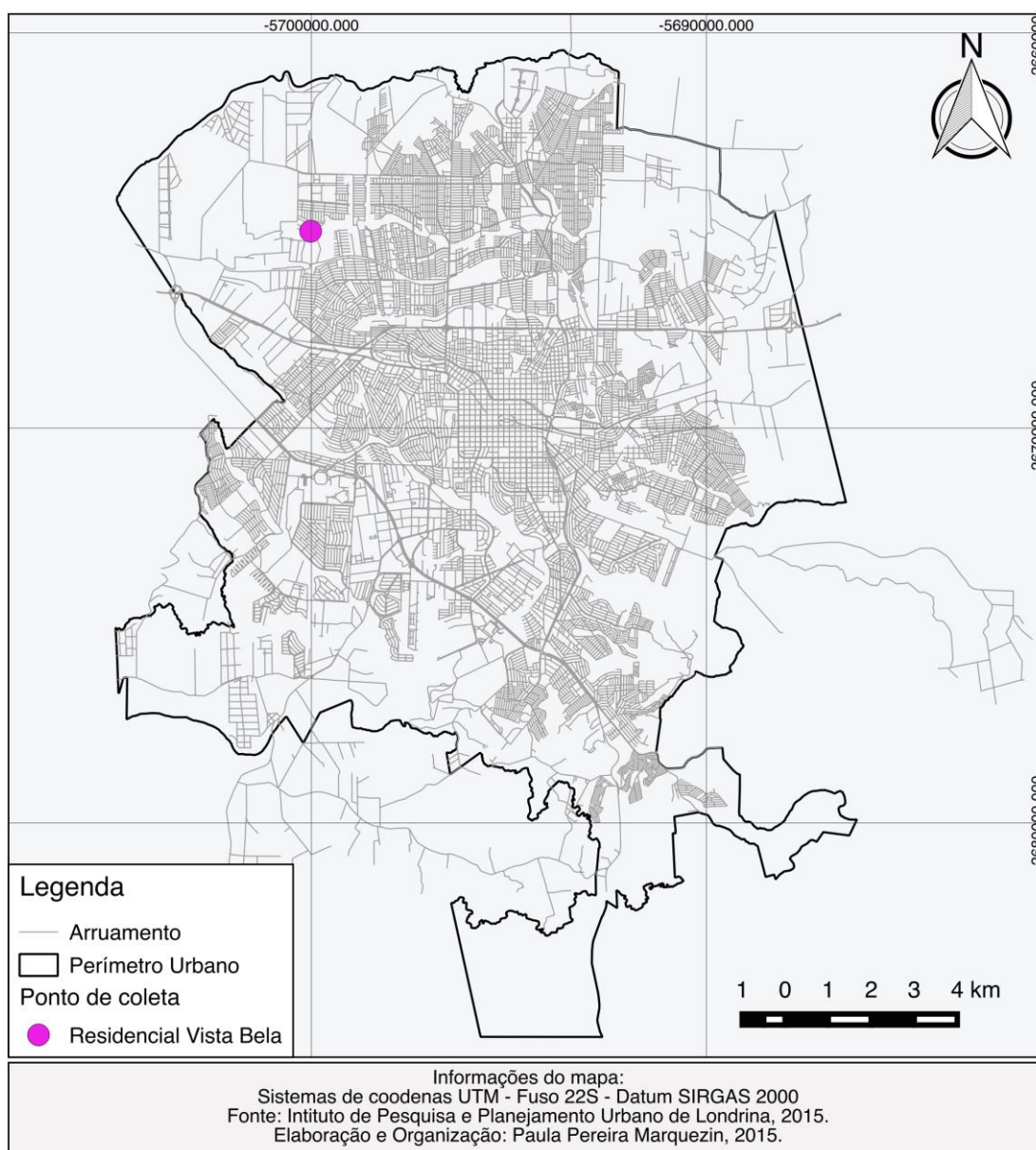
Em resumo, o Jardim dos Alpes de todos os pontos escolhidos como local de coleta de amostras, é de longe o ponto mais significativo na temática de depósitos tecnogênicos, não necessariamente pelos resultados laboratoriais, que demonstram claramente a presença de depósitos tecnogênicos, mas sim, pelos fatores que levaram essa formação. O local escolhido pra a coleta de amostras, faz parte da planície de inundação do médio curso do Ribeirão Quati, um dos principais afluentes do Ribeirão Lindóia, esta região é condicionada diretamente por diferentes usos, indo do residencial (vertente esquerda) aos usos comerciais (vertente direita), fica próximo a uma avenida de alta circulação sendo assim uma área de alta visibilidade. Exatamente ao lado dos locais de coleta, as residências fazem parte de uma área de ocupação irregular já consolidada, mas precária em estrutura, onde pessoas convivem diariamente com enchentes, perdas e descarte de pertences doméstico a cada chuva

