

LÚCIO FLÁVIO ZANCANELA DO CARMO

**AGRICULTURA URBANA NA CIDADE DE RIO BRANCO, ACRE:
CARACTERIZAÇÃO, ESPACIALIZAÇÃO E SUBSÍDIOS AO
PLANEJAMENTO URBANO**

Dissertação apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das exigências
do Programa de Pós-Graduação em Solos e
Nutrição de Plantas para obtenção do título de
Magister Scientiae

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2006

LÚCIO FLÁVIO ZANCANELA DO CARMO

**AGRICULTURA URBANA NA CIDADE DE RIO BRANCO, ACRE:
CARACTERIZAÇÃO, ESPACIALIZAÇÃO E SUBSÍDIOS AO
PLANEJAMENTO URBANO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Solos e Nutrição de Plantas para obtenção do título de Magister Scientiae

APROVADA: 08 de junho de 2006.

Prof. João Luiz Lani
(Co-orientador)

Prof. José Ambrósio Ferreira Neto
(Co-orientador)

Prof. Elpídio Inácio Fernandes Filho

Prof. Márcio Rocha Francelino

Prof. Carlos Ernesto Gonçalves Reynaud Schaefer
(Orientador)

A população acreana

AGRADECIMENTO

A minha mãe, além de me gerar e me educar, esteve sempre ao meu lado, e fez da felicidade de seus filhos a sua.

Ao meu pai, pela criação que me deu, valores que me ensinou e pelo exemplo de homem que é para mim.

Aos meus irmão e sobrinhos, pelo infinito carinho e amor, e pelos ensinamentos, ainda mais por ser o caçula da casa.

Aos meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado nos momentos difíceis e claro nos de descontração.

Aos meus grandes “irmãos” de república Mirlei, Marcelo, Filipe e Lucas. Pelos ensinamentos, pelas dificuldades que enfrentamos juntos e pelos momentos prazerosos na cidade de Viçosa. Anos bons esses!

Aos meus colegas, professores do Departamento de Artes e Humanidades da UFV, pelo grande apoio nesta trajetória.

Aos professores do Departamento de Solos, sempre atenciosos as minhas demandas.

A todos os funcionários da UFV, que direta ou indiretamente, contribuíram para a conclusão desta tese.

A turma do NEPUT/UFV, que contribuíram a todo o momento de realização da tese.

Ao Eufraim, pessoa fundamental na realização da tese, que além de grande amigo, foi um pouco de orientador, conselheiro e anfitrião em minhas estadias em Rio Branco. Valeu muito Eufraim!

Ao Nilson e sua família, que além da amizade, me abrigaram na segunda viagem de campo a Rio Branco.

Ao Carlos Ernesto, por acreditar desde o início nesta etapa em minha vida, além de orientador foi sempre um amigo.

A população de Rio Branco, que colaborou com a maior boa vontade em minhas idas a campo.

A prefeitura municipal de Rio Branco, que acreditou e apoiou este estudo.

A empresa VECTRA, por acreditar e apoiar este estudo.

Ao povo brasileiro, que através da CAPES, tornou possível a realização deste estudo.

BIOGRAFIA

LÚCIO FLÁVIO ZANCANELA DO CARMO, filho de Nei do Carmo e Rosaura Zancanela do Carmo, nasceu em Juiz de Fora, Minas Gerais, em 28 de fevereiro de 1980.

Em março de 2003 concluiu o curso de bacharelado em Geografia e em fevereiro de 2004 concluiu o curso de licenciatura em Geografia, ambos pela Universidade Federal de Juiz de Fora.

Entre março de 2004 e março de 2006, atuou como professor substituto do curso de Geografia da Universidade Federal de Viçosa.

Em agosto de 2004, iniciou o curso de Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas na Universidade Federal de Viçosa, defendendo Tese em junho de 2006.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE QUADROS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xii
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
1 - REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
CARACTERIZAÇÃO E EVOLUÇÃO DA CIDADE DE RIO BRANCO E CONTEXTO HISTÓRICO DE SUA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO URBANO.....	3
1.1 - Formação, Ocupação e Evolução do Território Acreano.....	3
1.2 - Formação, Ocupação a Evolução dos Usos do Solo em Rio Branco/AC.....	7
1.3 - Organização das Colônias e Sistemas de Cultura.....	16
1.4 – Meio Físico e Natural da Cidade de Rio Branco/AC.....	19
1.4.1 – Geologia.....	19
1.4.2 – Geomorfologia.....	20
1.4.3 – Solos.....	20
1.4.4 – Vegetação.....	21
1.4.5 – Clima.....	21
1.4.6 – Hidrografia.....	22
1.5 - Breve Histórico da Agricultura na Amazônia Brasileira.....	22
1.6 - Agricultura Urbana e Periurbana nos Trópicos – AUP.....	24
1.7 - Solo Urbano.....	28

1.8 - Uso do SIG no Mapeamento de Solos Urbanos e suas Formas de Uso.....	31
1.8.1 – Aspectos Gerais.....	31
1.8.2 - Mapeamento de solos.....	34
1.8.3 - Uso e cobertura dos solos.....	34
1.8.4 - O SIG Aplicado ao Meio Urbano.....	36
1.8.5 – Uso de SIG na Cidade de Rio Branco, AC.....	37
1.9 - Indicadores Físico-Químicos do Uso dos Solos.....	38
2 – MATERIAL E MÉTODOS.....	40
2.1 - Bairros Selecionados para Estudo.....	40
2.2 - Mapeamento de Solos.....	41
2.3 - Mapeamento dos Usos e Coberturas do Solo.....	43
2.4 - Cruzamento de Dados.....	44
2.5 - Coleta de Solos para Caracterização dos Quintais.....	44
2.6 - Avaliação Socioeconômica.....	45
2.7 - Análises de Laboratório.....	45
2.7.1 – Físicas.....	45
2.7.2 – Químicas.....	46
2.7.3 – Mineralogia da Fração Argila.....	46
2.7.4 - Elementos-Traços.....	46
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	47
3.1 - Mapeamento de Solos.....	47
3.1.1 - Bairro Placas.....	47
3.1.2 - Bairro Cidade Nova.....	51
3.1.3 - Bairro Jardim Primavera.....	56
3.2 - Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo Urbano.....	61
3.2.1 - Bairro Placas.....	62
3.2.2 - Bairro Cidade Nova.....	65
3.2.3 - Bairro Jardim Primavera.....	68
3.3 - Uso e Cobertura em Relação aos Solos e Potencial Agrícola.....	72
3.3.1 - Bairro Placas.....	72
3.3.2 - Bairro Cidade Nova.....	74
3.3.3 - Bairro Jardim Primavera.....	75
3.4 - Avaliação Socioeconômica e Descrição dos Quintais.....	77

3.5 – Caracterização Física dos Solos dos Quintais.....	85
3.6 – Caracterização Química dos Solos dos Quintais.....	89
3.7 – Elementos-Traços.....	97
3.8 – Mineralogia da Fração Argila.....	101
4 – Conclusões Gerais.....	106
ANEXOS.....	109
Anexo 1 – Implicações e Recomendações para Planejamento Urbano.....	109
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	111

LISTA DE QUADROS

Página

1 - Composição das Zonas Coloniais e finalidade dos lotes em 1951.....	16
2 - Composição das Zonas Coloniais e respectiva população em 1951.....	16
3 - Áreas das Unidades de mapeamento de solo do bairro Placas.....	51
4 - Áreas das unidades de mapeamento de solo do bairro Cidade Nova.....	55
5 - Áreas das unidades de mapeamento de solo do bairro Jardim Primavera.....	60
6 - Matriz de uso e cobertura por categoria de análise.....	62
7 - Cruzamento de classes de solo com uso e cobertura – bairro Placas.....	73
8 - Cruzamento de classes de solo com uso e cobertura – bairro Cidade Nova.....	75
9 - Cruzamento de classes de solo com uso e cobertura – Jardim Primavera.....	76
10 - Características Residências e Habitacionais dos pontos de amostragem.....	80
11 - Características Habitacionais e dos quintais amostrados.....	81
12 - Manejo e cultivo nos quintais.....	83
13 - Existência de espécies frutíferas e macaxeira nos quintais.....	84
14 - Cor, Granulometria e Classe Textural – bairro Placas.....	87
15 - Cor, Granulometria e Classe Textural – bairro Cidade Nova.....	88
16 - Cor, Granulometria e Classe Textural – bairro Jardim Primavera.....	89
17 - Características Químicas – bairro Placas.....	94
18 - Características químicas – bairro Cidade Nova.....	95
19 - Características químicas – bairro Jardim Primavera.....	96

20 - Elementos Traços – bairro Placas.....	98
21 - Elementos Traços – bairro Cidade Nova.....	99
22 - Elementos Traços – bairro Jardim Primavera.....	100

LISTA DE FIGURAS

Página

1 - Planta da cidade de Rio Branco em meados dos anos 50.....	9
2 - Evolução da Mancha Urbana do Município de Rio Branco/AC.....	12
3 - Evolução da Mancha Urbana do Município de Rio Branco/AC.....	13
4 - Evolução e transformações demográficas no estado do Acre.....	13
5 - Evolução e transformações demográficas no município de Rio Branco/AC.....	14
6 - Área urbana do município de Rio Branco/AC e bairros de estudo.....	15
7 - Solos em áreas urbanas – materiais e atividades antrópicas.....	30
8 - Aerofoto na escala de trabalho – 1:1.000.....	44
9 - Modelo Digital de elevação bairro Placas.....	48
10 - Perfis altimétricos do bairro de Placas.....	49
11 - Unidades de mapeamento de solo bairro Placas.....	50
12 - Modelo Digital de elevação bairro Cidade Nova.....	52
13 - Perfis altimétricos do bairro Cidade Nova.....	53
14 - Unidades de mapeamento de solo bairro Cidade Nova.....	54
15 - Modelo Digital de elevação bairro Jardim Primavera.....	57
16 - Perfis altimétricos do bairro Jardim Primavera.....	58
17 - Unidades de mapeamento de solo bairro Jardim Primavera.....	59
18 - Aerofoto do bairro Placas.....	63
19 - Mapa de Uso e Cobertura do Solo bairro Placas.....	64
20 - Porcentagens das classes de uso e cobertura do solo – bairro Placas.....	65
21 - Aerofoto do bairro Cidade Nova.....	66

22 - Mapa de Uso e Cobertura do Solo bairro Cidade Nova.....	67
23 - Porcentagens das classes de uso e cobertura do solo – bairro Cidade Nova.....	68
24 - Aerofoto do bairro Jardim Primavera.....	69
25 - Mapa de Uso e Cobertura do Solo bairro Jardim Primavera.....	70
26 - Porcentagens das classes de uso e cobertura do solo – bairro Jardim Primavera.....	71
27 - Casas de Madeira sobre Palafita.....	79
28 - Hortas em canteiro suspenso.....	79
29 - Uso dos quintais (vegetação rasteira e frutíferas em solo exposto).....	79
30 - Difratoograma fração argila (ponto 1)	102
31 - Difratoograma fração argila (ponto 2)	102
32 - Difratoograma fração argila (ponto 3)	102
33 - Difratoograma fração argila (ponto 4)	102
34 - Difratoograma fração argila (ponto 5)	103
35 - Difratoograma fração argila (ponto 6)	103
36 - Difratoograma fração argila (ponto 7)	103
37 - Difratoograma fração argila (ponto 8)	103
38 - Difratoograma fração argila (ponto 9)	104
39 - Difratoograma fração argila (ponto 10)	104
40 - Difratoograma fração argila (ponto 11)	104
41 - Difratoograma fração argila (ponto 12)	104
42 - Difratoograma fração argila (ponto 13)	105
43 - Difratoograma fração argila (ponto 14)	105
44 - Difratoograma fração argila (ponto 15)	105
45 - Taxas de uso e cobertura do solo das áreas piloto.....	106

RESUMO

CARMO, Lúcio Flávio Zancanela do, M. S. Universidade Federal de Viçosa, junho de 2006. **Agricultura Urbana na Cidade de Rio Branco, Acre: Caracterização, Espacialização e Subsídios ao Planejamento Urbano.** Orientador: Carlos Ernesto Reynaud Schaefer. Conselheiros: João Luiz Lani e José Ambrósio Ferreira Neto.

A rápida urbanização dos países subdesenvolvidos e o êxodo campo-cidade aumentaram a necessidade das cidades de prover emprego e condições de vida adequadas à crescente população. A agricultura urbana e periurbana (AUP) mostra-se como uma atividade viável para a melhoria da qualidade de vida das populações urbanas, principalmente das camadas mais pobres. Rio Branco, capital do estado do Acre, é uma cidade típica da Amazônia brasileira, situada na bacia do rio Acre, cuja formação foi atrelada ao crescimento da extração e comercialização da borracha. Rio Branco apresentou crescimento urbano e populacional acelerado nas últimas décadas, resultando em falta de planejamento urbano e desigualdades na forma de ocupação dos espaços urbanos. O principal objetivo deste estudo foi elaborar um diagnóstico do uso dos solos na cidade de Rio Branco, com vista ao planejamento de ações públicas que incrementem ou restrinjam formas de uso e maximizem a renda familiar nas condições de solo e ambiente da cidade em estudo. Como hipótese, considerou-se que padrões distintos de uso agrícola do solo urbano em Rio Branco mostram estreita relação com o processo de ocupação da região, com variações culturais dos migrantes que ali se instalaram, e com os tipos de solos. Os solos do estado do Acre, bem como de Rio Branco, apresentam gênese influenciada por sedimentos da Cordilheira dos Andes, e a maior parte possui caráter eutrófico e argila de atividade alta.

Foram selecionados três bairros de estudo, distribuídos em toposequência, ao longo do sítio urbano. Dentro de cada bairro selecionaram-se cinco pontos de amostragem, também em toposequência. Nos materiais de solos foram realizadas análises físicas, químicas, mineralógicas e de elementos-traços. Realizou-se o mapeamento de uso e cobertura do solo e das classes de solo, com posterior cruzamento destes mapas, para os três bairros estudados. O bairro de Placas, localizado na parte mais alta e com melhor drenagem, apresentou um parcelamento e uso do solo mais adequados que os bairros Jardim Primavera e Cidade Nova. Esse último bairro apresentou as piores condições de parcelamento e uso do solo, com poucas áreas de vegetação arbórea e grandes áreas impermeabilizadas e em solo exposto. De forma geral, todos os solos ao longo da sequência altimétrica mostram-se eutróficos e ricos em nutrientes, com exceção de um ponto no bairro Jardim Primavera. Todas as classes de solo são influenciadas pelo lençol freático, ora de forma mais marcante, como nos solos gleicos e flúvicos, ora menos, como nos solos com plintita. Em geral, os solos não apresentaram restrições nutricionais, e mostraram-se aptos ao cultivo agrícola. Em muitos dos pontos amostrados constatou-se aportes antropogênicos, com teores anômalos de P, K, Ca, Mg e alguns micronutrientes, como Fe, Zn e Cu, além da presença de entulhos e dejetos. As maiores restrições ao uso agrícola dos solos urbanos estudados foram: a altura e variação do lençol freático e a fragmentação e uso dos lotes urbanos.

ABSTRACT

CARMO, Lúcio Flávio Zancanela do, M. S. Federal University of Viçosa, June of 2006. **Urban agriculture in the City of Rio Branco, Acre: Characterization, Espacialization and Subsidies to the Urban Planning.** Adviser: Carlos Ernesto Reynaud Schaefer. Committee members: João Luiz Lani and José Ambrósio Ferreira Neto.

The fast urbanization of the underdeveloped countries and the exodus field-city increased the ability of the cities to attend this new demand to provide job and appropriate life conditions to growing population. The urban agriculture and around of urban areas shown as a viable activity for the improvement of the quality of life of the urban populations, mainly of the poorest layers. Rio Branco, the capital of the Acre state, is a typical city of the Brazilian Amazon, located in the Acre river basin, whose formation was influenced to the growth of the extraction and commercialization of the latex. Rio Branco presented an accelerated urban and population growth in last decades, resulting in inefficient urban planning and inequalities in the form of occupation of the urban spaces. The main objective of this study was to elaborate a diagnosis of the use of the soils in the city of Rio Branco, with the approach of the public actions planning that increase or restrict use forms and maximize the family income in the soil conditions and atmosphere of the city in study. As hypothesis, was considered that different patterns from agricultural use of the urban soil in Rio Branco, shows relationship with the process of occupation of the area, with the cultural migrants variations that there fixed, and with the soils types. The soils of the Acre state, as well as of the Rio Branco, presents influenced genesis by sediments of the Andes Cordillera, and most possesses eutrophic characteristics and clay of high activity. Three study sites were selected, distributed in topographic sequence, along the urban area. Inside of each

neighbourhood were selected five sampling points, also in topographic sequence. In the materials of soils were accomplished physical, chemical, mineralogical and heavy-metals analysis. After that was elaborated a land use cover and the soil types mapping, with subsequent geoprocessing operations, for example, crossing different maps, for the three studied neighbourhoods. The Plates neighbourhood is located in the highest part and has better soil drainage. This site presented most appropriate land use than the others neighbourhoods, Jardim Primavera and New City. That last neighbourhood presented the worst land use conditions, with few areas of arboreal vegetation and great impermeable areas and exposed soil. In general, all the soils along the topographic sequence have eutrophic characteristics and rich in nutrients, except in only one point located in the Jardim Primavera neighbourhood. All of the soil types are influenced by the freatic surface, for now in a more outstanding way, as in the gleic and fluvic soils, now minus, as in the plintita soils. In general, the soils did not present nutritional restrictions, and they were shown capable to the agricultural use. In many of the sample points, anthropogenic contributions was verified, with anomalous tenors of P, K, Ca, Mg and some micronutrients, as Fe, Zn and Cu, besides the presence of dumps and dejections. The largest restrictions to the agricultural use of the studied urban soils were: the height and variation of the freatic surface and the fragmentation and use of the urban lots.

INTRODUÇÃO GERAL

A cidade de Rio Branco, capital do estado do Acre, está inserida na Amazônia ocidental, sendo uma área de considerável influência da cordilheira andina, condicionando certas características naturais distintas em relação ao restante da Amazônia brasileira.

O histórico de ocupação e formação deste estado e de sua capital está intimamente ligado à extração e à comercialização de borracha, imprimindo um caráter extrativista e agroflorestal à sócio-economia acreana. O Acre é hoje um dos estados Amazônicos com o maior percentual de florestas conservadas e um dos que mantém uma economia mais atrelada às florestas e seus recursos.

Atualmente, a cidade de Rio Branco apresenta alguns dos aspectos recorrentes da segregação urbana e social, onde os mais pobres encontram-se, de modo geral, nos espaços mais degradados e de menor valor econômico, afastados do núcleo inicial de ocupação e das áreas com maior concentração de equipamentos urbanos. Nestas áreas, a tradição agrícola dos imigrantes foi transplantada para o espaço urbano em expansão, em função da disponibilidade de áreas de quintais, lotes, água de rega e solos adequados. A cultura seringalista e agroflorestal foi, até certo ponto, transplantada ao meio urbano, e se traduz na existência de hortas e pomares no espaço limitado de solos de cada parcela.

Neste contexto, a realização de um diagnóstico das formas de uso do solo urbano em Rio Branco é uma contribuição que visa promover uma avaliação quantitativa do valor econômico e ambiental de seus produtos, e sua influência na qualidade de vida e na renda familiar da população.

O presente trabalho tem como objetivo geral apresentar um diagnóstico do uso dos solos na cidade de Rio Branco, em bairro selecionados, visando um horizonte de planejamento de ações públicas que incrementem ou restrinjam certas formas de uso, e maximizem a renda familiar nas condições de solo e ambiente da cidade. Como objetivos específicos, buscou (1) avaliar três bairros como áreas piloto para o estudo, com características naturais, socioeconômicas e urbanas distintas, possibilitando um diagnóstico representativo da área urbana de Rio Branco; (2) caracterizar as diferentes formas de uso e ocupação do solo urbano em Rio Branco; (3) avaliar essas

formas e sua importância na economia familiar nos três bairros referidos; avaliar aspectos relacionados à gênese do solo, propriedades físicas, químicas, mineralógicas e biológicas e o grau e forma de alteração antrópica. Com base nos resultados, busca subsidiar ações públicas com propostas e cenários de gestão integrada do solo urbano de Rio Branco para fins agrícolas.

O referencial teórico foi dividido em três temas básicos, o primeiro sobre o histórico de formação e ocupação do Acre e de sua capital, Rio Branco, levantando os principais pontos referentes a evolução do uso do solo da cidade; uma caracterização do meio físico e natural da cidade (geologia, geomorfologia, solos, clima, vegetação e hidrografia); um breve histórico da atividade agrícola na Amazônia brasileira; uma conceituação e explanação sobre a agricultura urbana e periurbana desenvolvida nos trópicos; uma caracterização de solos em ambientes urbanos.

O segundo tema apresenta o uso do SIG no mapeamento de solos e formas de usos do solo urbano nos bairros estudados. Busca contextualizar o uso de SIG aplicado ao meio urbano, em especial na cidade de Rio Branco.

O terceiro tema trabalha os indicadores físicos, químicos e mineralógicos dos usos dos solos no ambiente de Rio Branco, indicando os potenciais e restrições de uso.

Foram apresentadas as áreas de estudo e os métodos aplicados no trabalho, referentes a realização dos mapeamentos de uso e cobertura do solo, dos tipos de solo e do cruzamento destes mapas; da seleção dos bairros estudados, da avaliação socioeconômica e descrição dos quintais amostrados; da coleta de solo e das análises físicas, químicas, mineralógicas e de elementos-traços.

Os resultados foram apresentados e discutidos de forma integrada, permitindo delinear as principais conclusões do estudo como fechamento do trabalho.

1 - REFERENCIAL TEÓRICO

CARACTERIZAÇÃO E EVOLUÇÃO DA CIDADE DE RIO BRANCO E CONTEXTO HISTÓRICO DE SUA OCUPAÇÃO E USO DO SOLO URBANO

1.1 - Formação, Ocupação e Evolução do Território Acreano

As primeiras referências sobre a ocupação humana nas terras que hoje compõem o estado acreano são de comunidades indígenas pertencente aos troncos-lingüísticos PANO e ARUAK, que entraram no território acreano desde 1640, vindos do Peru pelo rio Ucayali, fugindo da perseguição espanhola (SOUZA, 2002).

As terras do estado do Acre, que hoje fazem parte do território brasileiro, pertenciam à Bolívia desde o tratado de Ayacucho de 1867, o que motivou batalhas entre brasileiros e bolivianos, chamadas de Revolução Acreana. A área do atual município de Rio Branco também foi palco dessa revolução, comandada por Plácido de Castro, iniciada em 06 de agosto de 1902 e finalizada em 24 de janeiro de 1903. O principal objetivo dessa revolução foi o temor dos seringalistas brasileiros em perder o monopólio internacional da borracha para a Bolívia (TOCANTINS, 1984).

O impasse foi resolvido diplomaticamente com a firmação do Tratado de Petrópolis em 17 de junho de 1903, a anexação do atual território do Acre ao Brasil se estabeleceu por negociação liderada pelo então ministro de Relações Exteriores do Brasil, o Barão de Rio Branco, que através de indenização e concessões com a Bolívia obteve a posse dessas terras. Com isso o Acre passou a fazer parte do Brasil, restando ainda o problema com o Peru, que só seria definitivamente resolvido em 8 de setembro de 1909, com a assinatura do Tratado do Rio de Janeiro (TOCANTINS, 1984).

Em 1904, o governo brasileiro, organiza o espaço do atual Acre em território federal, dividindo-o em três Departamentos autônomos, o Alto Acre, o Alto Purus e o Alto Juruá (TOCANTINS, 1984).

Entre os anos de 1850 a 1870 algumas expedições subiram os rios Juruá, Purus, e retornaram com informações sobre a região, seus ocupantes e sobre um comércio incipiente entre índios e caboclos recém migrados para a

região. Em 1871 excedia de 2000 o número de seringueiros estabelecidos na região, principalmente as margens desses rios citados anteriormente (COSTA, 1988).

Um fato importante para a colonização e ocupação do Acre foi a descoberta de concentração de seringueiras, sobretudo de *Hevea brasiliensis*, muito mais produtivas do que aquelas encontradas nos baixos cursos e nas ilhas, *Hevea guianensis* e *Hevea benthamiana*, acabou deslocando o centro geográfico da produção de borracha para os altos cursos do Tapajós e Xingu e, sobretudo, para a Amazônia Ocidental, nos altos cursos do Purus e Juruá (GONÇALVES, 2001).

Em todas as partes da região amazônica, a extração do látex deu-se antes da produção de pneumáticos, fato que revela a importância da borracha como matéria-prima de componentes para as máquinas industriais e na fabricação de fios para redes elétricas e de comunicação (GONÇALVES, 2001).

Com os avanços no processo de vulcanização, onde o látex natural torna-se elástico, insolúvel e resistente, John Dunlop inventa os pneumáticos em 1888 e, a partir de então, a borracha torna-se matéria-prima ainda mais cobiçada por países da Europa e os Estados Unidos (COSTA, 1988 e GONÇALVES, 2001).

A extração do látex é uma atividade que necessita de mão-de-obra abundante, com isso, o governo brasileiro, financiado por capital externo, incentiva a migração para a região amazônica, incluindo o território acreano. Com isso foram sendo instalados seringais por praticamente toda Amazônia. A mão-de-obra era principalmente nordestina, atraídos pelo sonho de riqueza enfatizada nas propagandas realizadas nas principais cidades nordestinas, como Natal, Fortaleza e Recife.

No que diz respeito ao Acre, a onda povoadora dirigiu-se prioritariamente para as bacias dos rios Purus e Juruá, rios de fácil navegabilidade e servidos de vapores, os *gaiolas*. No decorrer dos anos de 1877-1879, grande parte da região nordeste, principalmente o estado do Ceará, foi flagelado por fortíssima seca, fato esse que contribuiu ainda mais para a migração de nordestinos para a região amazônica e conseqüentemente ao Acre (COSTA, 1988).

Em 1877, saíram do Ceará mais de 14.000 pessoas, rumo a Amazônia. No ano seguinte houve um verdadeiro êxodo: a corrente emigratória atingiu a enorme cifra de 54.000 pessoas. E assim foram os anos seguintes, uma verdadeira onda povoadora (COSTA, 1988). De acordo com GONÇALVES (2001), estima-se que de 300 mil a 500 mil nordestinos migraram para a Amazônia durante o período de 1860 a 1912.

O Acre, cuja economia baseava-se exclusivamente no setor gomífero, não conseguiu obter força econômica própria para superar a crise iniciada nos anos pós 1912, causada pela supremacia da Ásia com relação a produção da borracha, suplantando o Brasil no mercado internacional: os preços do produto caem e com isto desorganiza-se a economia regional (ACRE, 2000).

Segundo GONÇALVES (2001), para explicar o sucesso da produção asiática em relação à produção amazônica deve-se considerar o fato de que os países importadores de borracha, no caso os países industrializados, mantinham à época uma relação de controle colonial sobre os países asiáticos tendo, assim, todas as fases de produção, comercialização, distribuição e consumo submetidos diretamente aos seus ditames. Observa-se que o mesmo não acontecia no caso da Amazônia onde, por mais que os grandes importadores europeus condicionassem as Casas Aviadoras de Manaus e Belém, tinham que partilhar com elas parte dos lucros da atividade gomífera. O desempenho asiático não está condicionado as técnicas de produção e sim a fatores políticos.

Entre os anos de 1920 e 1960, a região Amazônica, como o estado do Acre, passa por uma longa estagnação que vai traduzir-se em outros aspectos em sua organização urbana. Assim, o crescimento normal que vinha se verificando nas cidades, foi interrompido, permitindo que uma decadência econômica e social, tomasse lugar. Esta situação marcou a região em sucessivas décadas, apresentando apenas pequenos impulsos de desenvolvimento, independente dos esforços empreendidos pelo povo e organismos oficiais.

Essa decadência provocou um acentuado êxodo rural, com deslocamento populacional dos seringais para as cidades mais próximas e, também, para outros centros urbanos do país. Rio Branco é exemplo de cidade que presenciou intensa corrente migratória provinda dos seringais. Isso

ocasionou um grande aumento populacional urbano, gerando vários problemas de ordem social (ACRE, 2000).

A Segunda Guerra Mundial desencadeia um novo esforço da produção extrativista da borracha, resultando na reativação das atividades mercantis, mas isso não foi suficiente para gerar um incremento socioeconômico regional.

As políticas desenvolvimentistas, realizadas pelo Governo Federal, nas décadas de 60 e 70, com vistas a integrar a Amazônia ao restante do país, geraram uma nova organização no espaço geográfico da região, sendo extensivo ao Acre. Neste processo foram atraídos imigrantes, principalmente sulistas, pelas políticas desenvolvimentistas, acarretando novas formas de ocupação da região. De acordo com BECKER (2004), dentre as transformações que ocorreram, destacam-se:

- (a) a conectividade, permitindo à região comunicar-se internamente, com o resto do país e com o exterior, rompendo com sua condição de grande “ilha” voltada para o exterior;
- (b) a estrutura da economia, que se transformou com a industrialização; hoje, a região ocupa o segundo lugar no país na exploração mineral e o terceiro lugar na produção de bens de consumo duráveis;
- (c) a urbanização, alterando de tal modo a estrutura do povoamento que a Amazônia é hoje uma floresta urbanizada, com 69,07% dos seus 20 milhões de habitantes vivendo em núcleos urbanos, com importante papel na dinâmica regional;
- (d) a mudança na estrutura da sociedade regional – envolvendo diversificação social, conscientização e aprendizado político, fruto da conectividade, da mobilidade populacional e da urbanização – é, provavelmente, a mais importante transformação ocorrida, expressa na organização da sociedade civil e no despertar da região para as conquistas da cidadania;
- (e) esta mudança, inclusive, está na base de uma outra, posterior, que consiste na implantação de uma malha socioambiental que representa uma nova forma de apropriação do território por grupos sociais, áreas protegidas e experimentos conservacionistas.

Enfim, um vasto território, adquiriu uma nova escala como região efetiva do país. Surgem novos protagonistas no processo de desenvolvimento

regional. A ação combinada de processos globais, nacionais e regionais, políticas contraditórias, do ponto de vista ambiental e econômico, alteram o povoamento da região, expressando-se territorialmente no embate entre quatro padrões de uso e ocupação da terra: 1º) a reprodução do ciclo de exploração da madeira/expansão da pecuária/desflorestamento; 2º) as experiências sustentáveis do extrativismo florestal e pesqueiro tradicional melhorados; 3º) a agropecuária capitalizada; 4º) áreas destinadas a preservação (reservas indígenas, parques nacionais etc.).

Tanto o ambiente como os povos amazônidas, tiveram que se confrontar com novos colonizadores e nova organização socioespacial.

1.2 - Formação, Ocupação e Evolução dos Usos do Solo em Rio Branco/AC

Como a maior parte da ocupação do estado, a capital do território do Acre, Rio Branco, teve seu início com a fundação de um seringal, o Seringal Empresa, feita pelo cearense Neutel Newton Maia em 1882, propiciando que muitos colonos, em busca de trabalho, migrassem para Rio Branco com intuito de servir de mão-de-obra para as atividades do seringal.

A sede do seringal, o *barracão*, foi estabelecida na margem esquerda do rio Acre, onde se estabeleceram as primeiras ocupações da atual capital acreana. Em 22 de agosto de 1904 o pequeno povoado ao redor do seringal Empresa foi elevado à categoria de vila; quase um mês depois, a vila foi elevada à categoria de sede provisória do Departamento do governo do Alto Acre. A sede do Departamento fixou-se na margem direita do rio Acre, permanecendo ali até 13 de agosto de 1909, “quando o prefeito Gabino Besouro transferiu a sede do Departamento para a margem esquerda, apossando-se assim das terras do seringal Empresa, e fundando a vila de Penápolis” (GUERRA, 1955).

Em 1912, a região compreendida pelas duas margens do rio Acre, passou a se chamar cidade de Rio Branco, em homenagem ao Barão de Rio Branco que negociou diplomaticamente a anexação do Acre ao Brasil. Com a extinção dos Departamentos, em 1920, e a unificação dos municípios em torno de um governo central, Rio Branco, foi escolhida para ser a capital, condição

que se manteve mesmo após 1962, quando o Acre passa de Território Nacional a Estado, como Unidade da Federação. Entre os anos de 1904 e 1920, a atual capital acreana evoluiu bastante, dando início ao funcionamento de vários órgãos, principalmente órgãos oficiais e prestadores de serviços (SOUZA, 2002).

O prefeito Gabino Besouro realizou a divisão de lotes, obedecendo a um traçado que, de certa forma, indicava um certo planejamento. Além da sede do governo, outros órgãos administrativos se instalaram gradativamente na margem esquerda do rio. O antigo traçado, proposto pelo então prefeito, pode ser percebido até os dias de hoje na área central da cidade.

Na estrutura urbana da cidade de Rio Branco, observa-se que apenas o bairro de Penápolis teve planta organizada e previamente traçada, enquanto outros bairros, como Empresa, Quinze, Pacolo e a Zona Ampliada, se desenvolveram espontaneamente, com arruamento de traçado irregular (GUERRA, 1994).

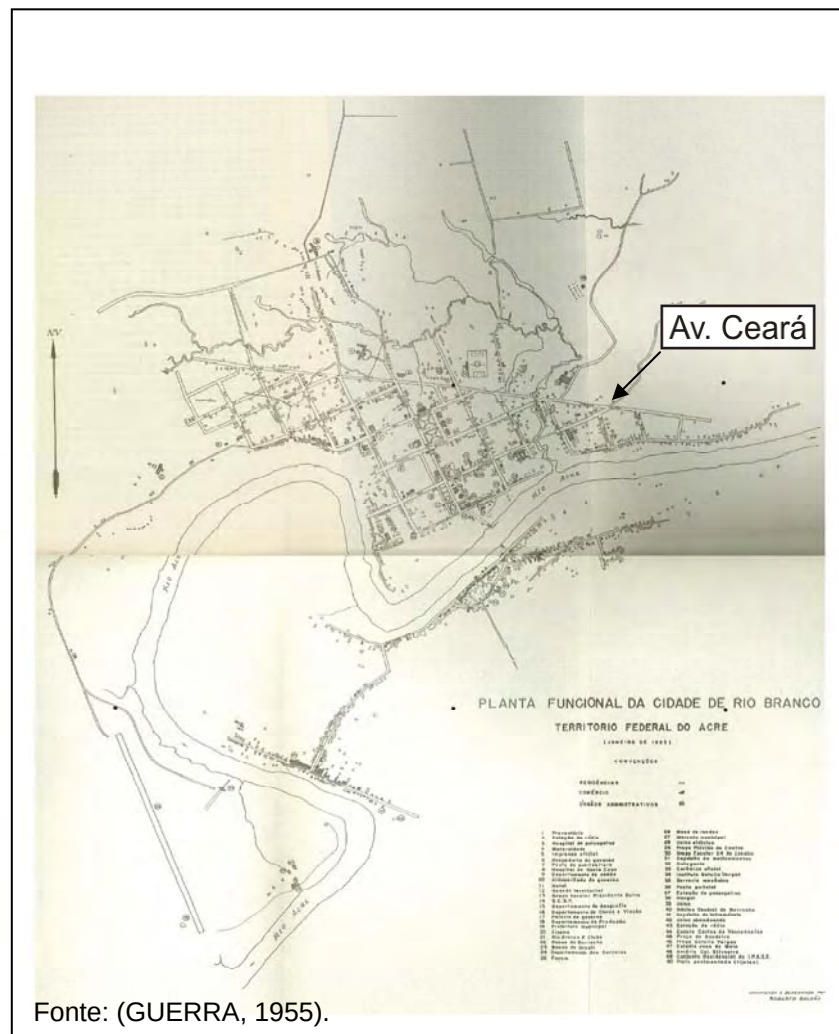
As primeiras construções eram na totalidade de madeira com coberturas diversas, tendo as folhas de palmeiras como as mais utilizadas. O uso imediato desse material explica-se pelo fato de a cidade, em seus primeiros anos, ser uma verdadeira clareira no meio da mata às margens do rio Acre. Somente após 1928 começaram as primeiras construções de alvenaria por iniciativa oficial. Os primeiros edifícios a serem construídos foram: o Palácio do Governo, o Quartel da Guarda e o Mercado Público (GUERRA, 1955).

Havia no pensamento do povo um conceito já perfeitamente arraigado de que os terrenos da cidade não podiam suportar construções pesadas, pois na época das chuvas cederiam ou mesmo afundariam. Esse pensamento do caboclo só pôde ser modificado decorridos vários anos de inverno, depois da verificação da solidez das construções de alvenaria já existentes.

Por volta de 1950, Rio Branco apresentava economia instável, embasada na coleta de produtos florestais, borracha e castanha, e nos produtos de caça de animais silvestres, como os couros e as peles (GUERRA, 1955).

A partir de 1937, houve um desenvolvimento espontâneo na parte norte da cidade, constituindo a denominada Zona Ampliada, denominação oriunda do fato de que essas terras ao norte da Avenida Ceará (área ao norte do

arruamento ortogonal, representado na Figura 1), em 1942, foram incorporadas ao patrimônio da união, por compra. Nos bairros periféricos as ocupações não apresentavam o progresso da área central, todas bastante primitivas (GUERRA, 1994). Isso ainda é bastante visível nos dias de hoje, onde os bairros periféricos não apresentam o desenvolvimento das áreas centrais, com algumas exceções.



Fonte: (GUERRA, 1955).

Figura 1: Planta da cidade de Rio Branco em meados dos anos 50

Até meados dos anos de 1940, a fim de que obtivesse o máximo de produção de borracha era proibida ao seringueiro a possibilidade de praticar a agricultura. Essa imposição pode ser entendida pelo fato de que as casas aviadoras pretendiam não só comprar a borracha, mas também vender produtos alimentícios, utensílios e outros supérfluos. Assim os barcos saíam

dos baixos cursos levando víveres e alimentos para a manutenção dos seringais, e retornavam carregados de borracha, num sistema de mão dupla que possibilitava a operação das casas aviadoras, obtendo rendimentos que sustentavam a todos envolvidos com a produção de borracha (GONÇALVES, 2001).

De acordo com ACRE (2000), na formação e evolução da cidade de Rio Branco, destacam-se alguns aspectos de sua urbanização:

1º) Nas décadas de 20 e 30, a crise da economia acreana influenciou na composição da população urbana do município de Rio Branco, decaindo o número daquela vinculada inicialmente à economia mercantil da borracha, fixando-se outra estabelecida em torno do comércio e da administração.

2º) Rio Branco manteve um contingente pequeno, porém mais ou menos estável, absorvido no quadro das atividades locais sobreviventes, as atividades administrativas e a condição da cidade como capital do Território, são responsáveis, em parte, pela sua maior dimensão demográfica.

3º) Em 1942-1945, a Segunda Guerra Mundial vai demandar um novo esforço da produção extrativa, resultando na reativação das atividades mercantis. Rio Branco apresenta relativa expansão urbana, uma vez que são criadas colônias nos antigos seringais em torno da cidade, fixando inclusive os chamados “soldados da borracha”, desmobilizados no pós-guerra.

4º) Em torno de 1950, as áreas agrícolas mais próximas de Rio Branco, passaram a ser gradativamente incorporadas ao perímetro urbano, com o assentamento de uma população pobre, sem meios próprios de produção, que ocupava áreas tornadas urbanas, sem procedimentos legais que lhes garantissem a propriedade do solo.

5º) Até o final da década de 60, esta população pobre estava de alguma forma inserida nas atividades urbanas, já influenciadas pelo processo gradual de abertura para o Centro-Sul, que se esboçava desde o começo daquela década.

A partir do ano de 1960 tem-se um marco temporal de avaliação do que tradicionalmente foi a organização urbana da região Norte. Trata-se de um momento que pode ser considerado como o final de um longo período de estagnação econômica e da vida urbana e o começo de um novo período, caracterizado por um vigoroso processo de transformações na esfera

produtiva, na ocupação territorial e nas relações sociais de produção, originando a ruptura de uma organização urbana longamente cristalizada (CORREA, 1989).

No Acre, os efeitos desse processo foram um pouco retardados, e de fato começaram a ser sentidos nos primeiros anos da década de 70, especialmente a partir de 1972, quando tem início um movimento mais sistemático da população dos seringais para os centros urbanos. Esse movimento é essencialmente determinado pela incorporação do Acre ao processo de expansão agrícola capitalista da Amazônia (ACRE, 2000).

Assim, a população expulsa dos seringais seguiu o traçado dos rios e das estradas em direção aos centros urbanos, principalmente para Rio Branco, que de resto parecia a única alternativa em termos de oportunidades de empregos e negócios. Isso fica claro com os dados dos censos demográficos do IBGE, expostos nas Figuras 4, 5 e com a Figura 3, referente aos dados de evolução da Mancha Urbana, espacializados na Figura 2.