intensa. Como já citado anteriormente, esta área sofre intensamente com as ações desenvolvidas no alto curso do ribeirão, sendo esta área (observação de campo), formado também por bairros residenciais de classe C, com presença de ocupações irregulares, e onde a prática de descarte de lixo, e formação de “bota fora” no fundo de vale é cotidiana. Sendo assim, conclui-se que o Jardim dos Alpes é o ponto onde os depósitos tecnogênicos possuem maior diversidade em fatores de formação, sendo talvez o ponto com mais informações para a discussão das relações homem/meio.

6.4 DEPÓSITOS TECNOGÊNICOS DO RESIDENCIAL VISTA BELA

O quarto local de coleta é o Residencial Vista Bela, localizado na Zona Norte do município sendo o ponto mais afastado do centro (Figura 48). O Residencial Vista Bela é um bairro recente formado por iniciativas do programa federal Minha casa Minha vida, sendo diferenciado por ser, em tese, um bairro planejado.

Figura 48: Localização do ponto de coleta do Residencial Vista Bela.



6.4.1 Situação atual da área

O Residencial Vista Bela começou a ser construído no ano de 2009, e tendo sua construção concluída e a entrega das casa no ano de 2011, com 2.056 unidades habitacionais, o bairro abriga cerca de 12 mil habitantes, de acordo com a Companhia de Habitação de Londrina (COHAB-LD, 2015) (Figura 49).

Figura 49: Vista aérea do Residencial Vista Bela.



Fonte: Google, 2015.

O residencial ficou muito conhecido por suas dimensões e por suas intensas polêmicas a cerca de parâmetros sociais após sua inauguração. O bairro que abriga população superior a centenas de municípios do próprio estado, foi inaugurado sem alguns serviços públicos básicos, como unidades básicas de saúde (UBS), creches ou escolas.

É um bairro de usos residenciais, que conta apenas com comércios locais, em seu entorno, conta com áreas agrícolas. Entre o Vista Bela e seus bairros vizinhos, há a presença de vazios urbanos.

A vegetação local limita-se a mata secundária que forma a área de APP do Ribeirão Jacutinga, ao longo do bairro, gramíneas protegem os taludes e o restante da vertente, algumas poucas árvores de médio e grande porte completam a vegetação local. Nos pontos de coletas, a vegetação predominante eram arbustos, algumas árvores de médio porte espalhadas pelo local e gramíneas (Figura 50) com porte variando desde muito rasteiras no pontos onde a terceira e a quarta amostra foram

coletadas, chegando a um porte de 40cm no pontos de coletas das duas primeiras amostras.

Figura 50: Vegetação na área de coleta das amostras do Residencial Vista Bela.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Há o desenvolvimento de processos erosivos em alguns pontos entre as quadras residenciais provocados pela falta de cuidado com a vegetação, feições que variam de pequenos sulcos a pontos onde pode ser visto um processo avançado de ravinamento (Figura 51), que se não controladas futuramente poderão trazer danos para as estruturas das residências.