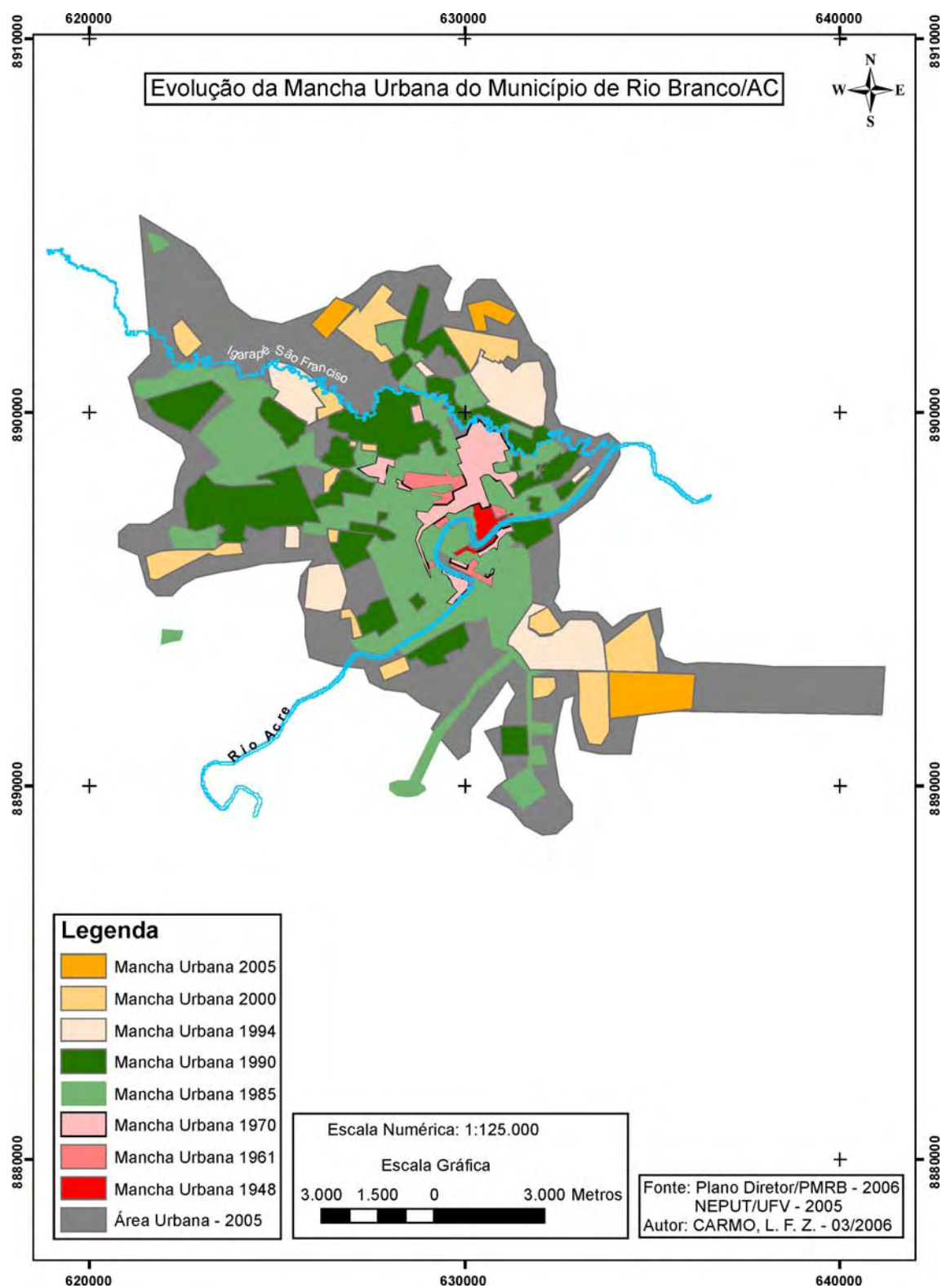


Figura 2: Evolução da Mancha Urbana do Município de Rio Branco/AC

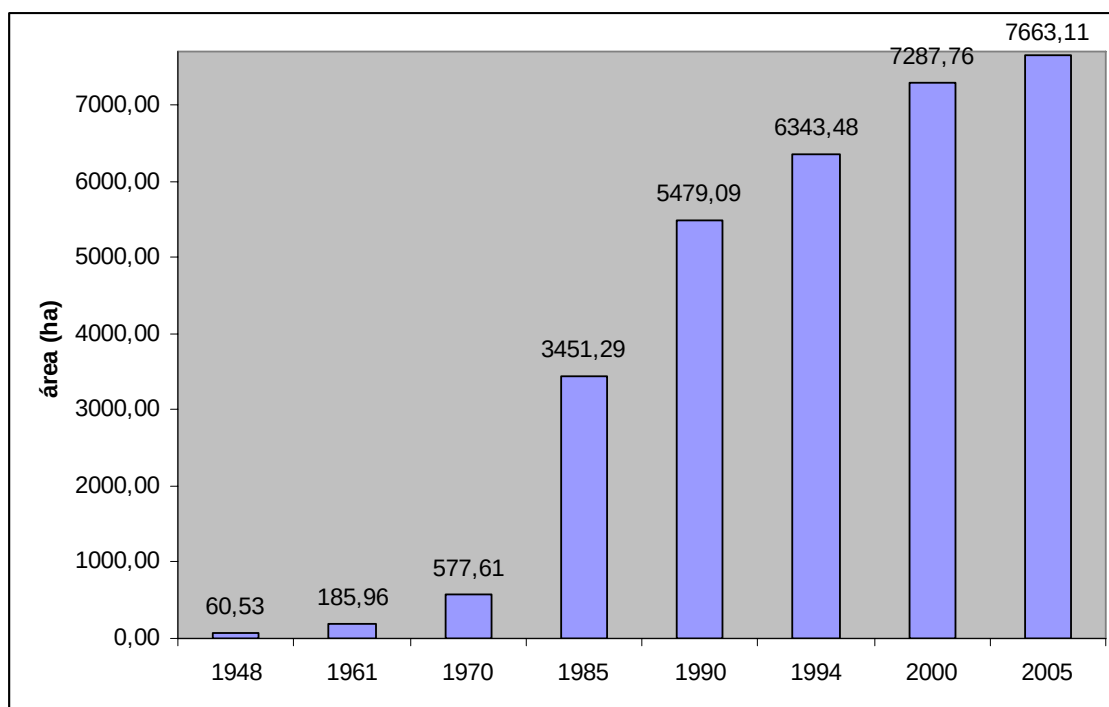
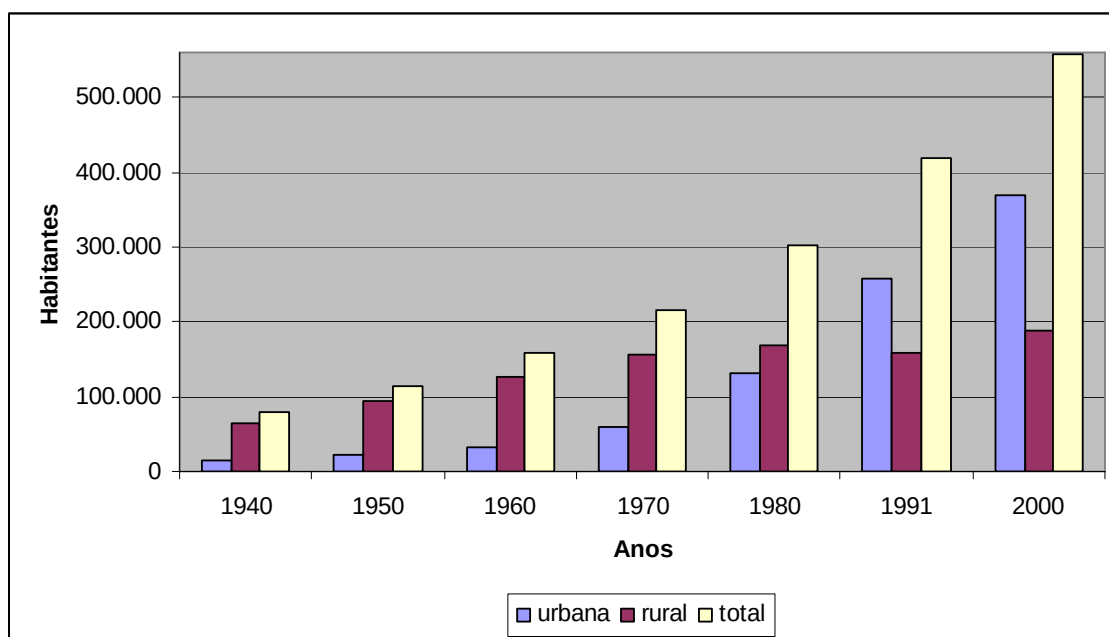
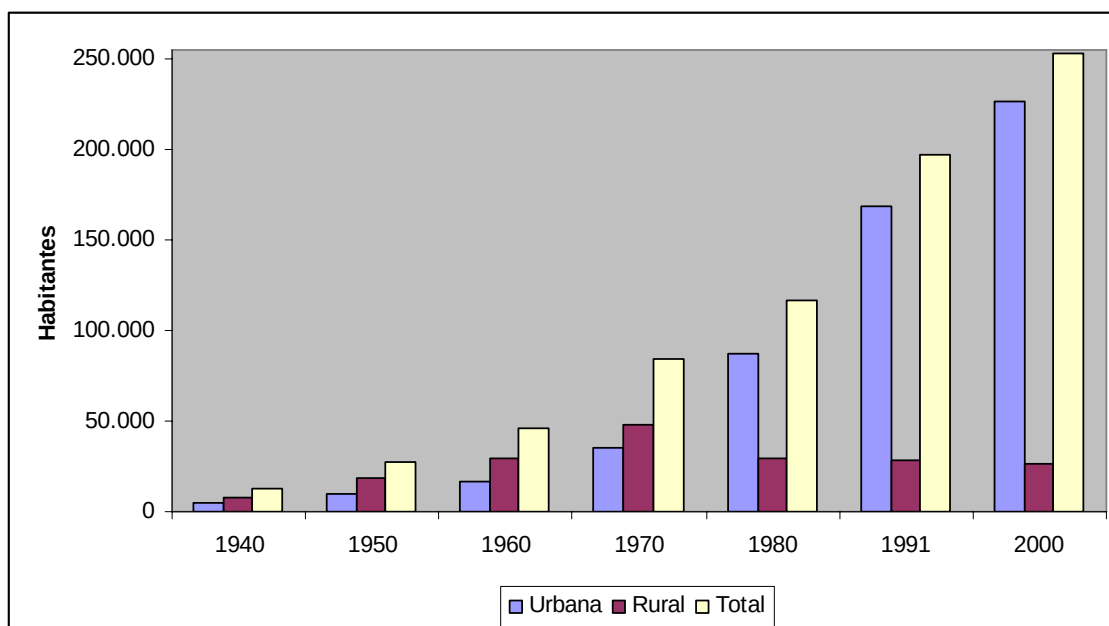


Figura 3: Evolução da Mancha Urbana do Município de Rio Branco/AC



Fonte: IBGE 2000.

Figura 4: Evolução e transformações demográficas no estado do Acre



Fonte: IBGE 2000.

Figura 5: Evolução e transformações demográficas no município de Rio Branco/AC

Esse acelerado êxodo gerou reflexos na estrutura urbana e social da cidade, com concentração populacional, principalmente nas áreas periféricas, muitas vezes na transição entre o urbano e o rural, sobre carregando a estrutura administrativa municipal e não ofertando serviços adequados a população incorporada a cidade.

Além desses dados apresentados até aqui, o crescimento urbano de Rio Branco é claramente visível ao se comparar a antiga área urbana (Figura 1) e atual (Figura 6). A área urbana do município espacializada na figura 6, datada de 2005 é de 12.901,1 ha.

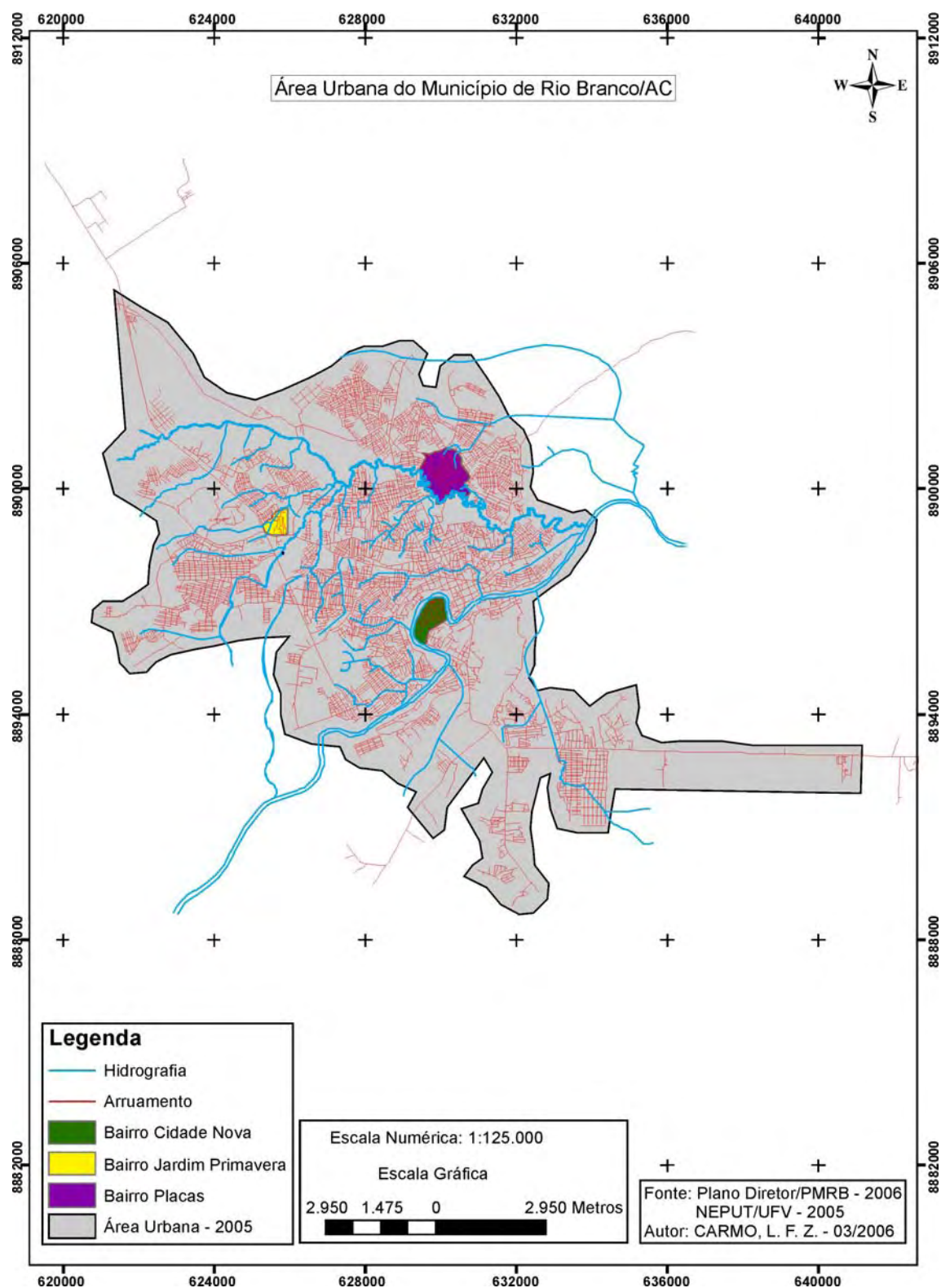


Figura 6: Área urbana do município de Rio Branco/AC e bairros de estudo

1.3 - Organização das Colônias e Sistemas de Cultura

No município de Rio Branco observa-se que as questões referentes à colonização podem ser encaradas sob dois momentos: 1º - uma fase pioneira de colonização, considerada sinônimo de fase de povoamento; 2º - uma fase de colonização planejada com o verdadeiro objetivo de fixar o homem no solo. Esta última data do ano de 1942, quando o governador Oscar Passos encarregou o agrônomo Pimentel Gomes de apresentar um plano sistemático de colonização (GUERRA, 1994 e ACRE, 2000).

O primeiro plano organizado por esse agrônomo estabelecia um loteamento constando de áreas apenas para agricultura. Esses lotes teriam as dimensões de 250m x 1000m. Dentro dessas colônias eram distribuídos lotes aos que ali chegavam e se mostravam aptos à colonização. Essa foi uma alternativa do governo para assentar as levas de famílias em graves dificuldades financeiras, deslocadas com a extinção do comércio da borracha (GUERRA, 1994).

Para ter acesso a um lote, o colono apresentava-se diretamente ao administrador do Núcleo Colonial ou a Seção de Colonização e manifestava seu desejo, pedindo terras para a agricultura e para a extração de borracha. Um ano depois, sendo verificada a sua produção, ser-lhe-ia então concedido o título provisório.

As terras ao norte da Avenida Ceará (maior avenida em linha reta apresentada na Figura 1), embora enquadradas dentro da área do Núcleo Colonial Seringal Empresa, foram distribuídas em lotes, que, em absoluto, não eram destinadas a colonização, e sim para a ampliação da área urbana. Em muitas cláusulas de contrato verifica-se que o governo realizava uma distribuição de terras urbanas que se destinavam ao povoamento da Zona Ampliada, e não à colonização. Cada vez mais essas terras vão sendo invadidas pela expansão da cidade (GUERRA, 1994).

De acordo com GUERRA (1994), a posse das terras agrícolas só era concedida ao colono depois de preenchida uma série de requisitos, como: (a) – residir com sua família no lote, ali trabalhando e dirigindo os trabalhos agrícolas e pastoris; (b) – não vender, hipotecar, trocar, transferir ou alienar de qualquer modo o lote, casa e benfeitorias, sem prévia autorização da administração; (c)

– conservar no mínimo, a quarta parte da área total do lote em mata, ou proceder reflorestamento na mesma proporção, se já houver sido desmatada; (d) – pagar Cr\$ 10,00 por hectare ou fração como preço do lote, ao receber o título definitivo; (e) – ocupar no mínimo, dois hectares com culturas diversas, sem o que lhe será cassado o título provisório.

Os colonos nordestinos trabalhavam a terra de maneira empírica, baseada na clássica broca e derrubada e uso do fogo, para depois realizarem suas culturas. A broca e a derrubada geralmente eram feitas nos meses de junho e julho, e a queimada, no mês de setembro. O processo caboclo da rotação de terra com culturas itinerantes era o adotado em todos os núcleos das colônias. Não existiam máquinas para preparar o solo, nem se usavam fertilizantes, limitando-se apenas ao emprego da enxada. Uma vez esgotada a área de cultura, deixavam-na em repouso por alguns anos, até que houvesse uma reconstituição da fertilidade do solo. Os colonos não priorizavam a criação de animais domésticos, existindo apenas um incipiente rebanho de animais bovinos, eqüinos, asinos, ovinos, caprinos, suínos e aves (ACRE, 2000).

Mesmo com um regulamento do núcleo colonial buscando atenuar o esgotamento dos solos, com várias exigências, o que se verificou foi o trabalho empírico do caboclo. O que se observou foi a adaptação de antigos seringueiros à atividade agrícola em pequena escala. A agricultura e a pequena criação em Rio Branco surgiram impostas pela crise da borracha.

A área do Núcleo Seringal Empresa foi dividida em 8 colônias agrícolas com 422 lotes e mais a zona florestal e urbana com 441 lotes, de acordo com o recenseamento feito em junho de 1951, apresentado por (GUERRA, 1994). A divisão das colônias e dos lotes está apresentada nos Quadros 1 e 2.

Quadro 1: Composição das Zonas Coloniais e finalidade dos lotes em 1951

COMPOSIÇÃO DAS ZONAS	NÚMERO DE LOTES
Zona Florestal	103
Zona Urbana	338
Zona Agrícola:	
Colônia São Francisco	68
Colônia Juarez Távora	79
Colônia Apolônia Sales	56
Colônia Alberto Torres	68
Colônia Mâncio Lima	49
Colônia Cecília Parente	23
Colônia Dias Martins	76
Colônia Souza Ramos	9
TOTAL	869

Fonte: (GUERRA, 1994).

Quadro 2: Composição das Zonas Coloniais e respectiva população em 1951

COMPOSIÇÃO DAS ZONAS	POPULAÇÃO (habitantes)				
	Maiores de 12 anos		Menores de 12 anos		TOTAL
	-----M-----	-----F-----	-----M-----	-----F-----	
Zona Florestal	174	128	127	102	531
Zona Urbana	570	608	383	370	1931
Zona Agrícola:					
Colônia São Francisco	113	81	72	65	331
Colônia Juarez Távora	113	85	79	61	338
Colônia Apolônia Sales	73	60	64	59	256
Colônia Alberto Torres	36	32	24	41	133
Colônia Mâncio Lima	14	11	7	8	40
Colônia Cecília Parente	61	59	36	55	211
Colônia Dias Martins	52	43	32	28	155
Colônia Souza Ramos	10	14	9	9	42
TOTAL	1216	1121	833	798	3968

Fonte: (GUERRA, 1994).

1.4 – Meio Físico e Natural da Cidade de Rio Branco/AC

1.4.1 - Geologia

Geologicamente, a área urbana situa-se sobre sedimentos sub-andinos, do Grupo Solimões, datados do final do Terciário (Plioceno-Pleistoceno). Em sua formação, o soerguimento da Cordilheira Oriental Andina, teria bloqueado a bacia do Acre, transformando-a de bacia marginal e aberta, durante todo o Cretáceo e Terciário Inferior, em uma bacia intracontinental no Terciário Superior. Isto originou um ambiente tipicamente fluvial, com algumas influências deltáicas e lacustres.

A Formação Solimões, de acordo com BRASIL (1976), é composta por argilitos maciços ou acamados, com concreções carbonáticas e gipsíferas, vênulas de calcita e gipsita, ocasionalmente material vegetal carbonizado (turfa a linhito) com concreções de pirita, fósseis de vertebrados e invertebrados. Mostra estratificação cruzada de grande amplitude; com argilitos variegados com estrutura laminada; siltitos maciços ou acamados; arenitos finos e grosseiros, em lentes ou interdigitados com siltitos e argilitos, maciços ou estratificados, friáveis e bem compactados. Ocorre ainda cimento calcífero com leitos tabulares de material carbonático, estratificações cruzadas de pequena e média amplitude; calcários síltico-argilosos a arenosos; arcóseo; arenitos limoníticos em leitos tabuliformes; conglomerados polimíticos. Essa formação é referenciada nos mapas geológicos, do projeto RADAMBRASIL como Sedimentos Terciários-Quaternários (TQs).

Sobre estes sedimentos, no Quaternário, principalmente durante o Holoceno, foram depositados os aluviões dos terraços e das planícies fluviais relacionadas à atual rede de drenagem. Esses aluviões são compostos por areias, siltes e argilas, constituindo sedimentos inconsolidados da planície fluvial, sendo depósitos recentes e atuais. Incluem-se alguns terraços fluviais não individualizados na escala do mapeamento (BRASIL, 1976). Essa formação é referenciada nos mapas geológicos do projeto RADAMBRASIL, como Qa.

1.4.2 - Geomorfologia

A cidade apresenta um sítio um pouco diferente das demais cidades amazônicas, que em sua maioria são assentadas em Terras Firmes e Planaltos baixos. Rio Branco situa-se sobre uma topografia constituída de terraços e colinas em níveis diferenciados. A paisagem ondulada esta relacionada principalmente ao rebaixamento do rio Acre, com seu leito apresentando considerável grau de encaixamento. A área urbana apresenta variação altimétrica de 85 metros, indo de 120 a 205 metros de altitude.

Segundo GUERRA (1955), a paisagem ondulada de Rio Branco foi modelada principalmente pelo aprofundamento do rio Acre, cujo encaixamento acentuado divide a cidade em duas margens, distintas do ponto de vista do relevo.

De acordo com BRASIL (1976), o município de Rio Branco encontra-se, quase em sua totalidade, sobre a forma de Colinas, que são relevos de topo aplainado, pouco convexo, com diferentes ordens de grandeza e de aprofundamento de drenagem, separados geralmente por vales em “V” e eventualmente por vales de fundo plano. Uma pequena parte do município, mais próxima do rio Acre, encontra-se na unidade geomorfológica de Planícies e Terraços Fluviais, que constituem áreas de sedimentação, planas, resultantes de acumulação fluvial, e geralmente sujeitas a inundações periódicas. Comportam meandros abandonados, eventualmente alagados, e depressões unidas com ou sem ruptura de declive, a patamares mais elevados, que também podem comportar meandros abandonados. Os relevos de Colina e as Planícies e Terraços Fluviais, são representados nos mapas geológicos do projeto RADAMBRASIL, pelas siglas, “C” e “Aptf”, respectivamente.

1.4.3 - Solos

O município de Rio Branco ainda não apresenta um levantamento sistemático de solos em escala detalhada. O estado do Acre possui vários levantamentos de solos em nível exploratório que englobam toda sua extensão, porém devido a pequena escala desses levantamentos, não se tem informações precisas sobre as variações pedológicas do município. Estes

levantamentos têm servido de base para outros trabalhos e estudos realizados na região nas mais diversas áreas do conhecimento.

O projeto RADAMBRASIL, publicado em 1976, foi um desses projetos de levantamento de solos do estado do Acre e, de acordo com o mapa desse projeto, a cidade de Rio Branco encontra-se sobre Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico.

Segundo observações de campo, Rio Branco apresenta um predomínio de Argissolos nas partes mais altas, Plintossolos ou Argissolos Plínticos na média-baixa encosta, e Neossolos Flúvicos e Gleissolos nas partes inferiores, inundáveis, compreendendo o leito maior do rio Acre e dos igarapés afluentes.

1.4.4 - Vegetação

De acordo com BRASIL (1976), a área do município é classificada como Área Antrópica (AP), porém a vegetação original dessa área é classificada como Floresta Tropical Aberta (Fao), Sub-região dos Baixos Platôs da Amazônia, sobre terras baixas de relevo ondulado.

1.4.5 - Clima

A cidade tem clima, segundo o sistema de classificação de Köppen, do tipo Am, ou seja, quente e úmido, possuindo uma curta estação seca e altos índices pluviométricos (GUERRA, 1955 e ACRE, 2000). Segundo o Atlas Geográfico e Ambiental do Estado do Acre (1991), a precipitação anual da capital do estado, varia de 2000 a 2100 mm e é classificada bioclimaticamente como subtermaxérica severa, apresentando de 21 a 40 dias biologicamente secos.

Basicamente, o clima de Rio Branco é regido pela Massa Equatorial Continental (mEc), a qual origina-se na Amazônia Ocidental, apresentando altas temperaturas e altos níveis de umidade.

Em relação ao clima de Rio Branco, tem que se destacar o fenômeno da Friagem, ocasionado pela penetração do terceiro ramo da Massa Polar Atlântica (mPa), o que gera quedas abruptas nas temperaturas, podendo

registrar 10° C, com curto período de duração, de dois a três dias, em relação às temperaturas da época.

1.4.6 - Hidrografia

A cidade de Rio Branco é cortada pelo rio Acre, afluente da margem direita do Purus, que por sua vez possui vários afluentes, como o Igarapé São Francisco, o maior afluente do rio Acre na área urbana do município.

O rio Acre apresenta canal bastante meandrante, fato explicado pela geologia e geomorfologia de sua bacia de drenagem. A própria cidade nasceu às margens de um desses meandros. Além dos meandros, o rio Acre apresenta grande variação fluviométrica, podendo nos meses de seca chegar a níveis tão baixos em suas descargas que inviabiliza a navegação de até pequenas embarcações e, já nos meses de cheia, apresentar descargas que ultrapassem os diques de inundação, ocasionando enchentes em partes do sítio de Rio Branco. Podem-se citar as grandes cheias dos anos de 1997 e a de 2006. Essa grande variação fluviométrica está ligada às variações pluviométricas e a morfologia fluvial de tal bacia, mas principalmente aos solos (Cambissolos e Argissolos) raros, que armazenam pouca água e retardam pouco a vazão pluviométrica registrada na parte superior da Bacia.

Um problema de tal bacia em relação a sua ocupação é o lançamento de dejetos sem tratamentos em suas águas, pois devido ao baixo gradiente altimétrico a capacidade de autodepuração da bacia, como de seu curso d'água principal, é baixa e, isso pode levar a um desequilíbrio do ecossistema aquático e, conseqüentemente inviabilizar o uso desse manancial.

1.5 - Breve Histórico da Agricultura na Amazônia Brasileira

A Amazônia Legal, em seu recorte político (com 166,5 milhões de hectares adicionados à chamada Amazônia clássica, isto é, aquela de domínio da floresta tropical úmida), inclui os estados do Pará, Amazonas, Roraima, Amapá, Rondônia, Acre e parte dos estados de Mato Grosso, Tocantins e Maranhão.

Há aproximadamente 500 anos atrás, a densa floresta úmida que domina a bacia amazônica estava praticamente intocada. Sua escassa população ameríndia estava de alguma forma bem adaptada ao ambiente, mantendo uma relação, até certo ponto, “harmônica” com o meio.

Num primeiro momento, as ocupações eram escassas e concentravam-se nas planícies fluviais, o povo há muito tempo descobrira a fertilidade dos solos dessas planícies, assim como a constante possibilidade de pesca na bacia Amazônica, especialmente nos rios Solimões e Amazonas como nos igarapés e lagos às suas margens (AB’ SABER, 2004). Os informes sobre a Amazônia na década de 1940 permitem estimar uns quatro milhões de pessoas, dos quais dois milhões e meio moravam ao longo da planície, atraídos pela fertilidade e oferta de recursos (AB’ SABER, 2005).

Essa situação começa a mudar com a chegada de colonos nas últimas décadas do século XIX, principalmente nordestinos atraídos pela crescente extração e comercialização da borracha brasileira. Desde então, a vasta área anfitriã da Amazônia brasileira, passa a receber grandes levas de migrantes atraídos pelo crescente ciclo de exploração econômica, baseado na atividade extrativista, não só de borracha, mas de castanha e outros produtos típicos de tal ambiente.

A agricultura e a pecuária não representavam atividades de grande expressividade, apresentando um crescimento incipiente com a crise da borracha. Até meados dos anos de 1950, esse foi o quadro de exploração e uso das terras amazônicas, baseado na atividade extrativista com uma mudança de uso da terra nascente.

Para a região amazônica as décadas de 1960 e 1970, foram marcadas por grandes transformações. As políticas desenvolvimentistas, realizadas pelo Governo Federal (Período Militar), nas décadas de 60 e 70, com vistas a integrar a Amazônia ao restante do país, geraram uma nova organização no espaço geográfico da região, sendo extensivo ao Acre.

Através da SUDAM (Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia), o governo federal implantou vasto número de projetos destinados a abrir a Amazônia ao povoamento, à indústria e à agropecuária.

O povoamento e a concentração de atividades, como a agricultura e pecuária, na Amazônia, nas últimas quatro décadas alterou estruturalmente o

antigo padrão, secular, fundamentado na circulação fluvial. As rodovias atraíram a população para terra firme e para novas áreas (BECKER, 2004).

Com essa nova organização a região em questão foi apresentando condições para um crescimento de atividades agrícolas e pecuárias com um maior nível de desenvolvimento técnico e de investimentos, além do crescimento industrial, populacional e urbano. Esta organização deste espaço tendeu a formar eixos de transporte e infra-estrutura ao longo e em torno dos quais se concentraram investimentos públicos e privados. (BECKER, 2004).

As atuais frentes de expansão obedecem a uma lógica diferente daquela que ocorreu durante a abertura das fronteiras, buscando uma intensificação dos processos produtivos, tanto na pecuária como na agricultura. Para essa intensificação, a agricultura vem se modernizando, cada vez mais a lavoura tecnificada vem fazendo parte da região Amazônica, principalmente na parte sul da Amazônia Legal e nos eixos viários. Essa modernização e/ou mecanização do uso da terra está diretamente ligada a produção de soja, arroz, milho e algodão, além da pecuária, que não mais se configura como uma atividade especulativa e sim lucrativa.

1.6 - Agricultura Urbana e Periurbana nos Trópicos - AUP

A rápida urbanização dos países subdesenvolvidos e, o êxodo campo-cidade aumentaram a necessidade das cidades de prover emprego e condições de vida adequadas à crescente população. O número de pessoas vivendo na faixa da pobreza e trabalhando no mercado informal está aumentando por toda a África, Ásia e América Latina, e assim muitas cidades dos trópicos e mesmo na Europa e áreas não tropicais, estão incorporando a agricultura urbana como parte de suas estratégias de sobrevivência. Embora a contribuição da agricultura urbana para o PIB (produto interno bruto) possa ser pequeno, sua importância para os habitantes de qualquer cidade pode ser substancial.

A América Latina é a região do globo que apresenta os maiores níveis de urbanização, abrigando 4 das 15 maiores cidades do mundo (Cidade do México, São Paulo, Rio de Janeiro e Buenos Aires). Atualmente, vivem na região mais de 125 milhões de pobres urbanos, muitas vezes excluídos urbana

e socialmente. A “urbanização da pobreza” é uma consequência inevitável da falta de emprego, de planejamento físico, de ordenamento territorial, e de políticas sociais, econômicas, urbanas e ambientais adequadas (MADALENO, 2002).

A agricultura urbana e periurbana (AUP) mostra-se como um atividade viável para a melhoria da qualidade de vida das populações urbanas, principalmente dos pobres urbanos. Estima-se que aproximadamente 800 milhões de cidadãos urbanos de todo mundo participam de atividades relacionadas com AUP, onde geram-se empregos e alimentos (FAO, 2000 e ÁVILA, 2002)

Conceitualmente, agricultura urbana e periurbana podem ser definidas como “a agricultura realizada dentro e nos arredores das cidades. Ou ainda, como a agricultura localizada dentro ou na periferia das cidades”. É o cultivo de plantas e a criação de animais para produzir alimentos de consumo imediato (hortaliças, leite, ovos, frangos, peixes) e também de outros produtos (ervas medicinais e aromáticas, mudas de árvores, plantas ornamentais, flores etc.) (FAO, 2000).

O principal aspecto no qual a agricultura urbana difere da rural, no entanto, é o ambiente. A agricultura urbana pode ser realizada em qualquer ambiente urbano ou peri-urbano, podendo ser praticada diretamente no solo, em canteiros suspensos, em vasos, ou onde a criatividade sugerir.

Grande parte dos produtos gerados com AUP destinam-se ao consumo próprio, sendo, os excedentes ocasionais vendidos em mercados locais.

A auto-produção de alimentos pode variar de 18% (Jakarta/Indonésia) a 60% (Harare/Zimbabwe) do total de consumo alimentar das famílias de baixa renda, e estudos em duas áreas faveladas em Nairobi, no Quênia, verificou importantes benefícios trazidos pela agricultura urbana, incluindo a constatação de que pelo menos 50% dos alimentos consumidos pelos moradores são produzidos pelos próprios consumidores (ÁVILA, 2002).

Um estudo sobre agricultura urbana em Nairobi, no Quênia, indicou que 32% das terras destinadas ao cultivo eram terrenos residenciais particulares, 29% estavam situadas nas margens das estradas, 16% ao longo do leito maior e dos terraços dos rios, 16% em áreas de propriedade pública, os 7% restante em outras áreas (FAO, 2000).

A agricultura urbana e periurbana apresenta complexas interações de fenômenos sociais, econômicos e ambientais em regiões que estão sofrendo transformações extremamente rápidas e que no momento não dispõem de meios suficientes e adequados para conviver com essas transformações (FAO, 1999).

Uma ordenação adequada dos recursos naturais urbanos e periurbanos requer uma otimização dos recursos da terra que considere a agricultura como parte integrante dos sistemas de recursos naturais urbanos.

O crescimento da AUP em todo mundo se deve, em parte, a sua adaptabilidade e mobilidade em comparação a agricultura rural. À medida que as cidades se expandem fisicamente, as fronteiras entre atividades urbanas, periurbanas e rurais se associam e se confundem, criando com isso oportunidades e riscos. Os riscos podem estar ligados ao uso excessivo e desordenado de insumos agrícolas, implicando em contaminação do meio e dos habitantes locais.

Nos países em desenvolvimento, a produção agrícola nas cidades se disseminou como uma resposta dos pobres urbanos às fortes crises econômicas e às políticas de ajuste estrutural, introduzidas nestes países, as quais geraram aumento dos preços dos alimentos, redução dos salários reais, redundância no mercado formal de emprego, entre outros. Cuba, México, Argentina, Chile são exemplos de países onde os movimentos de agricultura urbana surgiram em função das crises políticas e sócio-econômicas (MADALENO, 2002).

Existem muitas maneiras e motivos para se praticar a agricultura urbana, e diversas vantagens podem ser obtidas através dessa prática. O documento do PNUD (1995), destaca algumas das vantagens de se praticar a agricultura urbana:

- Produção de alimentos: com incremento da quantidade e da qualidade de alimentos disponíveis para consumo próprio;
- Reciclagem de lixo: utilização de resíduos e rejeitos domésticos, diminuindo seu acúmulo, tanto na forma de composto orgânico para adubação, como na reutilização de embalagens para formação de mudas, ou de pneus, caixas, etc. para a formação de parcelas de cultivo, por exemplo;

- Utilização racional de espaços: melhor aproveitamento de espaços ociosos, evitando o acúmulo de lixo e entulhos ou o crescimento desordenado de plantas invasoras e claro do próprio espaço urbano;

Educação ambiental: todas as pessoas envolvidas com a produção e com o consumo das plantas oriundas da atividade de agricultura urbana passam a deter maior conhecimento sobre o ambiente, aumentando a consciência da conservação do meio;

- Desenvolvimento local: valoriza a produção local de alimentos e outras plantas úteis, como medicinais e ornamentais, fortalecendo a cultura popular e criando oportunidades para o associativismo, além da formação de lideranças e trocas de experiências;

- Diminuição da pobreza: através da produção de alimentos para consumo próprio ou comunitário (em associações, escolas, etc.), e eventual receita da venda dos excedentes; conservação do meio: melhorias no microclima, conservação do solo, redução do escoamento superficial, manutenção de certa biodiversidade além de melhorar o valor estéticos das áreas cultivadas.

Além dessas vantagens, pode-se destacar a importância da mão-de-obra feminina, bastante inserida na agricultura urbana.

Na África, na América Latina e na Ásia, as mulheres são especialmente ativas na agricultura urbana, buscando melhorar a alimentação de suas famílias e/ou aumentar a sua renda. Para muitas mulheres a agricultura urbana fornece uma alternativa atrativa e flexível ao trabalho mal remunerado como empregadas domésticas e em outras atividades informais e mal pagas, longe de suas casas e de seus filhos (LAZO, 2002).

A agricultura urbana oferece inúmeros benefícios e funções úteis às cidades e as seus habitantes. O apoio político a essa atividade vem crescendo e são necessários mais recursos e pesquisas para aprimorar a contribuição da agricultura urbana ao desenvolvimento sustentável das cidades.

Na cidade de Rio Branco, a agricultura urbana e periurbana, mostra-se incipiente e pontual, não há uma sistematização e nem programas direcionados ao incentivo e implementação desta atividade nos quintais residenciais e/ou vazios urbanos.

1.7 - Solo Urbano

O solo é a função de clima, organismos, material de origem, relevo e tempo. Suas variações tridimensionais estarão ligadas às condições ambientais de formação (RESENDE et al, 2002).

Segundo BOCKHEIM (1974), o solo urbano é o material que foi manipulado, transformado ou transportado pelas atividades humanas em ambientes urbanos ou periurbanos.

O espaço de uma cidade constitui-se, em um primeiro momento de sua apreensão, no conjunto de diferentes usos da terra justapostos entre si. Tais usos definem áreas, como o centro da cidade, áreas industriais, áreas residenciais, de lazer, destinadas à futura expansão da cidade, entre outras. Este complexo conjunto de usos da terra é, em realidade, a organização espacial da cidade ou, simplesmente, o espaço urbano (CORRÊA, 1999).

A cidade surge desde logo como sendo uma unidade social que, por convergência de produtos e de informações, desempenha um papel privilegiado nas trocas, materiais ou não, em todas as atividades de direção e de gestão e no processo de inovação. (RÉMY e LILIANE, 1994).

Segundo MOTA (1981), a cidade pode ser interpretada como um ecossistema formado de dois sistemas inter-relacionados: o 'sistema natural', composto do meio físico e biológico e o 'sistema cultural', constituído do homem e de suas atividades. Apresenta certa densidade de ambientes com uma dominância do construído sobre o não construído.

De acordo com BULLOCK e GREGORY (1991), o solo é um recurso negligenciado em áreas urbanas, mesmo com uma variedade de usos por área. Muitas vezes, é tratado como um elemento não natural além de ter usos ignorados em tais áreas. Maior atenção esta sendo dada para solos em áreas rurais, devido a importância dessas áreas na produção de alimentos em grande escala.

Os solos urbanos estão em estreita relação com o processo de urbanização de uma área, e assim sendo, sua abrangência estará condicionada aos limites da área urbana de um dado município (BULLOCK e GREGORY, 1991).

Os solos urbanos estão inter-relacionados ao processo de urbanização que é acompanhado por variadas alterações na paisagem natural, como a construção de edifícios, estradas, casas, indústrias dentre outras. Conforme BECK (2003), as variadas atividades humanas desenvolvidas em uma área urbana, são as principais responsáveis pelas alterações no solo, o homem passa a ser importante “fator pedogenético”.

Em áreas urbanas podem-se ter espaços de solo com cobertura natural, como as áreas verdes, usos de caráter rural como a agricultura urbana e periurbana. Os solos existentes em áreas urbanas nem sempre terão de ter usos, coberturas e alterações tipicamente urbanas.

Os solos componentes de um dado sítio urbano estão sujeitos a alterações nas suas propriedades e em sua dinâmica evolutiva. Autores como BULLOCK e GREGORY (1991), BOCKHEIM (1974) e BECK (2003) afirmam que os solos de áreas urbanas e periurbanas apresentam índices variados de perturbações em suas características e em seu desenvolvimento. Esses solos apresentam uma combinação de características naturais de formação. Somadas à feições provenientes do atual uso antrópico.

De acordo com BULLOCK e GREGORY (1991), os solos urbanos são altamente variados, vertical e espacialmente. Perfis desses solos podem diferir bastante de um perfil em ambiente natural. Os solos urbanos mostram mudanças abruptas de suas características de um horizonte para outro, muitas vezes condicionadas pelo histórico de uso e ocupação de uma dada área.

Esses solos podem sofrer alteração em suas propriedades físicas, químicas e biológicas, como: compactação, encrostamento, erosão, perda ou modificação de estrutura e dos agregados, redução na aeração e infiltração, modificação nos ciclos de umedecimento e secagem, na ciclagem de nutrientes, na atividade biológica, no aporte e conservação de matéria orgânica, com a introdução de materiais antrópicos e contaminantes variados, alteração na temperatura, etc.

A Figura 7 representa dois perfis de solos bastante influenciados por atividades e materiais antrópicas urbanas.



Fonte: (LEHMANN, 2004).

Figura: 7. Solos em áreas urbanas – materiais e atividades antrópicas

Em relação a classificação de solos urbanos, o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da EMBRAPA de 1999 faz menção à existência de “Horizonte A Antrópico”, que é descrito como um horizonte formado ou modificado pelo uso contínuo do solo, pelo homem, como lugar de residência ou cultivo, por períodos prolongados, com adição de material orgânico em misturas ou não com material mineral, ocorrendo às vezes, fragmentos de cerâmica e restos de osso e conchas. Porém, esse sistema de classificação, ainda não apresenta uma classe de solo atrelada a espaços e usos urbanos. Segundo PEDRON (2004), existe a proposição de se criar a ordem Antropossolos, a qual foi apresentada no XXIX Congresso Brasileiro de Ciência do Solo em 2003. De acordo com LEHMANN (2004), vários países já destacam a temática de solos urbanos como Alemanha, E.U.A, Rússia, entre tantos outros. Alguns sistemas já separam solos antrópicos de solos urbanos, os antrópicos representam aqueles alterados por atividades humanas variadas, já os urbanos estão atrelados a espaços e usos urbanos. A classificação da FAO (1998) faz referência a horizonte antrópico, os “Anthropedogenic horizons”, que apresentam subdivisões ligadas a diferentes atividades e suas respectivas relações com a gênese e alteração dos solos, fazendo distinção nos níveis

categóricos de classificação, como Anthropic, urbic, terric, irrigric, plaggic, hortie, anthraquic e hydragric.

Há uma grande dificuldade na definição e estabelecimento de metodologias e critérios para classificação dos solos urbanos, além dos sistemas terem sido desenvolvidos no intuito de se trabalhar solos em ambientes naturais e rurais, as atividades humanas são bastante complexas, reunindo materiais de composição e origem diversificadas (CRAU, 1999).

O uso e ocupação dos solos em áreas urbanas são condicionados por uma série de leis e normatizações. No âmbito nacional a lei N.º 10.257, de julho de 2001, denominada Estatuto da Cidade, estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como do equilíbrio ambiental. Para tanto apresenta diretrizes gerais de ordenação e controle do uso do solo, disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo, através de planos nacionais, regionais e estaduais de ordenação do território e de desenvolvimento econômico e social. No âmbito municipal o uso e ocupação do solo urbano estão condicionados as especificidades de instrumentos como: Plano Diretor, Lei Orgânica, Código de Posturas, Código de Obras, entre outros.

1.8 - Uso do SIG no Mapeamento de Solos Urbanos e suas Formas de Uso

1.8.1 – Aspectos Gerais

Compreender a distribuição espacial de fenômenos naturais constitui hoje um desafio para a elucidação de questões centrais em diversas áreas do conhecimento, como em saúde, estudos ambientais, urbanos, agrônômicos, econômicos, entre tantos outros.

A tecnologia de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), dada sua capacidade em armazenar, gerenciar e analisar diversos tipos de dados espacialmente referenciados, mostra-se como importante instrumento na realização de consultas e análises, gerando novas informações e permitindo uma melhor visualização da distribuição espacial de fenômenos demográficos, sociais, econômicos e ambientais (CATÃO e SARTOR, 2001).

De acordo com SANTANA (1999), OLIVEIRA et. al. (2000) e BOHRER et al.(2001), a incorporação dos conceitos de manipulação e análise dos dados à reprodução do mundo real consolidou os Sistemas de Informações Geográficas como instrumentos poderosos em estudos ambientais. Sua importância se destaca no armazenamento e manipulação de dados sobre áreas de risco, áreas potenciais à exploração, tipos de uso da terra, evolução temporal do crescimento urbano e monitoramento da ocupação do solo. Assim, a análise integrada de informações georreferenciadas gera parâmetros importantes para a análise espacial das atividades humanas, apoiando o processo de tomada de decisão.

O processo de criação de uma base de dados georreferenciada em um ambiente de sistema de informações geográficas (SIG) possui várias etapas, como por exemplo, aquisição da base plani-altimétrica da área em estudo, digitalização de bases topográficas, definição da escala de trabalho, definição do SIG que será utilizado para a compilação dos dados, dentre outras.

Os espaços urbanos se configuram por uma diversidade de usos relacionados entre si. É nesses espaços que converge a maior parte dos produtos e das informações, além de, no caso do Brasil, concentrar a maior parte da população e das relações sociais.

Devido a grande concentração de pessoas, serviços e atividades, as cidades, por excelência, apresentam-se como espaços marcados por relações conflituosas, tanto no viés socioeconômico como no socioambiental. Amenizar esses conflitos não tem sido tarefa fácil para as administrações públicas, e essa temática mostra-se cada vez mais presente nas esferas política e científica.

Os órgãos públicos competentes pelo planejamento e gestão urbana, estão cada vez mais utilizando a tecnologia de geoprocessamento em suas ações. Esse uso tem sido cada vez mais difundido e diversificado, tendo sua aplicação nas áreas de saúde, educação, engenharias, tráfego, segurança, análises de riscos (naturais, sociais e tecnológicos), saneamento, abastecimento de água, coleta de lixo, cadastros imobiliários e dentre muitos outros setores e serviços que irão apoiar a gestão urbana de forma decisiva em suas estratégias de ação.

Define-se SIG como um sistema com capacidade para aquisição, armazenamento, tratamento, integração, processamento, recuperação, transformação, manipulação, modelagem, atualização, análise e exibição de informações digitais georreferenciadas, topologicamente estruturadas, associadas ou não a um banco de dados alfanuméricos (ROCHA, 2000).

Pela possibilidade de manipular dados e informações, de variáveis e fenômenos, tanto naturais quanto sociais, de forma integrada, espacial e numericamente, de um determinado ambiente, é que se utilizou o SIG como ferramenta no mapeamento e diagnóstico dos usos e coberturas dos solos, bem como no levantamento e mapeamento das classes de solos nos bairros em estudo.

Atualmente, Rio Branco é uma cidade que apresenta uma das melhores (em termos de região Norte e do Brasil) base de dados geográficos e cadastrais sistematizada num sistema de informação geográfica. Esta base de dados consiste num amplo conjunto de documentos cartográficos atrelados a uma diversificada rede de informações. Com isso, Rio Branco apresenta-se em situação privilegiada no que concerne ações públicas de planejamento e ferramentas de ordenamento e gestão territorial.

A geração das informações desta ampla base de dados, em relação a cidade, teve início a partir do ano de 2002, quando a prefeitura municipal de Rio Branco celebrou uma parceria com o Núcleo de Estudos e Planejamento de Uso da Terra (NEPUT) do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa, para a elaboração do Cadastro Multifinalitário do município de Rio Branco com o uso de tecnologias de sistemas de informações geográficas. Esse cadastro contou com um amplo levantamento de características físicas, socioeconômicas e habitacionais da área urbana e periurbana da capital acreana.

De acordo com LANI (2005), a metodologia utilizada para a elaboração das aerofotos, vem sendo desenvolvida há mais de uma década pelo NEPUT e outros parceiros, levando esse órgão a deter o domínio de todo o processo desde a obtenção das aerofotos com o uso de um avião até a revelação da mesma e sua impressão em papel fotográfico com a possibilidade de elaboração de mosaicos e a realização de estereoscopia, gerando como produto final, aerofotos verticais, não convencionais em cores, tamanho

22x22cm, na escala do 1:5.000, com recobrimento longitudinal de 60% e lateral de 40%, além de uma resolução espacial de 0,34m. As aerofotos são obtidas por uma câmera fotográfica modelo Hasselblad, com lente de 80 mm de distância focal e filme de 70 mm (LANI, 2005).

1.8.2 - Mapeamento de solos

Estudos de levantamento, classificação e distribuição espacial dos solos são fundamentais no tocante ao planejamento ambiental de áreas urbanas e rurais, permitindo o conhecimento dos condicionantes dos solos que interferem diretamente no seu uso e manejo adequados (CARMO et al 2005).

O uso racional das terras, de modo sustentável, exige o conhecimento prévio de suas características e limitações, as quais são obtidas através dos levantamentos pedológicos e de aspectos do meio físico, gerando informações adequadas para a sua classificação.

Um levantamento pedológico é um prognóstico da distribuição geográfica dos solos como corpos naturais, determinados por um conjunto de relações e propriedades observáveis na natureza (EMBRAPA, 1995). O levantamento identifica solos que passam a ser reconhecidos como unidades naturais, prevê e delinea suas áreas nos mapas, em termos de classes definidas de solos.

O levantamento e mapeamento de solos nos três bairros em estudo tiveram como objetivo geral subdividir áreas heterogêneas em parcelas mais homogêneas, que representem a menor variabilidade possível, em função dos parâmetros de classificação e das características utilizadas para distinção dos solos. De forma mais específica, serviu para qualificar, quantificar e espacializar as variações dos solos e de suas propriedades, bem como os potenciais e incongruências de usos nas diferentes classes de solos e sua importância na economia familiar dos três bairros.

1.8.3 - Uso e cobertura dos solos

A expressão “uso da terra” pode ser entendida como sendo a forma pelo qual o espaço está sendo usado e ocupado pelo homem. O levantamento de

uso da terra numa dada região é um aspecto de interesse fundamental para a compreensão dos padrões de organização do espaço.