Figura 51: Feições erosivas na área residencial do Residencial Vista Bela.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

Nos demais pontos da vertente a vegetação encontra-se em bom estágio de conservação, as feições erosivas limitam-se a sulcos e poucas ravinas, em sua maioria encontrados em taludes ou em áreas de onde a vegetação encontra-se desgastada.

Há presença de resíduos sólidos em toda a extensão do bairro, entre as casa, nas ruas, em terrenos vazios e também nos locais das coletas. Entretanto, em uma quantidade muito pequena comparadas aos pontos de coletas anteriores. É uma mistura de restos de construções (tijolos em sua maioria), lixos eletrônicos e descartes domiciliar em geral (Figura 52). Isso se deve ao fato de ser um bairro recente, e os resultados de um consumo e descarte inconsciente ainda estão no início, e não tomaram grandes proporções, somado ao fato da falta de incentivo à coleta seletiva, visto que este tipo de serviço não é ofertado ao bairro.

Figura 52: Resíduos sólidos espalhados na área de coleta.



Fonte: Jonas Marquezini, 2015.

6.4.2 Pontos de coletas realizados no Residencial Vista Bela

As amostras foram coletadas em vários pontos da vertente entre a área residencial e o Ribeirão Jacutinga, mantendo o mesmo padrão de escolha dos pontos anteriores (Figura 53). Em um traçado quase reto, seguindo intervalos de aproximadamente cinquenta metros, quatro amostras foram coletadas, sendo que apenas na segunda amostra não foi possível coletar até a profundidade de um metro, por termos encontrado um maciço rochoso aos 80cm.

Figura 53: Local escolhido para a coleta de amostras no Residencial Vista Bela.



Fonte: Jonas Markezini, 2015.

A vegetação se manteve constante em todos os pontos onde as amostras foram coletadas. Por esta característica de vegetação conservada, somada ao fato de que a área de coleta é de uma morfologia mais plana, faz com que a área quase não apresente problemas de processos erosivos. Apenas no último ponto, a presença de vegetação não é uniforme e feições erosivas em estágio inicial são encontradas.

Figura 54: Entorno do local de coleta da quarta amostra.



Fonte: Jonas Markezini, 2015.

Neste último ponto (Figura 54), além da alteração na vegetação, mais alguns detalhes são apresentados que reafirmam alguns fatos já citados anteriormente. É possível ver também ao fundo da imagem a área residencial do Jardim Anatterra e Jardim Santo André, bairro vizinhos ao Residencial Vista Bela, reafirmando a informação dos vazios urbanos que circundam o bairro.

O residencial Vista Bela foi o ponto onde houve maior dificuldade no momento das coletas, não por presença de materiais tecnogênicos que dificultassem a coletas, ou condições físicas (como água ou rochas) presentes nos demais pontos de coletas. Neste ponto, a dificuldade de coleta das amostras foi causada pela compactação do solo. Não foram encontrados materiais tecnogênicos em nenhuma das amostras.

6.4.3 Análises laboratoriais

Na tabela 08, são expostos os valores completo da análise textural realizadas nas amostras coletadas no Residencial Vista Bela.

Os resultados da análise textural das amostras mostram variações muito pequenas e isoladas, sem padrão para análise ou inferência de hipóteses para a alteração desses valores.

Na primeira amostra coletada, nas duas primeiras camadas, os percentuais de argila ficaram ligeiramente abaixo dos 60%, sem presença de materiais tecnogênicos, o que pode ser reflexo da remoção de sedimentos por escoamento superficial, principio da formação de futuros processos erosivos. Nas demais camadas os valores percentuais encontram-se estáveis e dentro do padrão esperado para os solos da região.

Nas segunda amostra coletadas, em nenhuma das camadas há variação no percentuais texturais, também mantendo o padrão de solo. Em nenhuma das camadas foram encontrados materiais tecnogênicos, porém foi neste ponto em que não foi possível chegar a profundidade proposta, devido a obstrução da passagem por um maciço rochoso.