Os levantamentos de uso e cobertura de um determinado terreno necessita, basicamente, do conhecimento prévio da área e de uma base cartográfica, que pode ser um mapa ou uma imagem. Podem ser utilizadas imagens orbitais, aerofotografias, imagens de radar etc. Neste estudo, além do conhecimento prévio da área, foi utilizado fotografias aéreas dos bairros em estudo.

O levantamento de uso e cobertura do solo nos três bairros em estudo teve como objetivo qualificar, quantificar e espacializar as variações de uso e cobertura do solo, bem como revelar os potenciais de usos dos solos e sua importância na economia familiar dos três bairros.

A utilização de aerofotos para estudos voltados ao ambiente teve início bem antes do surgimento do sensoriamento remoto orbital. Mesmo após a consolidação dos dados orbitais, elas continuam sendo muito utilizadas para estudos que exigem maiores detalhes de reconhecimento dos alvos de ocupação do solo (MOREIRA, 2003). Os motivos que levam ao constante uso de fotografias aéreas em estudos ambientais, de áreas urbanas etc., são vários, como a alta resolução radiométrica (maior detalhamento nos níveis de cinza – maior detalhe nos alvos), escalas de grande detalhe, além do fato de serem obtidas na região do espectro eletromagnético do visível e as vezes no infravermelho próximo (MOREIRA, 2003).

De modo geral, uma câmera é acoplada à fuselagem do avião e funcionará como um sensor, que pode ser definido, de acordo com ROSA (1990), como um dispositivo capaz de responder à radiação eletromagnética em determinada faixa do espectro eletromagnético, registrá-la e gerar um produto numa forma adequada para ser interpretada pelo usuário.

Considerando o fato de que as fotografias são obtidas na região do visível e infravermelho próximo, do espectro eletromagnético, o seu conteúdo é de fácil interpretação quando comparados com os dados obtidos em outras faixas do espectro, pois apresentam uma imagem dos alvos fotografados muito semelhante com a formada pelos nossos olhos (ROSA, 1990).

As fotografias aéreas têm uma aplicabilidade muito diversificada. Podem ser usadas no planejamento de áreas urbanas, no mapeamento de solos,

levantamentos planialtimétricos, de uso e cobertura do solo e em cartografia de modo geral (MOREIRA, 2003). Em áreas urbanas as aerofotos apresentam-se como importante instrumento no planejamento e gestão dessas áreas, possibilitando a realização de ações pontuais, mais eficazes, no direcionamento da (re)organização do espaço urbano. Em ambientes urbanos, pode-se destacar a aplicação em estudos adequação e diversificação de usos, riscos ambientais e urbanos, planos diretores, segurança pública, rotas ideais (tanto do fluxo normal de veículos como dos serviços públicos), planejamento de áreas em expansão do sítio urbano, base para cadastro multifinalitário etc.

1.8.4 - O SIG Aplicado ao Meio Urbano

Os Sistemas de Informação Geográfica, aplicados as áreas urbanas, configuram uma exigência tecnológica do Planejamento Urbano na atualidade brasileira. Com o rápido crescimento das cidades, o volume de dados e informações necessários para compreensão do espaço e dos fenômenos urbanos passou a requerer largo período de tempo e inúmeros técnicos para sistematização, análise e representação. De acordo com MAANTAY e ZIEGLER (2006), o SIG permite complexa análise espacial segundo diferentes aspectos da realidade urbana, que resulta na avaliação das adequabilidades dos usos atuais e da legislação vigente, assim como permite caracterizar a qualidade de vida urbana.

Segundo MOURA (2003), O SIG permite, de forma mais adequada, a representação dos fenômenos urbanos, tanto no tempo como no espaço, pelo sistema administrativo. A utilização do SIG em áreas urbanas possibilita uma caracterização das realidades, assim como a promoção de diagnósticos e prognósticos.

A adoção de tecnologia de geoprocessamento com diferentes ferramentas de representação e de análises urbanas, traduz a importância da incorporação de leitura complexa da realidade e de associação entre análise assistida por abordagem sistêmica e julgamento visual do usuário, dentro da lógica humana natural de criação de relações entre bagagem de imagens mentais armazenadas na memória e realidade espacial representada de modo virtual (MOURA, 2003).

A utilização de SIG proporciona confiabilidade, exatidão e eficácia na realização de variadas tarefas e, ainda, ganho de produtividade, uma vez que oferece diversas ferramentas capazes de armazenar e manipular simultaneamente grande volume de dados, além de técnicas para agilizar e garantir a correção da sistematização e da expressão gráfica das informações geradas.

Essa revisão de SIG aplicado ao ambiente urbano deixa evidente a importância da incorporação de tal tecnologia no planejamento e gestão desse espaço. O SIG permite a manipulação de dados e informações das variáveis e fenômenos urbanos, de forma integrada e espacializada, permitindo assim maior eficácia, exatidão e pontualidade nas ações e decisões públicas de uma gestão municipal.

1.8.5 – Uso de SIG na Cidade de Rio Branco, AC

O cadastro contou com duas grandes linhas de trabalho, as atividades de escritório e os levantamentos de campo. As atividades de escritório foram pautadas na tecnologia de geoprocessamento de uma diversificada base cartográfica, que se iniciou com um levantamento aerofotográfico, em escala de 1:5.000, da área urbana do município com posterior confecção de um mosaico digital semi-controlado. A partir da confecção e digitalização do mosaico foram geradas as bases cartográficas e posteriormente um amplo banco de dados com atributos geográficos e cadastrais.

Foram produzidas diferentes camadas de informação da área urbana, tais com: curvas de nível com equidistância de 1 metro, hidrografia, contendo o rio Acre e seus afluentes, divisão política dos bairros, logradouros, quadras, lotes e edificações. Com tais informações básicas, ligadas ao banco de dados geográfico e cadastral, gerou-se uma série de novos documentos cartográficos necessários aos objetivos do Cadastro Multifinalitário da cidade.

As atividades de campo consistiram na aplicação do Boletim de Cadastro Imobiliário (BCI), que se constitui num formulário para o levantamento de dados socioeconômicos e das características do imóvel.

Os trabalhos do Cadastro Multifinalitário estão em fase final, os técnicos da prefeitura já estão trabalhando com a base de dados através de um

ambiente SIG para não especialistas produzido exclusivamente para a prefeitura gerenciar as informações e instrumentos gerados a partir do cadastro. Já encontram-se digitalizado e estruturado 100.000 imóveis que representam cerca de 80 % dos imóveis da cidade (LANI, 2006).

Essa ampla caracterização das variáveis urbanas, habitacionais e populacionais, além de configurar-se como uma ferramenta fundamental no recolhimento tarifário imobiliário municipal, mostra-se importante no auxílio a trabalhos científicos, extensionista, de ordenamento, zoneamento e gestão territorial deste município. Fato este já comprovado com o apoio destes dados a elaboração do Plano Diretor Municipal, já finalizado, e ao Zoneamento Econômico, Ambiental e Sócio-Cultural do município, que está iniciando suas atividades no primeiro trimestre do ano de 2006.

1.9 - Indicadores Físico-Químicos do Uso dos Solos

A identificação, comportamento e uso dos solos em meio urbano possuem um caráter complexo, requerendo a participação de profissionais das mais diversas áreas, tanto na produção quanto no uso das informações.

Atualmente no Brasil, mais de 80% da população vive em áreas urbanas (IBGE, 2000). Portanto, torna-se necessário que o solo seja estudado no ambiente urbano, destacando os potenciais de uso, bem como as alterações e degradações causadas pelas diferentes atividades desenvolvidas nos espaços urbanos.

Os órgãos que realizam ações de planejamento e gestão urbana, visando a melhoria e qualidade de vida, devem considerar a aptidão para os mais diversos usos, dos solos nesse ambiente, observando suas potencialidades e respeitando suas limitações e fragilidades. Com o conhecimento detalhado dos solos, tais órgãos, podem estabelecer um zoneamento urbano de forma a garantir o desenvolvimento econômico integrado com a manutenção de uma boa qualidade de vida. PEDRON et al (2004); HILLER (2000) e SCHLEUB et al (1998), destacam a importância do conhecimento dos solos em áreas urbanas para a gestão das áreas consolidadas e para o planejamento da futura expansão das cidades.

Trabalhos pedológicos de autores como GAMA (1986), ACRE (2000), AMARAL (2003) e BARDALES (2005), enfatizam a singularidade dos solos da bacia amazônica dentro do estado do Acre. Enquanto os solos da região Amazônica são, de modo geral, distróficos, os solos do estado do Acre mostram, em sua maioria, eutróficos, por apresentarem condições pedoambientais e litológicas atípicas em relação aos demais estados amazônicos. A riqueza química está ligada a natureza dos sedimentos da formação Solimões, que no Acre possuem influência da cordilheira andina, além das condições ambientais específicas das terras acreanas.

A litologia acreana é basicamente constituída de rochas sedimentares pelíticas, ricas, com intercalações areníticas finas e carbonáticas (BRASIL, 1976). Devido a característica sedimentar do material de origem, os solos acreanos apresentam expressiva diversidade do ponto de vista físico, químico e mineralógico.

A bacia do rio Acre, incluindo o sítio da cidade de Rio Branco, recebeu sedimentação subandina do final do Terciário, representando hoje, segundo BRASIL (1976), “Sedimentos Terciários-Quaternários”. Sobre tais sedimentos, durante o Holoceno, foram depositados os “Aluviões dos terraços e das planícies fluviais”, atuais, relacionadas a presente rede de drenagem, sendo depósitos recentes e atuais. De acordo com FRAILEY et al (1998); AMARAL (2003) e BARDALES (2005), grande parte da Amazônia Ocidental presenciou pulsos tectônicos intermitentes, que condicionaram mudanças significativas no grau de intemperização, formação e transporte dos sedimentos na bacia do rio Acre. Como exposto no item **1.4**, Rio Branco apresenta significativas variações geológicas, geomorfológicas e pedológicas em seu sítio urbano.

Nesse item foram discutidos os dados analíticos dos solos coletados nos diferentes pontos de amostragem, representando os diferentes bairros (áreas piloto). Os solos foram submetidos a análises físicas, químicas, mineralógicas e de elementos traços. Os dados gerados por essas análises foram utilizados como um dos indicadores de uso dos solos urbanos em Rio Branco, auxiliando na formulação de um diagnóstico que possa potencializar a prática da agricultura urbana e periurbana, assim como medidas de conservação.

Os solos urbanos estão em constante influência das atividades antrópicas, em alterações indesejadas em suas propriedades físicas, químicas

e biológicas, em diferentes escalas de abrangência e magnitude. A análise dos dados físico-químicos dos solos coletados, além de apontar as principais características de constituição e gênese desses solos, pode indicar possíveis alterações em suas propriedades.

2 – MATERIAL E MÉTODOS

Os procedimentos do mapeamento de uso e cobertura do solo, do mapeamento de solos e do cruzamento dessas duas temáticas serão apresentados individualmente para facilitar o entendimento e por apresentarem alguns passos distintos.

A área estudada compreende três bairros da cidade de Rio Branco-AC, os quais foram apresentados e caracterizados no Capítulo 1, onde também foi justificada, de forma detalhada, a escolha desses bairros como áreas piloto para este estudo.

2.1 - Bairros Selecionados para Estudo

Com base na diversidade de paisagens urbanas, usos variados do solo urbano e os objetivos do presente estudo, foram selecionados, três bairros da capital acreana; (1) bairro Placas (norte da cidade), (2) bairro Jardim Primavera (noroeste da cidade) e (3) bairro Cidade Nova (centro da cidade), podendo ser localizados na Figura 6.

O bairro de Placas (Figura 6) está localizado em um dos níveis altimétricos mais elevados da cidade, com cotas variando de 133 a 171 metros de altitude, às margens do igarapé São Francisco, sobre relevo de colinas, em área tipicamente residencial, com aspectos de segregação urbana, periférico tanto em caráter físico como social, incorporado a mancha urbana do município entre os anos de 1970 e 1985, em relação aos outros dois bairros de estudo, apresenta densidade demográfica e de habitações média.

O bairro Jardim Primavera (Figura 6) está situado em um nível altimétrico intermediário, variando de 149 a 158 metros de altitude, em relevo de colinas e com uma pequena área fluvial de um pequeno igarapé, em área tipicamente residencial. Com aspectos de segregação urbana, sendo periférico

tanto em caráter físico como social, tendo sido incorporado a mancha urbana do município entre os anos de 1975 e 1985. Dentre os bairros em estudo, apresenta a menor densidade demográfica e de habitações.

O bairro Cidade Nova (Figura 6) foi construído sobre o leito maior do rio Acre, na parte baixa da cidade, com cotas variando de 125 a 136 metros de altitude, em relevo de planícies fluviais. Possui área residencial, comercial e de serviços, abrigando a própria rodoviária da cidade, sendo periférico apenas em caráter social, pois encontra-se na área central da cidade. Uma pequena parcela de sua atual área já havia sido ocupada pela mancha urbana original, desde 1948, porém sua dimensão atual nesse bairro somente se consolidou a partir de 1970, sendo hoje um dos bairros de maior densidade demográfica e de habitações de Rio Branco.

Foi visto nos itens anteriores aspectos de ocupação, usos, culturais, sociais, econômicos e naturais ligados ao estado do Acre, bem como relativo a cidade de Rio Branco, além de, um breve histórico da agricultura na Amazônia brasileira, conceitos e informações sobre agricultura urbana e solo urbano.

Através dos dados e conceitos apresentados até aqui, e atendo-se aos objetivos do estudo, orientou-se a escolha dos três bairros em questão, bem como dos pontos de amostragem dentro de cada bairro estudado. Através da caracterização detalhada da variabilidade pedológica da associação aos usos do solo (atuais e pretéritos) e de aspectos socioeconômicos, pretende-se construir um diagnóstico de gestão de solo urbano para fins agrícolas e de conservação, visando potencializar a agricultura urbana e periurbana bem como a melhoria global dos padrões de vida na cidade de Rio Branco.

2.2 - Mapeamento de Solos

Para a delimitação das unidades de mapeamento de solo, foram realizadas duas idas a campo com vistoria das áreas piloto e um estudo prévio dos padrões fotográficos e interpretação preliminar das relações solo-paisagem, com o objetivo de detectar diferentes aspectos fisiográficos.

Tanto os bairros em estudos como os pontos de amostragem dentro de cada bairro, foram distribuídos respeitando as variações topográficas, em topossequência, dentro do sítio urbano de Rio Branco. Segundo RESENDE et

al (2002), dentro de uma escala regional, a posição em que o solo se encontra na paisagem é fundamental para estratificação das classes.

Os mapas de solos dos três bairros estudados foram delineados com base no levantamento aerofotográfico e em observações de campo sobre os mapas bases desenvolvidos pelo NEPUT.

As bases cartográficas utilizadas como apoio na elaboração dos mapas de solos, foram disponibilizadas pelo NEPUT em meio digital e georreferenciadas no sistema UTM com DATUM SAD 69. Tais imagens foram trabalhadas em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), utilizando o software ArcGIS 9.0 no módulo de operações ArcMap, para a realização da qualificação, quantificação e espacialização das classes de solo nos bairros em estudo.

O mapeamento foi elaborado em escala de trabalho de 1:1.000 e curvas de nível com eqüidistância de 1 metro.

As principais componentes cartográficas utilizadas no mapeamento de solos foram: curva de nível, hidrografia, limite político dos bairros, altimetria, hilshade e o modelo digital de elevação.

Com o mapa de curvas de nível, gerou-se, para cada bairro, primeiramente o modelo digital de elevação (MDE) e posterior o hilshade, que é um modelo de sombreamento que realça as variações altimétricas existentes no terreno. A junção do MDE com o hilshade auxiliou na delimitação das unidades de mapeamento.

A delimitação das manchas de solo foi realizada em meio digital, através de vetorização em tela de polígonos irregulares. Em todos os bairros a vetorização foi feita em escala de 1:1.000 (escala de trabalho), podendo ser aumentada a escala (detalhe) em casos de dúvidas ou no final das vetorizações para conferir supostos erros.

Após as delimitações das unidades de mapeamento, foram geradas as legendas e o layout dos mapas. A definição das classes e elaboração das legendas e do layout dos mapas, foram definidas a partir de critérios apresentados em EMBRAPA (1995) e EMBRAPA (1999).

2.3 - Mapeamento dos Usos e Coberturas do Solo

Para a realização do levantamento de uso e cobertura do solo nos bairros utilizou-se fotografias aéreas não convencionais desenvolvidas pelo Núcleo de Estudos de Planejamento e Uso da Terra (NEPUT/UFV). Essas aerofotos foram obtidas através de sobrevôo executado em julho de 2003 pelo NEPUT na cidade de Rio Branco/AC, com o uso de uma aeronave CESSNA 182-Skylane.

O mosaico e as aerofotos já foram disponibilizadas pelo NEPUT em meio digital e georreferenciadas no sistema UTM com DATUM SAD 69. As imagens foram trabalhadas em ambiente de Sistemas de Informação Geográfica (SIG), nesse caso, foi utilizado o software ArcGIS 9.0 no módulo de operações ArcMap, para a realização da qualificação, quantificação e espacialização dos usos e coberturas do solo nos bairros em estudo.

Levando em consideração a qualidade das aerofotos e os objetivos do estudo, foram escolhidas cinco categorias de uso e cobertura do solo, que foram as seguintes: “Área Impermeabilizada” (todo tipo de impermeabilização. Ex. habitações, áreas cimentadas, piscinas etc.), “Vias e Caminhos” (tanto ruas como trilhas, pavimentadas ou não), “Solo Exposto” (parcela de solo sem nenhuma cobertura), “Vegetação Rasteira” e “Vegetação Arbórea”.

A delimitação das categorias nas aerofotos foi feita por meio digital, através de vetorização em tela de polígonos irregulares. As aerofotos foram cortadas levando em consideração os limites dos bairros, para tornar mais leve o arquivo, além de facilitar a vetorização. Em todos os bairros a vetorização foi feita em escala de 1:1.000 (escala de trabalho), podendo ser aumentada a escala (detalhe) em casos de dúvida ou para conferir supostos erros (Figura 8).

Essa escala de trabalho propiciou a aferição de usos em áreas pequenas, como quintais residenciais, possibilitando um mapeamento detalhado das características de cobertura dos solos nos bairros estudados.



Figura 8: Aerofoto na escala de trabalho – 1:1.000

Para a obtenção de dados quantitativos das respectivas categorias de uso e cobertura do solo, converteu-se os vetores para raster e dentro do ArcToolBox (Spatial Analyst Tools) foi gerado a tabela com a área de cada categoria de uso e cobertura do solo.

2.4 - Cruzamento de Dados

O cruzamento das categorias de uso e cobertura do solo com as classes de solo foi realizado através do SIG. Para cada bairro foi feito o cruzamento dessas duas temáticas, gerando informações numéricas da representatividade de cada categoria de uso e cobertura sobre as diferentes classes de solo por bairros.

2.5 - Coleta de Solos para Caracterização dos Quintais

Após a escolha dos quintais de amostragem para fins analíticos e com o consentimento dos moradores, foram realizadas as coletas de solos. Primeiramente, realizou-se a seleção de cinco pontos de coleta em cada bairro, representando cinco quintais que tipificam o uso do solo naquele bairro. Após a seleção de áreas, dentro dos quintais, selecionou-se áreas com menor grau de alteração antrópica.

Para a realização das coletas utilizou-se a técnica de tradagem, por meio de trado Holandês. Em cada ponto foi coletado solo em quatro profundidades, 0 a 10 cm, 10 a 20 cm, 20 a 40 cm e 40 a 60 cm, armazenando-

as em sacos plásticos com prévia identificação das amostras (LEMOS e SANTOS, 1996).

2.6 - Avaliação Socioeconômica

A avaliação socioeconômica foi conduzida pelo método de entrevistas não convencionais ou informais, proposta por ERNESTO SOBRINHO et al, (1983), onde se procura obter as informações à partir de conversas informais, sem questionários estruturados, procurando explorar os aspectos mais relevantes e pertinentes aos objetivos do projeto. Para tal, utilizou-se um gravador, com posterior transcrição das entrevistas.

Nas entrevistas buscou-se obter informações sobre tempo de moradia, situação da moradia (própria, alugada e outros), quantidade de moradores por residência, renda familiar, usos passados e atuais, importância do uso atual, apoio público para utilização adequada do solo no quintal, origem da água utilizada na residência, tipo de esgotamento sanitário, disposição dos resíduos sólidos, manejo do quintal, espécies existentes no quintal e comportamento das espécies.

Aliado as entrevistas, foi realizada uma descrição dos tipos de usos existentes nos quintais, das características habitacionais, dos elementos e feições físicas e dos elementos bióticos, pontos importantes sobre o solo no momento das coletas, uma breve descrição da situação sócioambiental e o registro fotográfico, para cada ponto amostrado e para os três bairros.

2.7 - Análises de Laboratório

Após a coleta, moagem e secagem dos solos, todas as amostras foram encaminhadas aos laboratórios de análises de solo do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa.

2.7.1 - Físicas

A composição granulométrica foi determinada segundo a metodologia da EMBRAPA (1997).

As cores foram determinadas com base na caderneta de MUNSELL (1994), a partir de amostras de TFSA.

2.7.2 - Químicas

Foram determinadas na TFSA, o pH em água, cálcio, magnésio e alumínio trocáveis extraídos com solução de KCl 1 mol L⁻¹, conforme EMBRAPA, (1997). Os teores de Ca, Mg, Al, Mn, Zn, Cu e Fe e elementos traços (Ni, Pb, Cr e Cd) nos extratos foram determinados por espectrometria de absorção atômica. Os teores de K e Na foram determinados por fotometria de chama e os de P extraído com Melich 1 e determinado por fotocolorimetria na presença de ácido ascórbico (DEFELIPO e RIBEIRO, 1997).

O carbono orgânico total foi obtido pelo método de YEOMANS e BREMNER (1988), utilizando o Ferroin como indicador.

2.7.3 – Mineralogia da Fração Argila

Nessa etapa foram utilizadas amostras da profundidade de 40 a 60cm dos quinze quintais amostrados, para a caracterização qualitativa da mineralogia da fração argila. Após realizar a separação da fração argila por sedimentação, foram confeccionadas laminas de argila (natural e desferrificada), orientada por esforço (esfregaço) em vidro plano (EMBRAPA, 1997), sendo posteriormente irradiadas em difratômetro de raio X equipado com tubo de ferro e filtro de cobalto.

2.7.4 - Elementos-Traços

Os elementos traços foram extraídos com Melich 1 e determinados pelo ICP; Espectrometria de absorção de plasma (indutivamente acoplado).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - Mapeamento de Solos

As variações altimétricas, altura do lençol freático e proximidade da rede de drenagem, foram os principais elementos que influenciaram na diferenciação e distribuição das classes de solo.

Os resultados do mapeamento das classes de solo das áreas piloto estão apresentados individualmente por bairro, destacando os pontos mais importantes, de forma integrada, ao final.

3.1.1 - Bairro Placas

O bairro Placas apresentou, no 4º nível categórico, três unidades de mapeamento de solo, delineadas pela sua posição na paisagem. Como apresentado no item **1.8**, esse bairro apresenta significativa variação altimétrica, além de ser cortado por um igarapé. Fatores que influenciaram marcadamente a distribuição dos solos. A Figura 9 apresenta o modelo digital de elevação, a Figura 10 os três perfis altimétricos ligando os pontos de amostragem, exibindo as variações geomorfológicas presentes no bairro e a Figura 11 ilustra o mapa de solos.