Tabela 8: Análise granulométrica dos depósitos tecnogênicos do Residencial Vista Bela

Residencial Vista Bela	Argila (%)	Silte (%)	Areia (%)	Materiais Encontrados
Amostra01 (0 - 20)	55	28.5	16.5	-
Amostra01 (20 - 40)	59	31	10	-
Amostra01 (40 - 60)	64	27.5	8.5	-
Amostra01 (60 - 80)	67	26	7	-
Amostra01 (80 - 100)	63.5	23	13.5	-
Amostra02 (0 - 20)	61	29	10	-
Amostra02 (20 - 40)	63.5	31	5.5	-
Amostra02 (40 - 60)	63	21	16	-
Amostra02 (60 - 80)	65	12	23	-
Amostra03 (0 - 20)	64.5	11.5	24	-
Amostra03 (20 - 40)	62.5	7.5	30	-
Amostra03 (40 - 60)	64.5	3.5	32	-
Amostra03 (60 - 80)	65	12	23	-
Amostra03 (80 - 100)	59.5	6.5	34	-
Amostra04 (0 - 20)	65.5	2	32.5	-
Amostra04 (20 - 40)	62.5	1.5	36	-
Amostra04 (40 - 60)	53.5	11.5	35	-
Amostra04 (60 - 80)	60.5	7	32.5	-
Amostra04 (80 - 100)	52	9	30	-

Organização: Paula Pereira Marquezin, 2015.

A terceira amostra assim como a segunda, não apresenta variações nos valores texturais, a não ser na última camada, com uma variação mínima aos valores esperados, mas que pode ser reflexo de alteração no momento do procedimento laboratorial. Também não foram encontrados materiais tecnogênicos neste ponto.

O quarto e último ponto, foi o único que mostrou duas variações interessantes nos dados laboratoriais, na terceira e na quinta camada, os percentuais de argila chega próximos aos 50%, abaixo do esperado para solos da região e para o padrão apresentado nas amostras anteriores. A camada que separa essas duas, tem valores superiores, com 60% de argila, o que faz com que possa ser inferido na análise que neste ponto de coleta de amostra, pode sim ter havido interferência no processo natural de deposição sedimentar, com uma possível deposição intensionada de uma quantidade de sedimentos.

Para quesito de comparação com os demais pontos de coletas, na tabela 9 são apresentados os valores médios para cada estrato.

Tabela 9: Valores médios para cada estrato das amostras do Residencial Vista Bela.

Camadas	Argila		Silte		Areia	
	Média (%)	Desvio Padrão	Média (%)	Desvio Padrão	Média (%)	Desvio Padrão
0 - 20	61.50	4.11	17.80	11.50	20.70	8.40
20 - 40	61.90	1.71	17.80	13.42	20.40	12.90
40 - 60	61.30	4.51	15.90	9.13	22.90	11.00
60 - 80	64.40	2.38	14.20	7.08	21.40	9.16
80 - 100	58.30	4.77	12.80	7.26	28.80	11.03

Organização: Paula Pereira Marquezin, 2015.

A partir dessas características foi concluído que as amostras coletadas no Residencial Vista Bela, não tratam-se de amostras de depósitos tecnogênicos. Para explicar tal afirmação, é preciso pensar além dos resultados laboratoriais, pensar a existência do Residencial Vista Bela no tempo e no espaço, assim fatores físicos e sociais precisam ser levados em consideração, partindo do princípio de que a formação dos depósitos tecnogênicos é resultado da relação homem meio. Primeiramente, é necessário considerar a rede de drenagem do município de Londrina, que encontra-se distribuída no sentido Oeste-leste, sendo assim quanto mais a jusante (leste), maior o grau de deposição, considerando a influência da dinâmica das águas no processo de arraste e deposição, estando portanto o Residencial Vista Bela localizado praticamente na nascente do Riberão Jacutinga, sendo assim pouco afetado por este fator. Ainda em questões naturais, vale salientar a morfologia local, na figura 54 (vista aérea do residencial) percebe-se a disposição dos lotes, padrão que favorece a drenagem de sedimentos para o córrego e não o processo de sedimentação. Deve-se considerar também que o processo de formação de depósitos sofre grande influência do tempo, e o residencial teve sua inauguração em 2011, de lá para cá o bairro passou pelo processo de consolidação, processo de reconhecimento local dos moradores e as marcas que a população deixa na paisagem natural, estão apenas no início.

É preciso deixar claro que este trabalho não exclui aqui a possibilidade de existências de depósitos tecnogênicos em outros pontos do bairro, que não o

escolhido para coleta. Também não é a intenção deste trabalho declarar que não há a interferência humana na alteração da paisagem local, pelo contrário, foi possível constatar justamente isso, a população local em cinco anos foi responsável por algumas mudanças, mudanças estas que podem em um futuro, dar origem sim a depósitos tecnogênicos consolidados. Mas hoje, as amostras coletadas não condizem as características de um depósito tecnogênico.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Depois da caracterização da área através de trabalhos de campo, para o reconhecimento de elementos da paisagem, coleta de amostras tecnogênicas que passaram por testes laboratoriais, chegou-se a algumas conclusões sobre a formação de depósitos tecnogênicos no perímetro urbano do município de Londrina.

Em relação ao uso e ocupação do solo, o município passou por um processo de aumento gradativo da malha urbana, que avançou sobre áreas agrícolas e de vegetação. Nestas áreas de vegetação estão inclusas as áreas de APP, o que torna a situação mais preocupante. Neste contexto, temos a relação sociedade-natureza, onde a sociedade impõe suas leis e ações sobre a natureza, sem muitos sinais de preocupação com medidas de preservação.

O perímetro urbano do município de Londrina não apresenta problemas graves em relação a desenvolvimento de processos erosivos, pelo que pode ser observado a partir das áreas de estudo adotadas neste estudo. São em sua maioria pontos com desenvolvimento de feições erosivas como sulcos e ravinas. A principal causa de desenvolvimento dessas feições estão ligadas a deficiência da vegetação local.

Alguns problemas mais graves e alarmantes foram encontrados em alguns locais como, por exemplo, o Jardim Cristo Rei onde a população trabalha com recolha de materiais recicláveis, porém não possuem ambientes destinados ao armazenamento desses produtos, criando assim mais locais de acúmulo de lixo. Nos outros pontos o acúmulo de lixo superficial é provenientes em sua maioria de descarte antrópico irregular, dentre os detritos estão, lixos domésticos, eletrônicos e restos de construção/demolição que são depositados em áreas de fundo de vale, formando grandes acúmulos a céu aberto.

Outro problema grave no município são as habitações irregulares, que são encontradas em diversas partes da cidade, com diferentes tipos de formação. Esses locais normalmente são áreas próximas a fundos de vale, e são constantemente atingidas por enchentes e inundações.

Em relação aos depósitos tecnogênicos encontrados, são depósitos formados em áreas de fundo de vale através de ações antrópicas sobre o meio.

As análises granulométricas não apresentam grandes alterações comparadas aos resultados obtidos em solos da região, apresentando claro, algumas disparidades esperadas, justamente por se tratarem de depósitos tecnogênicos. Levando a concluir que nestes locais não há a deposição maciça de sedimentos, mas sim de materiais tecnogênicos, provenientes do descarte indevido feito pela população. Os materiais encontrados foram: tijolos, pedaços de concreto, papelão, vidro, materiais plásticos, azulejos, etc.

Baseando-se na classificação integrada proposta por Peloggia (1999), os depósitos tecnogênicos coletados no perímetro urbano de Londrina são classificados como depósitos de primeira ordem (induzidos e construídos) constituídos de materiais úrbicos e gárbicos, homogêneos provenientes de ambientes urbanos.