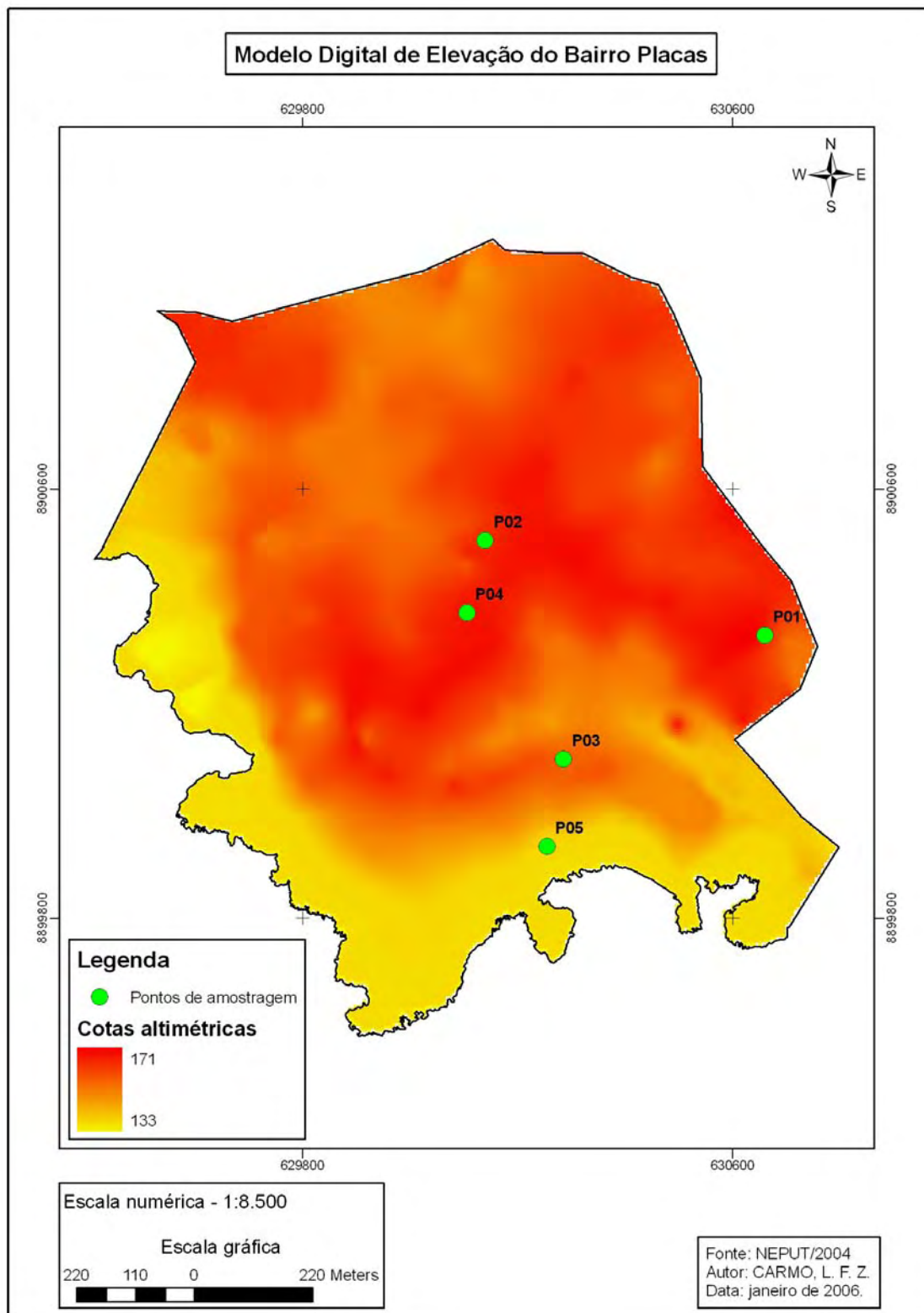


Figura 9: Modelo Digital de elevação bairro Placas

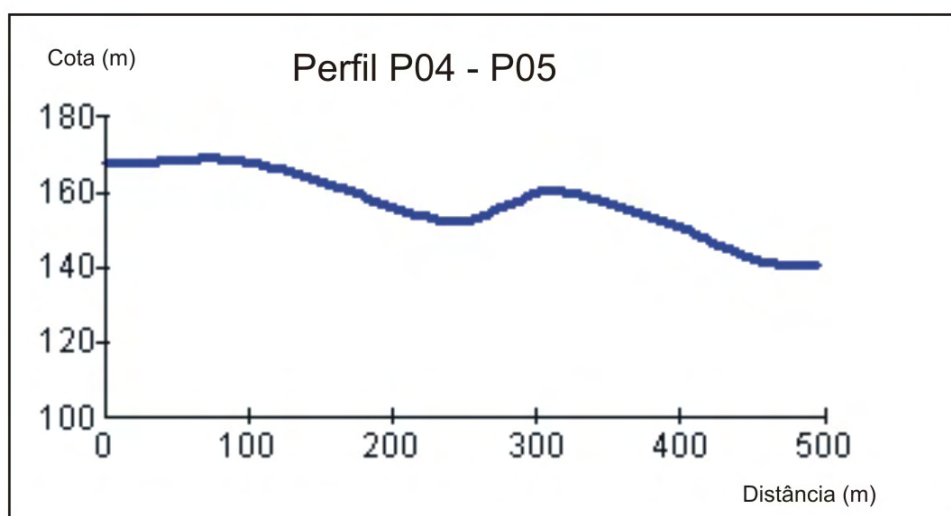
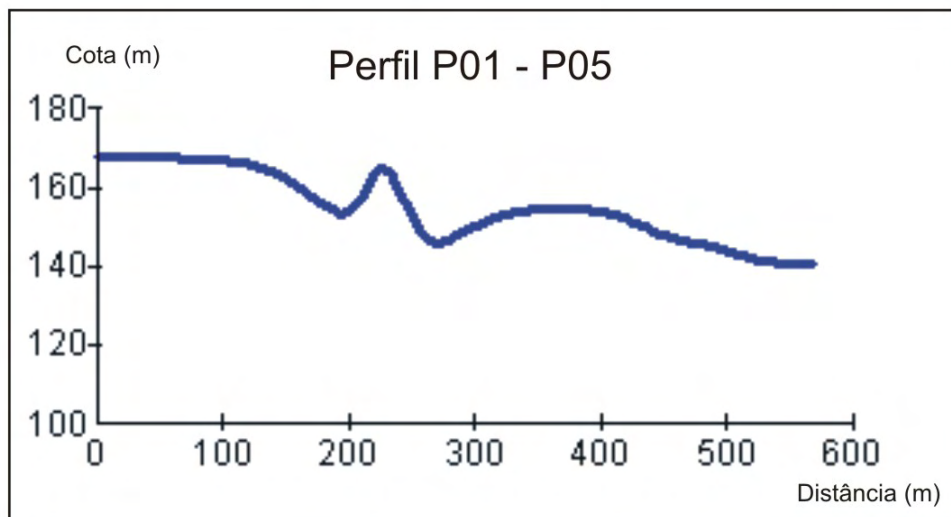
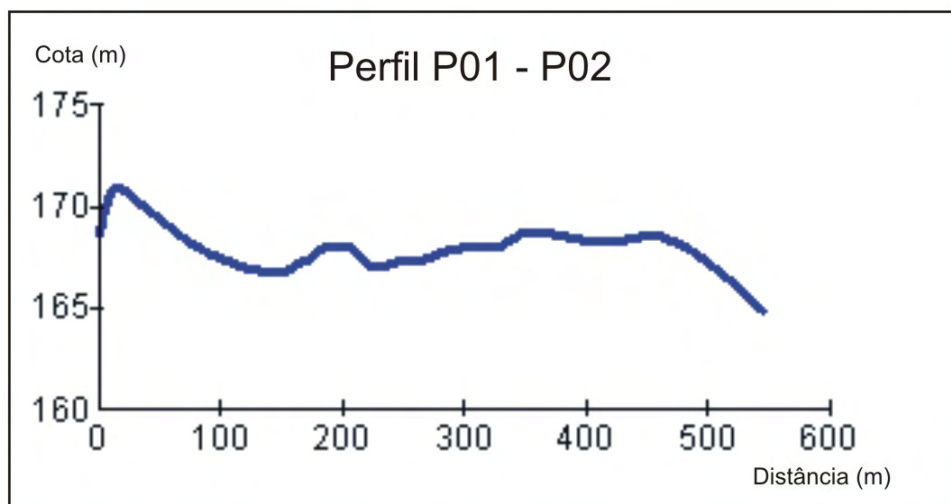


Figura 10: Perfis altimétricos do bairro de Placas

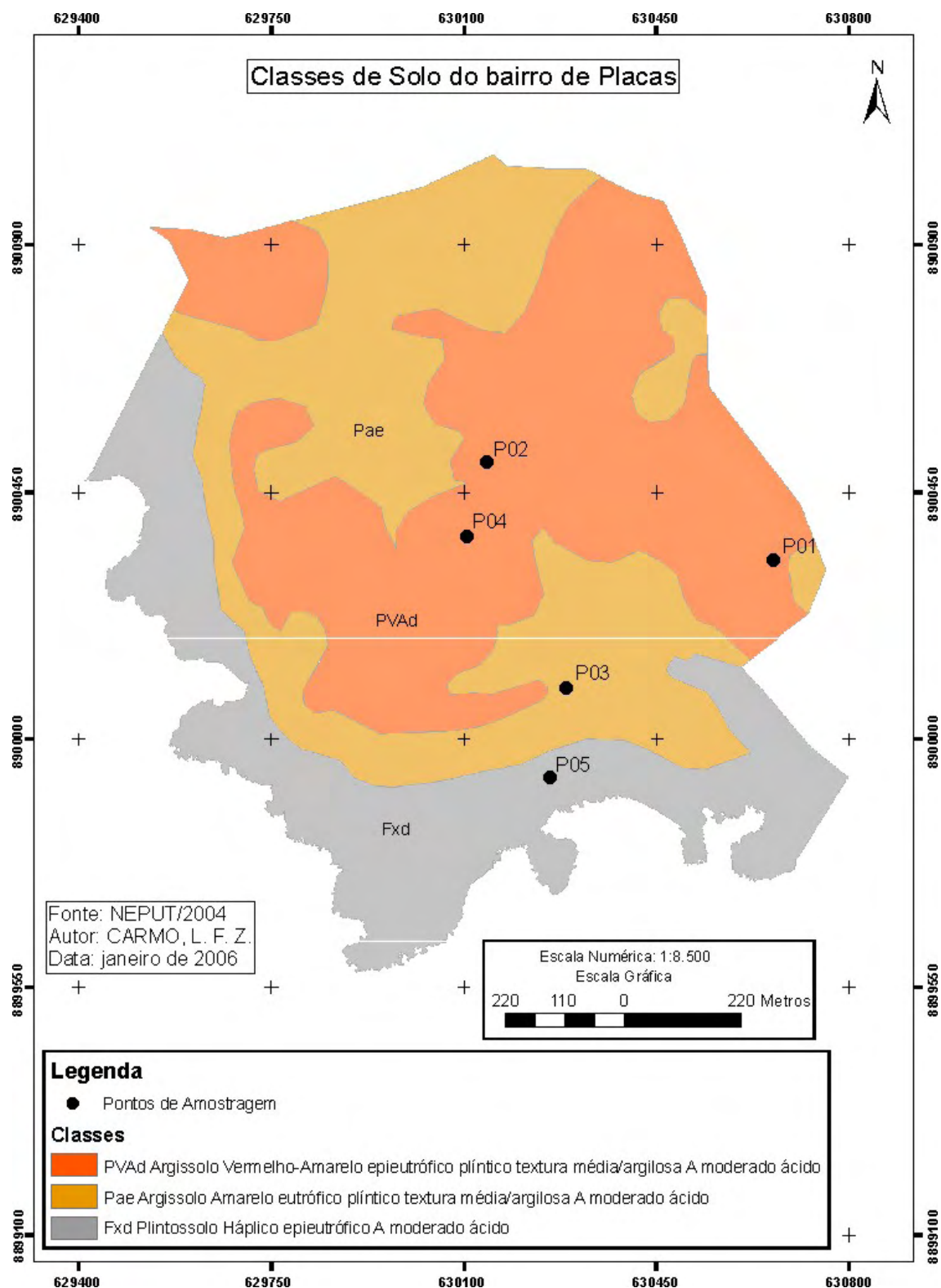


Figura 11: Unidades de mapeamento de solo bairro Placas

No Quadro 3 têm-se as áreas em hectare e porcentagem, das unidades de mapeamento de solo do bairro Placas

Quadro 3: Áreas das Unidades de mapeamento de solo do bairro Placas

Classes	ha	%
Plintossolo Háplico epieutrófico A moderado ácido	31,83	24,28
Argissolo Amarelo eutrófico plíntico textura média/argilosa A moderado ácido	44,84	34,21
Argissolo Vermelho-Amarelo epieutrófico plíntico textura média/argilosa A moderado ácido	54,41	41,51
Total	131,08	100,00

A unidade de mapeamento “Plintossolo Háplico epieutrófico A moderado ácido” (Fxd), apresentou a menor área, 24,28%, toda distribuída em um único polígono e ao longo da faixa lindeira ao igarapé São Francisco, correspondendo a parte mais baixa do bairro e constantemente atingida pela variação freática decorrentes das cheias ou vazantes fluviais, responsável pelo processo de plintização.

A unidade de mapeamento “Argissolo Amarelo eutrófico plíntico textura média/argilosa A moderado ácido” (Pae), apresentou a segunda maior área, 34,21%, distribuída em três polígonos, ocupando a porção intermediária das encostas suaves, mas também atingida pelas variações freáticas, porém com menos intensidade que a porção ocupada pelo Plintossolo.

A unidade de mapeamento “Argissolo Vermelho-Amarelo epieutrófico plíntico textura média/argilosa A moderado ácido” (PVad), foi a que apresentou a maior área, 41,51%, distribuída em dois polígonos, correspondendo a porção superior do bairro, com drenagem melhor que os anteriores.

3.1.2 - Bairro Cidade Nova

O bairro Cidade Nova apresentou no 4º nível categórico, três unidades de mapeamento de solo. Apesar de menor variação altimétrica foi possível identificar deferentes classes de solo pela posição na paisagem. Um fator importante que influencia a distribuição dos solos no bairro foi o rio Acre e seu regime de cheias, já que boa parte do bairro está disposta sobre o leito maior do rio Acre. A Figura 12 apresenta o modelo digital de elevação, a Figura 13 os

três perfis altimétricos ligando os pontos de amostragem, exibindo as variações geomorfológicas presentes no bairro. A Figura 14 é o mapa de solos, o resultado da estratificação e classificação dos solos.

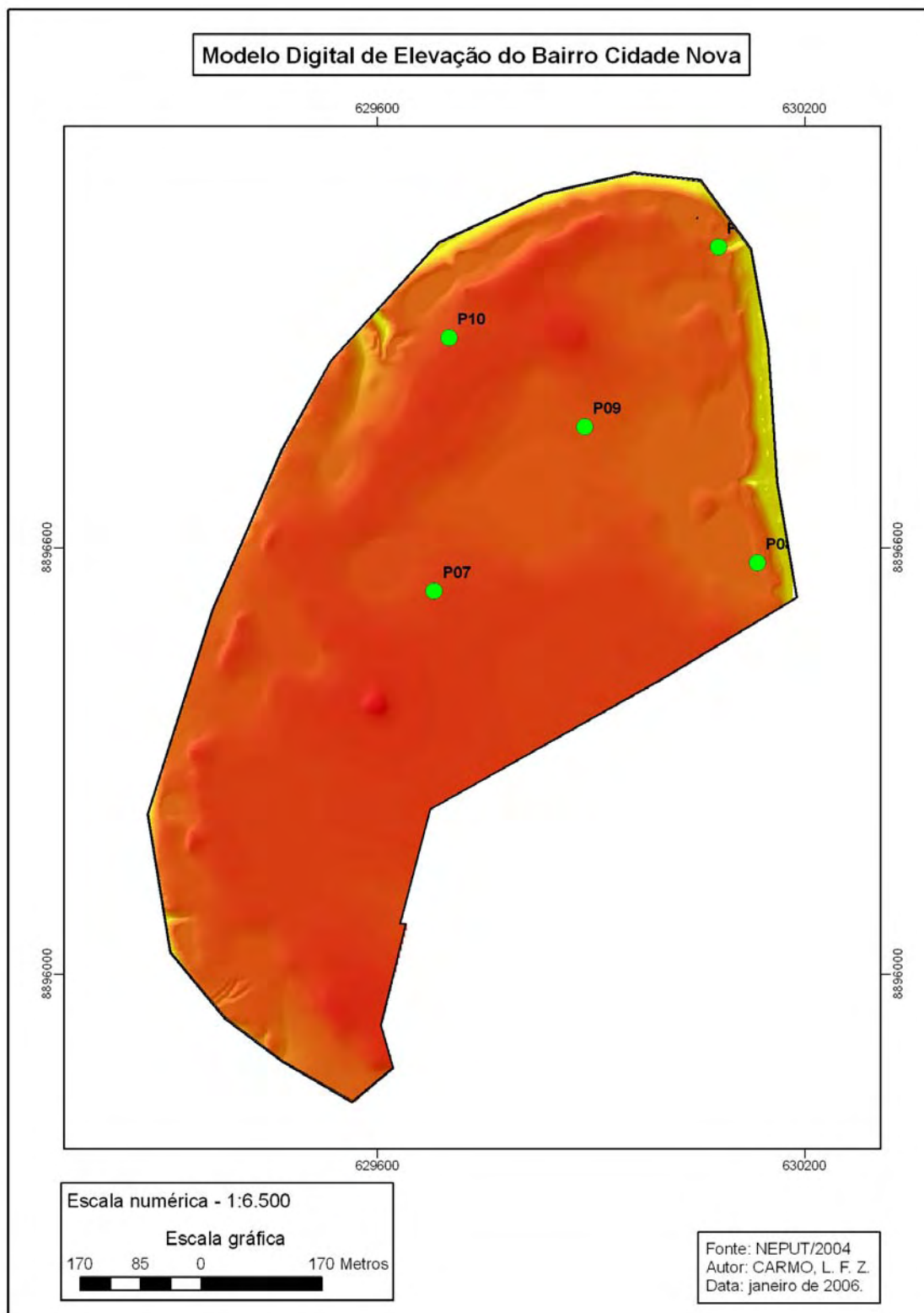


Figura 12: Modelo Digital de elevação bairro Cidade Nova

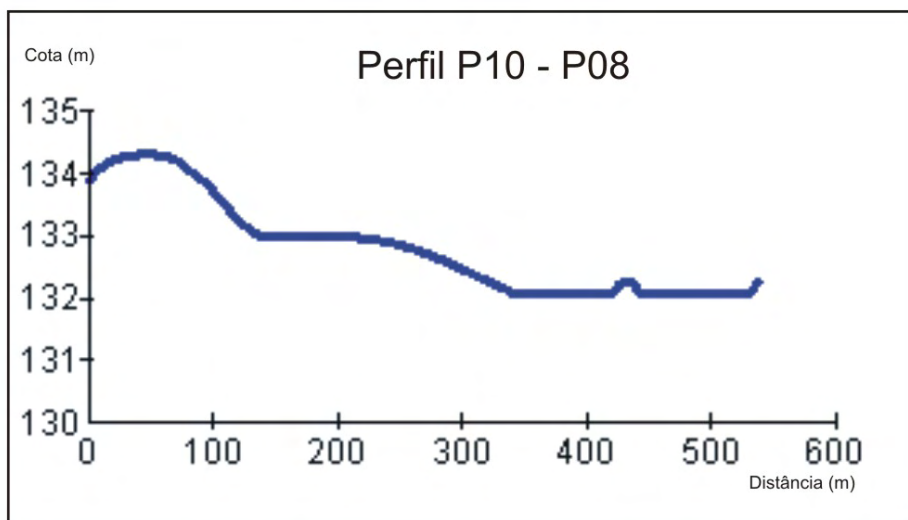
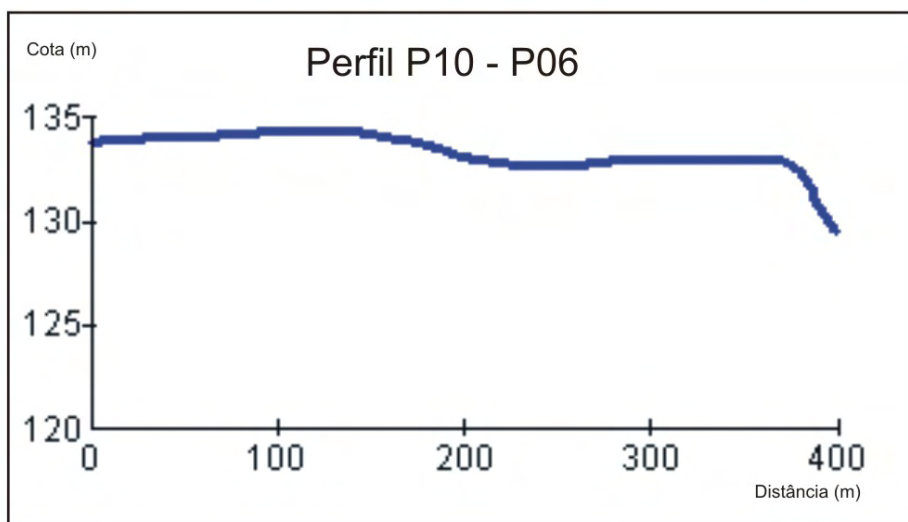
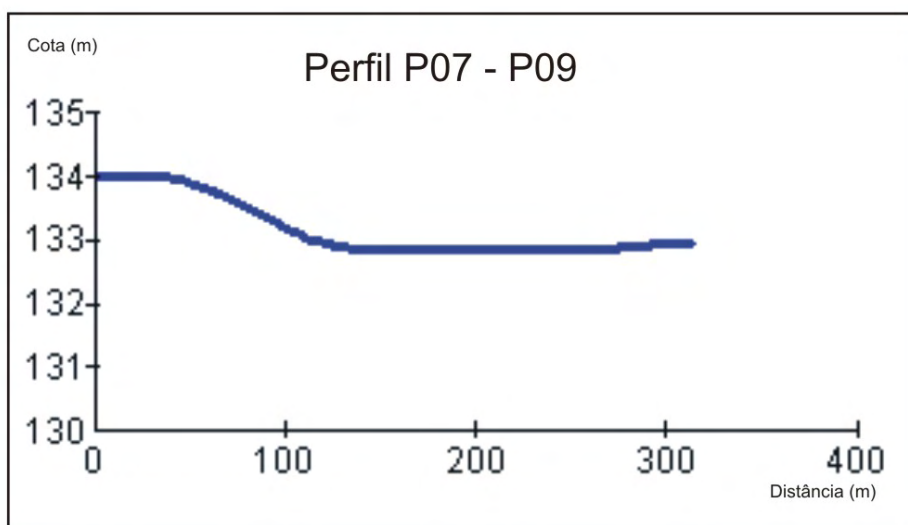