Contudo, dos quatro pontos escolhidos para coletas de amostras, o último ponto onde se encontra o Residencial Vista Bela, não teve suas amostras classificadas como depósitos tecnogênicos, isso porque as mesmas não apresentaram alterações nos valores granulométricos e nem características físicas de depósitos tecnogênicos, como a presença de materiais de origem antrópicas. O Residencial Vista Bela possui a maior densidade populacional entre todos os pontos, mas é o ponto que teve sua constituição urbana mais recente (apenas cinco anos), ressaltando que a formação dos depósitos tecnogênicos é resultado da relação sociedade natureza, não apenas no espaço, mas também no tempo.

A interferência humana na paisagem geológica e geomorfológica é praticamente inevitável, contudo medidas preventivas devem ser tomadas, para que esta interferência não traga riscos a população nem a natureza. Algumas medidas necessárias baseiam-se em melhorias em políticas urbanísticas e de políticas públicas, como forma de remanejar a população presente em áreas irregulares, ou implantar a regularização urbanística dessas áreas. É preciso ainda trabalhar de forma mais intensa as questões de educação ambiental, afim de trabalhar os problemas relacionados ao acúmulo de lixo proveniente do descarte indevido. A criação de associações voltadas para o desenvolvimento da atividade de coleta seletiva, seriam um bom começo para a recuperação de áreas degradadas nos bairros com maiores problemas com resíduos sólidos.

Esta relação sociedade natureza onde o homem aparece como agente modificador do meio é resumida por Suertegaray (1997), onde a mesma diz que atualmente tudo tornou-se ambiental e global, inclusive os processos físicos. A

sociedade técnico-científica tem responsabilidade sobre a degradação do planeta. E nesta está inclusa a cidade de Londrina - PR.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACOSTA, Carolina Nunes França. **Depósitos Tecnogênicos na Bacia do Ribeirão Cambé – Londrina, PR**. 2015. 102fls. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.
- CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991. (Coleção ensaios).
- CAVALLARI, M.C. **Expansão Urbana de Londrina**. 1995. 69f. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina. Londrina.
- CHIES, C; YOKOO, S. C. Colonização do norte paranaense: avanço da cafeicultura e problemas decorrentes deste processo. **Revista GEOMAE**, Campo Mourão, v. 03, n.1, p. 27-44, jan./ jun. 2012.
- C.M.N.P. Companhia Melhoramentos Norte do Paraná. **Colonização e desenvolvimento do norte do Paraná**. Disponível em: <<http://www.cmnp.com.br/>>. Acesso em: 22 ago 2013.
- COHAB-LD. **Minha Casa Minha Vida**. Disponível em <<http://www2.londrina.pr.gov.br/cohab/index.php/minha-casa-minha-vida/empreendimentos-lancados>>. Acesso em: 02 out. 2015.
- CUNHA, Sandra Baptista da.; GUERRA, Antônio José Teixeira. Degradação ambiental. In: GUERRA, Antônio José Teixeira; CUNHA, Sandra Baptista da. (Org.) **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 6. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. p. 337 – 379.
- DIAS, M. B. G. **Depósitos tecnogênicos na região noroeste de goiânia (GO)**. 2015. 138f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciência e Tecnologia, Presidente Prudente, 2015.
- EMBRAPA. **Manual de Métodos de Análise de Solos**. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/index.php>>. Acesso em: 22 Ago 2013.
- INPE. **Catálogo de imagens**. Disponível em < <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>> A cesso em 22 de setembro de 2015.
- IPPUL. **Mapas temáticos**. Disponível em <http://www.londrina.pr.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=587&Itemid=705>. Acesso em: 22 set 2015.
- KORB, Carina Cristiane. **Identificação de depósitos tecnogênicos no Reservatório Santa Bárbara, Pelotas (RS)**. 2006. Dissertação – Mestrado em

Geografia. Programa de Instituto de Geociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.

LONDRINA, Prefeitura Municipal. **Dados Geográficos**. Disponível em:<
http://www.londrina.pr.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=40&Itemid=58> Acesso em 20 jun 2015.

_____. **Plano Diretor Participativo**. Londrina, 2008.

_____. **Lei 11.661/2012**, de 17 de jul. 2012. Define os perímetros de Zona Urbana, dos núcleos urbanos dos Distritos e Expansão Urbana do Distrito Sede do município de Londrina. Jornal Oficial, Londrina, PR, 24 jul. 2012. Edição 1925, caderno único, fls. 18.

MAACK, R. **Geografia Física do Paraná**. 2 ed. Rio de Janeiro: José Olímpio Editores, 1981.

MANGILI, Fabiana Bezerra. **Variabilidade Climática e seus Impactos Na Produção De Milho Safrinha Em Londrina – Pr**. 2014. 102 f. Monografia (Bacharelado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina. 2014.

MINEROPAR. **Atlas geomorfológico do Estado do Paraná**: Escala base 1:250.000, moldes reduzidos 1: 500.000 / Minerais do Paraná; Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2006.

MOREIRA, R. **Pensar e ser em Geografia**. São Paulo: Contexto, 2007. 188 p.

NOLASCO, M. C. **Depósitos Antrópicos/Tecnogênicos: um conceito em discussão na Geologia**. 1998. 63f. Monografia (Qualificação de Doutorado). Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 1998.

OLIVEIRA, A. M. S. Depósitos tecnogênicos associados à erosão atual. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA**, 6, 1990, Salvador. Anais...Salvador: ABGE,1990, p. 411-416.

OLIVEIRA, Antônio Manoel dos Santos. **Depósitos Tecnogênicos e Assoreamento de Reservatórios: Exemplo do Reservatório de Capivara, Rio Paranapanema, SP/PR**. vol. I. 1994. 211fls. Tese (Doutorado em Geografia Física) - Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

ORLANDI FILHO, V.; KREBS, A. S. J.; GIFFONI, L. E. **Coluna White Excursão Virtual pela Serra do Rio do Rastro**. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais. CPRM, Porto Alegre, 2002.

PELOGGIA, Alex. **O homem e o ambiente geológico: geologia, sociedade e ocupação urbana no Município de São Paulo**. São Paulo: Xamã, 1998. 271 p.

_____. Sobre a classificação, enquadramento estratigráfico e cartografia dos solos e depósitos tecnogênicos. In: PELOGGIA, A. U. G. **Manual Geotécnico 3: Estudos de Geotécnica e Geologia Urbana (I)**. São Paulo: [s.n.], 1999a. p. 35-50.

Prefeitura Municipal de Londrina. **Zoneamento Fácil**. Disponível em <<http://zoneamentofacil.londrina.pr.gov.br>>. Acesso em: 22 set. 2015.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. 4 ed., São Paulo: Hucitec, 1997. 308 p.

SEMA. **O Rio da minha rua** – Uma experiência de Londrina – PR. Disponível em: <http://www.londrina.pr.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=293&Itemid=343> Acesso em 06 out 2015.

SILVA, E. C. N. **Formação de depósitos tecnogênicos e relações com o uso e ocupação do solo no perímetro urbano de Presidente Prudente-SP**. 2012. 183f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente.

SILVA, E. C. N.; NUNES, J. O. R. Depósitos Tecnogênicos na cidade de Presidente Prudente – SP. In: **Encontro Nacional de Geógrafos**. 16, 2010, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: UFRGS, 2010.

SUGUIO, K. **Introdução a Sedimentologia**. São Paulo. Edgard Blucher. Ed. da Universidade de São Paulo. 1973. 316p.

SUERTEGARAY, D. M. A. **Geografia e interdisciplinaridade**. Espaço geográfico: interface natureza e sociedade. 2003. <Disponível em: <http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/viewFile/13601/12468>.> Acesso: 04 jun 2014.

SUERTEGARAY, D. M. A. Geomorfologia: novos conceitos e abordagens. In: **Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada e I Fórum Americano de Geografia Física Aplicada**, 7, 1997. Anais... Curitiba: Editora da Universidade Federal do Paraná, p. 24-29.