Figura 13: Perfis altimétricos do bairro Cidade Nova

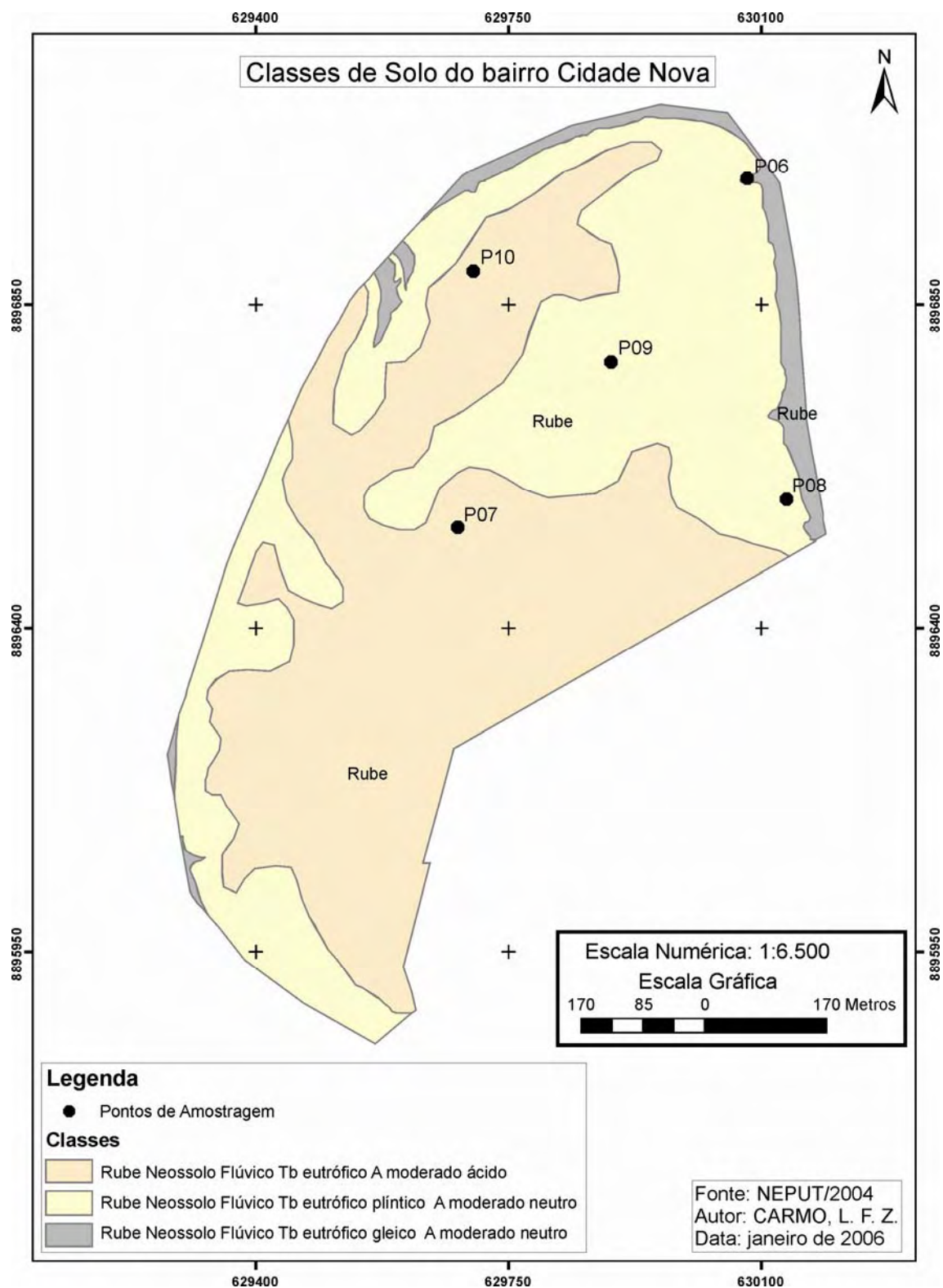


Figura 14: Unidades de mapeamento de solo bairro Cidade Nova

No Quadro 4 têm-se as áreas, hectare e porcentagem, das unidades de mapeamento de solo do bairro Cidade Nova.

Quadro 4: Áreas das unidades de mapeamento de solo do bairro Cidade Nova

Classes	ha	%
Neossolo Flúvico Tb eutrófico A moderado ácido	34,29	53,05
Neossolo Flúvico Tb eutrófico plântico A moderado neutro	27,62	42,72
Neossolo Flúvico Tb eutrófico gleico A moderado neutro	2,72	4,21
Total	64,63	100

Como observado, todas as classes, em 2º nível categórico, compreendem Neossolos Flúvicos, solos aluviais e jovens, influenciados pelo regime de sedimentação do rio Acre. As variações entre as classes se deram pela maior ou menor proximidade do rio, textura e profundidade do lençol freático.

A unidade de mapeamento “Neossolo Flúvico Tb eutrófico gleico A moderado neutro” (Rube), apresentou a menor área, 4,21%, distribuída em uma estreita faixa na parte convexa do meandro do rio Acre. Essa faixa compreende o dique aluvial desse rio, área constantemente atingida pela variação fluvial.

A unidade de mapeamento “Neossolo Flúvico Tb eutrófico plântico A moderado neutro” (Rube), apresentou a segunda maior área, 42,72%, distribuída em dois grandes polígonos, compreendendo uma área de várzea, porém, nem sempre atingida pelas variações fluviais como a classe “Neossolo Flúvico Tb eutrófico gleico A moderado neutro”. Alguns metros acima mostraram uma distinção de gleico para plântico.

A unidade de mapeamento “Neossolo Flúvico Tb eutrófico A moderado ácido” (Rube), apresentou a maior área, 53,05%, distribuída em um único polígono, compreendendo as partes um pouco mais elevadas, atingidas esporadicamente pelas variações fluviais, são áreas de transição entre o leito maior e o início do primeiro terraço do rio Acre. Por estar situada poucos metros acima das outras duas classes, não apresentou caráter plântico e nem gleico.

3.1.3 - Bairro Jardim Primavera

O bairro Jardim Primavera apresentou no 4º nível categórico, quatro unidades de mapeamento de solos, sendo o bairro que mostrou maior variação pedológica. Como apresentado no item **1.8**, esse bairro encontra-se em nível altimétrico intermediário dentro do sítio urbano de Rio Branco, além de apresentar, dentro de seus limites, considerável variação altimétrica e um igarapé cortando a área central. Esses componentes e variações da paisagem condicionaram de forma marcante as diferenças nas classes de solo. A Figura 15 apresenta o modelo digital de elevação, a Figura 16 três perfis altimétricos ligando os pontos de amostragem, exibindo as variações geomorfológicas presentes no bairro. A Figura 17 ilustra o mapa de solos, resultado da estratificação e classificação dos solos.

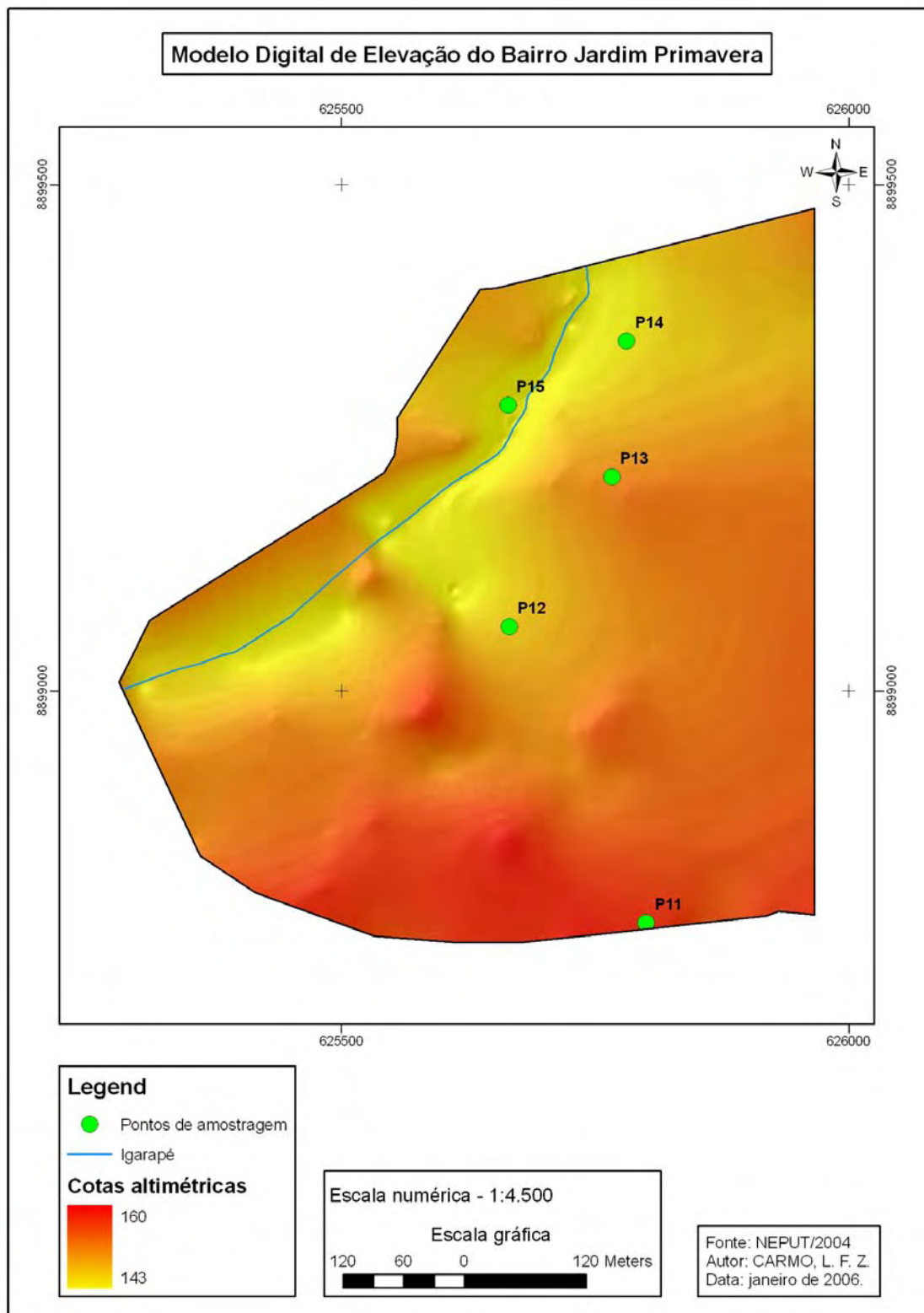


Figura 15: Modelo Digital de elevação bairro Jardim Primavera

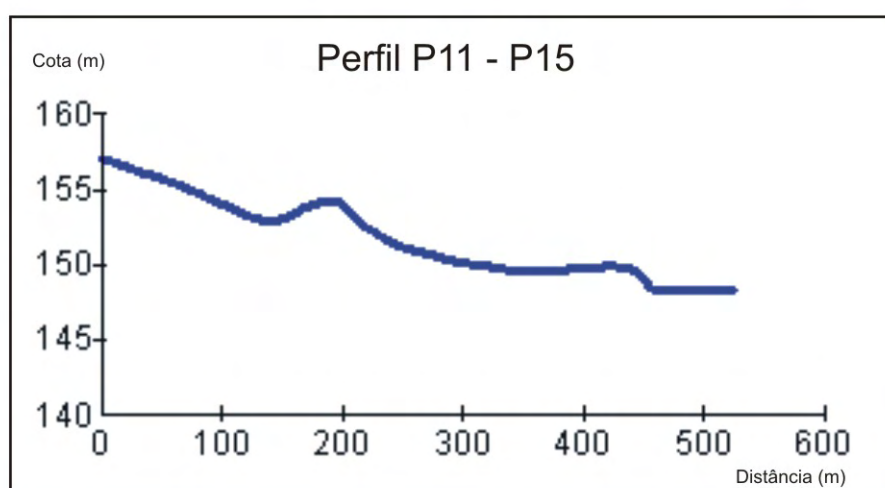
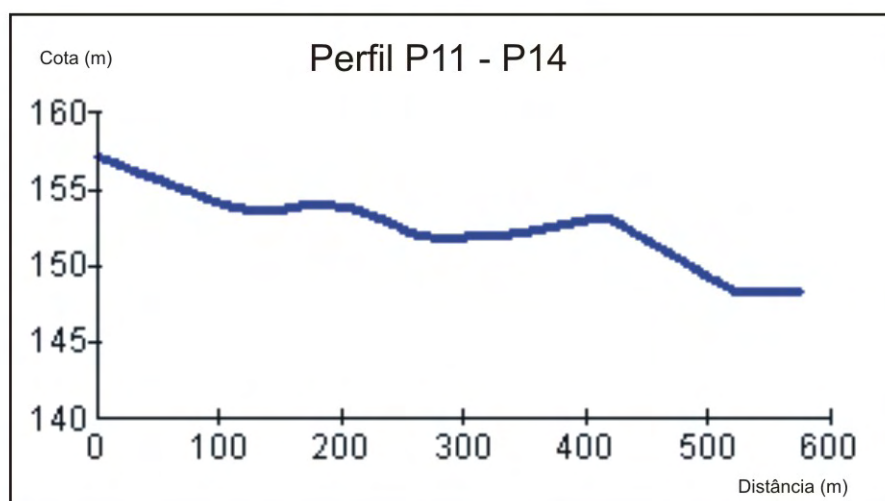
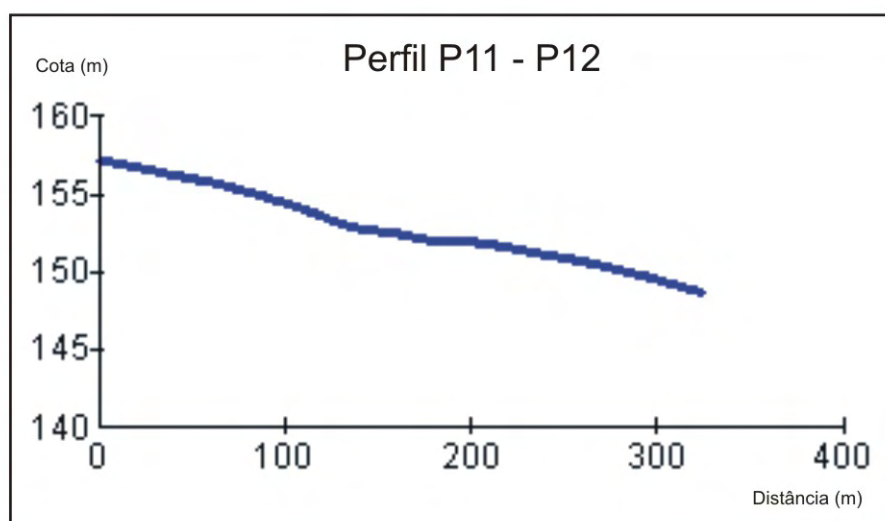


Figura 16: Perfis altimétricos do bairro Jardim Primavera

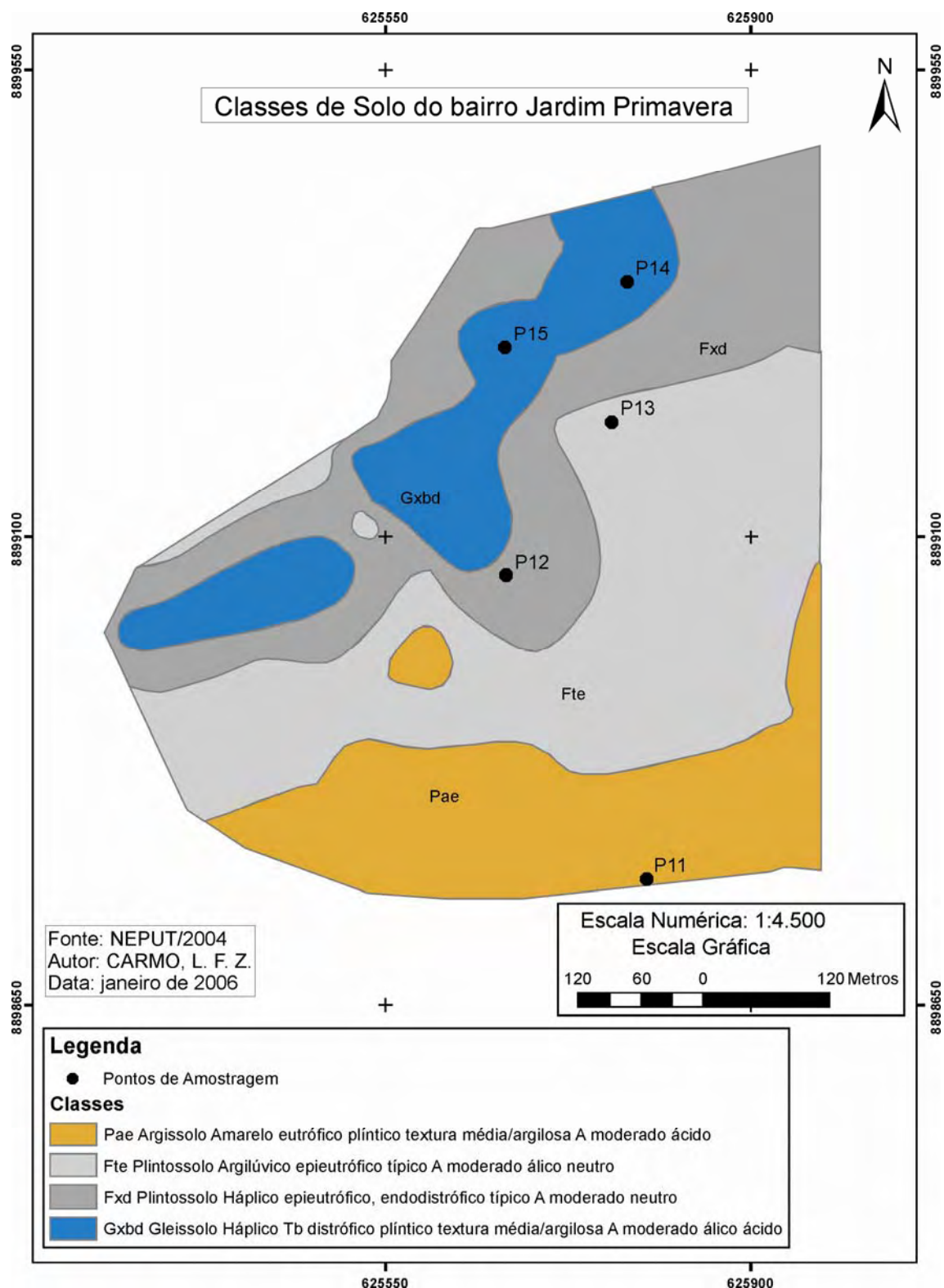


Figura 17: Unidades de mapeamento de solo bairro Jardim Primavera

No Quadro 5 têm-se as áreas, hectare e porcentagem, das unidades de mapeamento de solo do bairro Jardim Primavera.

Quadro 5: Áreas das unidades de mapeamento de solo do bairro Jardim Primavera

Classes	ha	%
Argissolo Amarelo eutrófico plântico textura média/argilosa A moderado ácido	7,55	21,45
Plintossolo Argilúvico epieutrófico típico A moderado álico neutro	12,90	36,65
Plintossolo Háptico epieutrófico típico A moderado neutro	9,56	27,17
Gleissolo Háptico Tb distrófico plântico textura média/argilosa A moderado álico ácido	5,18	14,73
Total	35,19	100,00

A unidade de mapeamento “Gleissolo Háptico Tb distrófico plântico textura média/argilosa A moderado álico ácido” (Gxbd), foi a que apresentou a menor área, 14,17%, distribuída em dois polígonos, compreendendo duas faixas lindeiras ao igarapé que corta a área central do bairro, representando o leito maior deste igarapé, constantemente influenciada pelas variações fluviais deste corpo d’água

A unidade de mapeamento “Plintossolo Háptico epieutrófico típico A moderado neutro” (Fxd), apresentou a segunda maior área, 27,17%, distribuída por uma extensa faixa ao redor e em um nível altimétrico superior a classe “Gleissolo Háptico Tb distrófico plântico textura média/argilosa A moderado álico ácido”, compreendendo uma área influenciada pelas variações fluviais do igarapé presente no bairro.

A unidade de mapeamento “Plintossolo Argilúvico epieutrófico típico A moderado álico neutro” (Fte), foi a que apresentou a maior área, 36,65%, distribuída em dois polígonos, compreendendo duas faixas, desiguais, em um nível altimétrico um pouco mais elevado em relação as outras duas classes. Pelo maior grau de desenvolvimento, essa classe apresentou gradiente textural (Bt) coincidindo com horizonte plântico.

A unidade de mapeamento “Argissolo Amarelo eutrófico plântico textura média/argilosa A moderado ácido” (Pae), apresentou a segunda menor área, 21,45%, distribuída em dois polígonos, compreendendo as áreas mais

elevadas do bairro. Mesmo nessa posição da paisagem, onde a expressão do intemperismo é maior e o gradiente textural ocorre, o solo ainda sofre influência da variação fluvial do lençol freático, apresentando porcentagem de plintita suficiente para ser classificado como Argissolo com caráter Plíntico.

3.2 - Mapeamento de Uso e Cobertura do Solo Urbano

Com base nas observações decorrentes de duas viagens a campo e descrições dos bairros, auxiliaram no trabalho de distinção das categorias de uso e cobertura nas aerofotos e seu mapeamento. A técnica de geoprocessamento e a qualidade das aerofotos com excelente resolução espacial, possibilitaram a delimitação de categorias com bom nível de detalhe, diferenciando os usos em áreas pequenas, tais como quintais residenciais.

Os resultados do mapeamento de uso e cobertura do solo das áreas piloto são apresentados individualmente por bairro, destacando os pontos mais importantes, de forma integrada, nos itens **2.3.** e **2.4.**

As distribuições de uso e cobertura do solo nos bairros foram discutidas de forma comparativa entre os diferentes bairros, tendo como referência os desvios entre os mesmos e uma matriz de potencial de uso agrícola e conservacionista e de possíveis fragilidades de acordo com o uso e cobertura de cada bairro e suas características urbanas e físico-naturais (Quadro 6).

Quadro 6 – Matriz de uso e cobertura por categoria de análise.

Uso e Cobertura		Fragilidades e Potencialidades	
Vias e Caminhos	Fragilidade	Potencial de uso agrícola e conservacionista	
= ou < 3%	Muito baixa	Muito alto	
entre 3 e 5%	Baixa	Alto	
entre 5 e 7,5%	Média	Médio	
entre 7,5 e 10%	Alta	Baixo	
> que 10%	Muito Alta	Muito baixo	
Área Impermeabilizada	Fragilidade	Potencial de uso agrícola e conservacionista	
= ou < 5%	Muito baixa	Muito alto	
entre 5 e 10%	Baixa	Alto	
entre 10 e 15%	Média	Médio	
entre 15 e 20%	Alta	Baixo	
> que 20%	Muito Alta	Muito baixo	
Solo Exposto	Fragilidade	Potencial de uso agrícola e conservacionista	
= ou < 3%	Muito baixa	Muito alto	
entre 3 e 5%	Baixa	Alto	
entre 5 e 7,5%	Média	Médio	
entre 7,5 e 10%	Alta	Baixo	
> que 10%	Muito Alta	Muito baixo	
Vegetação Rasteira	Fragilidade	Potencial de uso agrícola e conservacionista	
= ou < 5%	Muito baixa	Muito alto	
entre 5 e 10%	Baixa	Alto	
entre 10 e 20%	Média	Médio	
entre 20 e 30%	Alta	Baixo	
> que 30%	Muito Alta	Muito baixo	
Vegetação Arbórea	Fragilidade	Potencial de uso agrícola e conservacionista	
= ou < 5%	Muito baixa	Muito alto	
entre 5 e 10%	Baixa	Alto	
entre 10 e 20%	Média	Médio	
entre 20 e 30%	Alta	Baixo	
> que 30%	Muito Alta	Muito baixo	
= ou < 5%	Muito baixa	Muito alto	

3.2.1 - Bairro Placas

O bairro Placas encontra-se na parte norte de Rio Branco (Figura 6), apresentando área total de 130,96 ha, sendo, entre os bairros estudados, o de maior área. A Figura 18 apresenta a aerofoto do bairro Placas, com o arruamento do bairro e os pontos de amostragem (1º ao 5º ponto). A Figura 19 apresenta as categorias de uso e cobertura do solo, sendo o produto da interpretação e classificação das aerofotos com a estratificação dos usos e coberturas do solo.

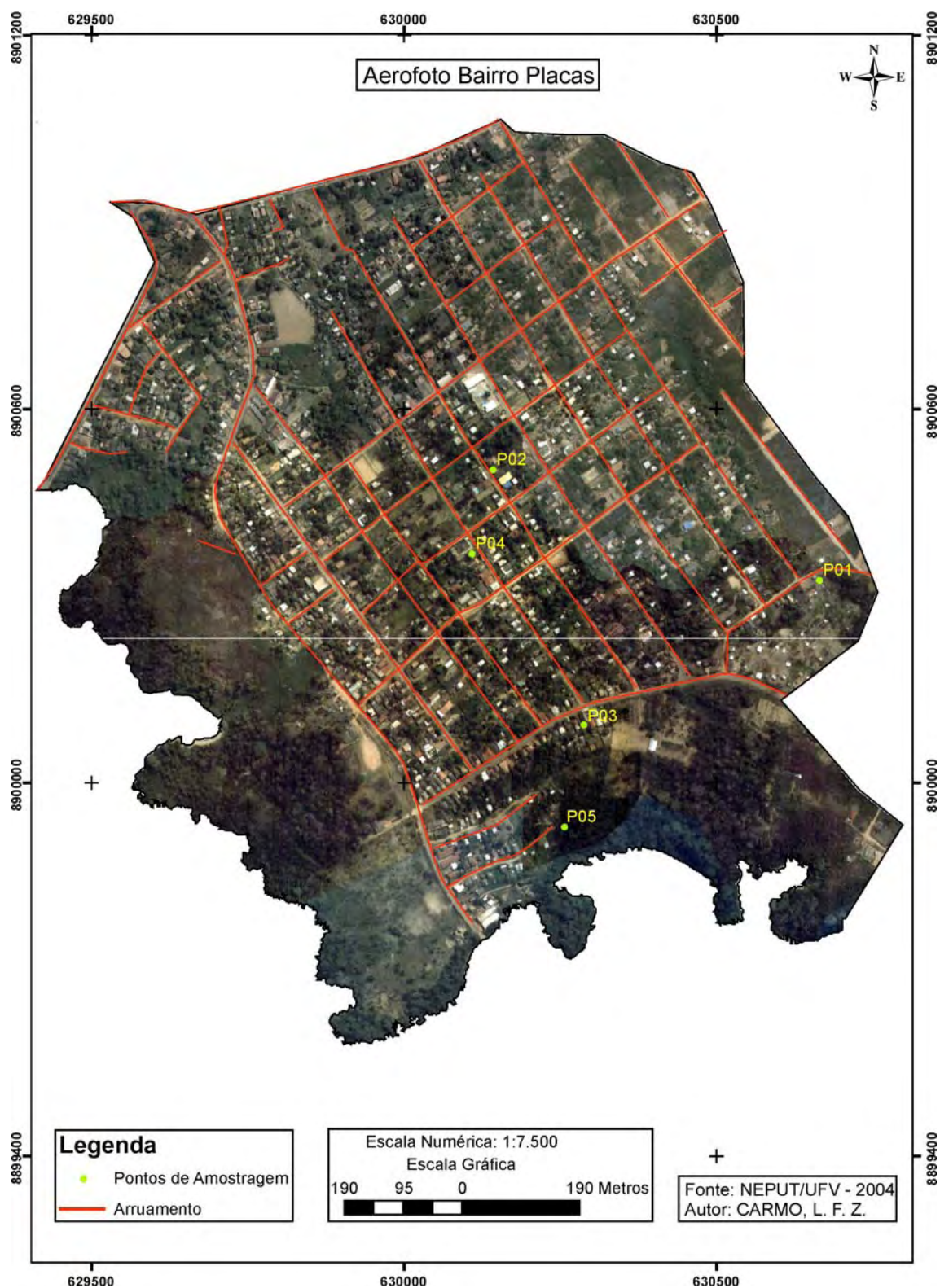


Figura 18: Aerofoto do bairro Placas

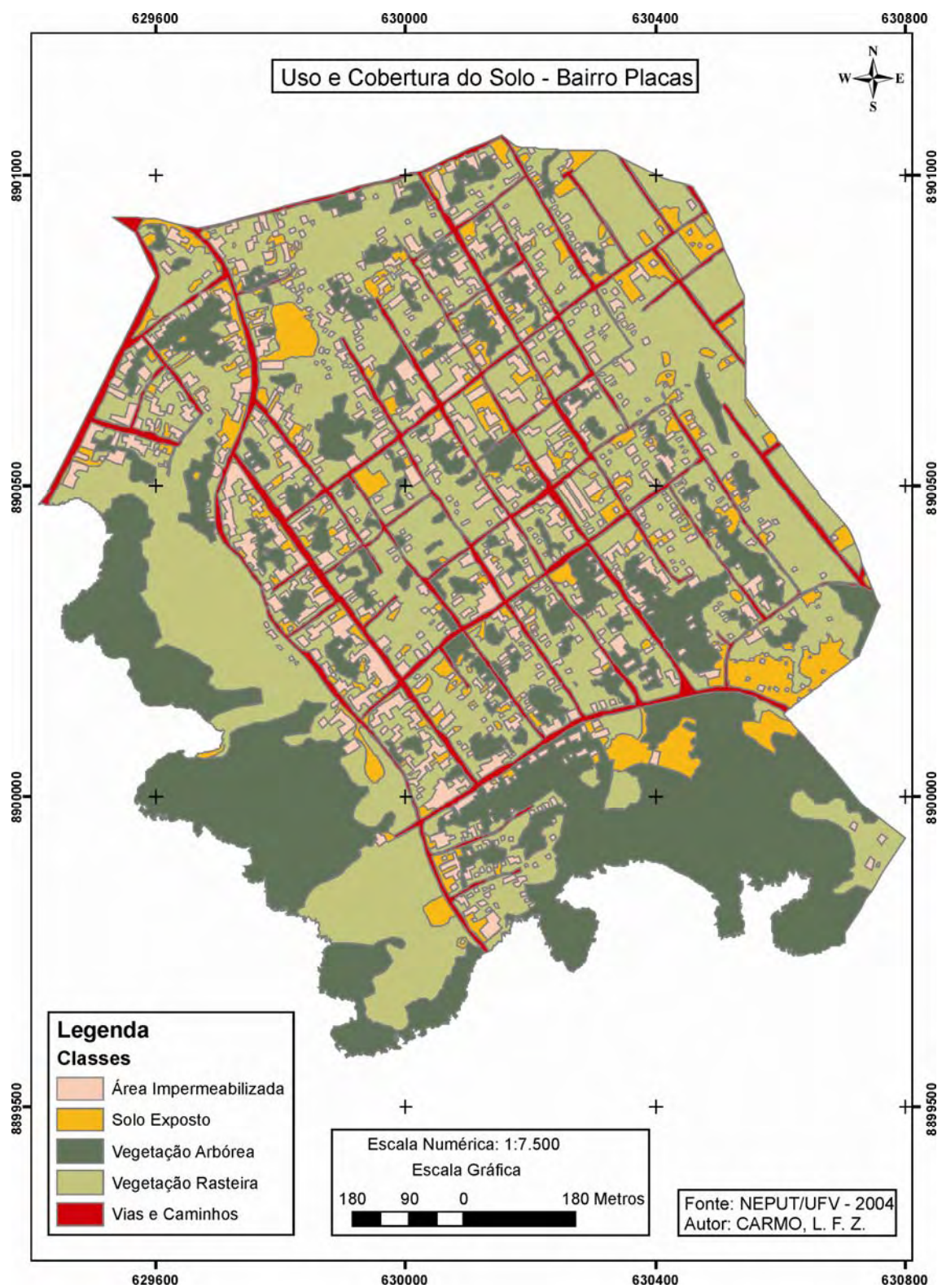


Figura 19: Mapa de Uso e Cobertura do Solo bairro Placas

Na Figura 20 tem-se as porcentagens de cada classe de uso e cobertura.

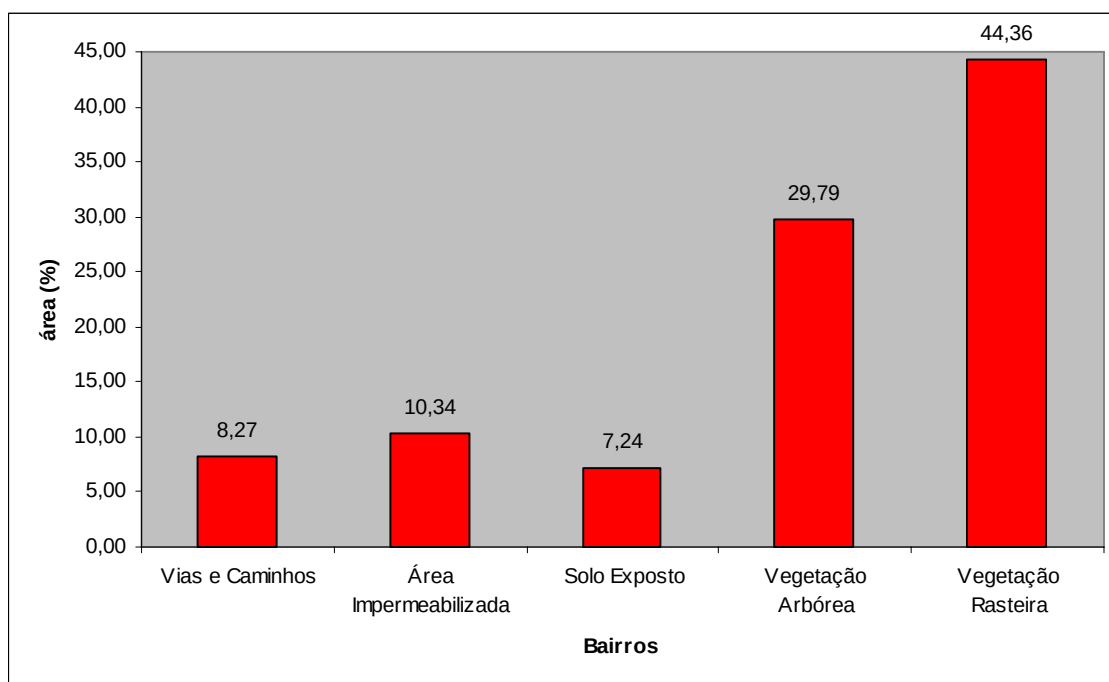


Figura 20: Porcentagens das classes de uso e cobertura do solo – bairro Placas

Entre os bairros estudados, este apresentou melhor distribuição de uso e cobertura do solo (Quadro 6), ou seja, um perfil de uso mais adequado, resultando numa maior conservação e aproveitamento dos solos. Presumivelmente, o bairro Placas deve possuir em relação aos demais uma melhor qualidade de vida.

3.2.2 - Bairro Cidade Nova

O bairro Cidade Nova encontra-se na área central de Rio Branco (Figura 6), apresentando área total de 67,64 ha, sendo, entre os bairros estudados, o segundo em área total. A Figura 21 apresenta a aerofoto do bairro Cidade Nova, com o arruamento do bairro e os pontos de amostragem (6º ao 10º ponto). A Figura 22 apresenta as categorias de uso e cobertura do solo, sendo o produto da interpretação e classificação da aerofoto com a estratificação dos usos e coberturas do solo.

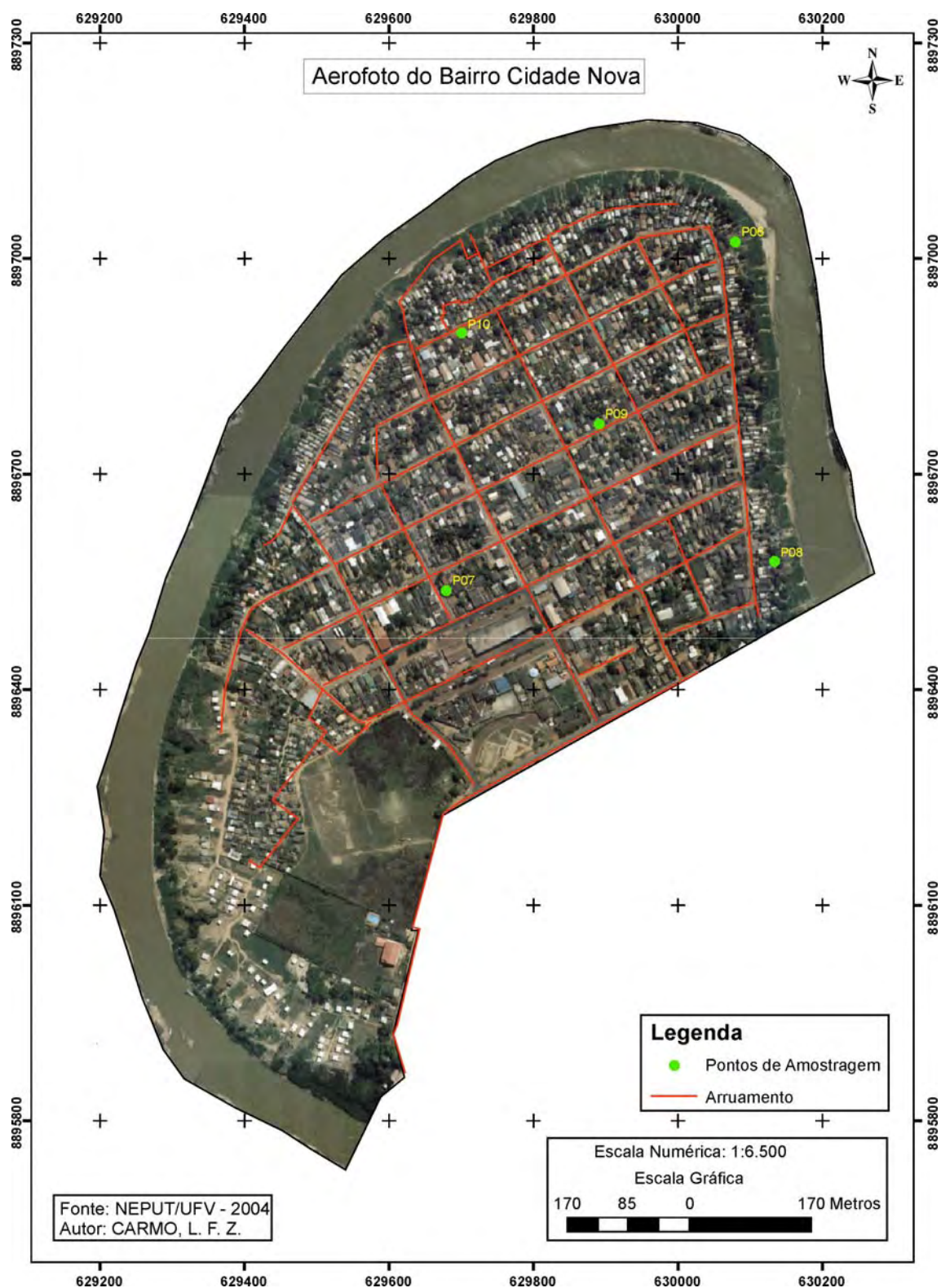


Figura 21: Aerofoto do bairro Cidade Nova

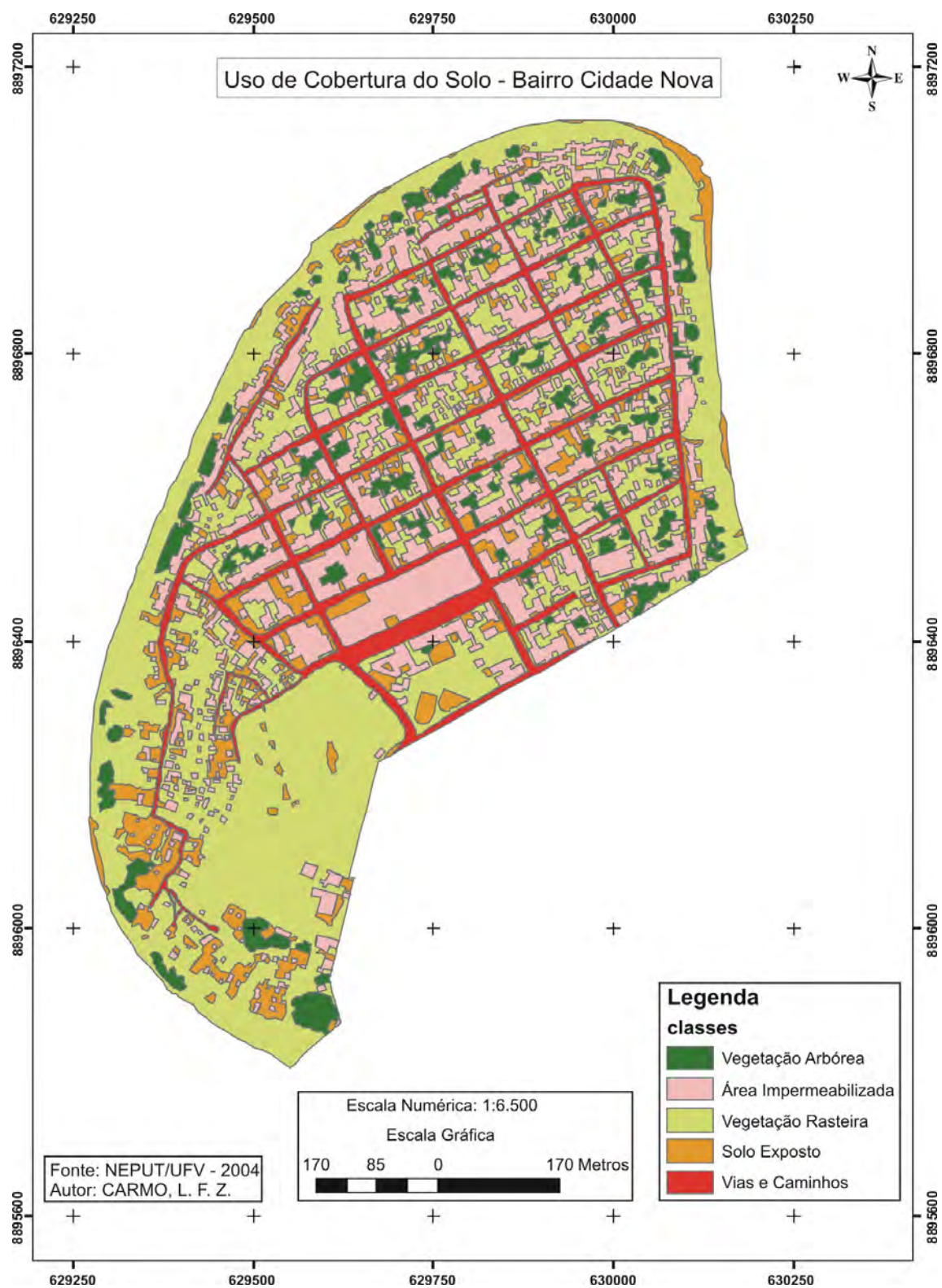


Figura 22: Mapa de Uso e Cobertura do Solo bairro Cidade Nova

Na Figura 23 tem-se as porcentagens de cada classe de uso e cobertura.

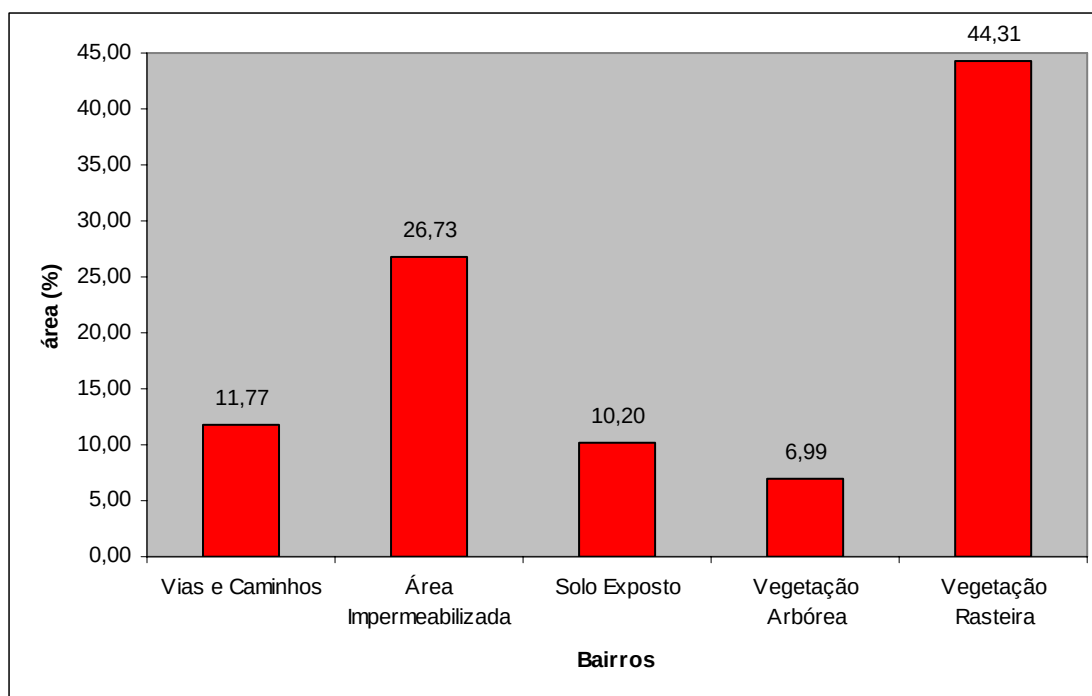


Figura 23: Porcentagens das classes de uso e cobertura do solo – bairro Cidade Nova

Entre os bairros estudados, esse foi o que apresentou a distribuição menos favorável de uso e cobertura do solo (Quadro 6), ou seja, maior concentração de usos considerados inadequados, refletindo assim numa maior degradação, e pouco aproveitamento dos solos. Tal fato guarda relação com o tamanho dos lotes (módulo) urbanos no bairro, que não permitem um melhor aproveitamento em função de pouca disponibilidade de quintais e elevada proporção de área construída.

3.2.3 - Bairro Jardim Primavera

O bairro Jardim Primavera encontra-se na porção noroeste de Rio Branco (Figura 6), com área total de 35,18 ha, sendo, entre os bairros estudados, o de menor área. A Figura 24 apresenta a aerofoto do bairro Jardim Primavera, com o arruamento do bairro e os pontos de amostragem (11º ao 15º ponto). A Figura 25 apresenta as categorias de uso e cobertura do solo.

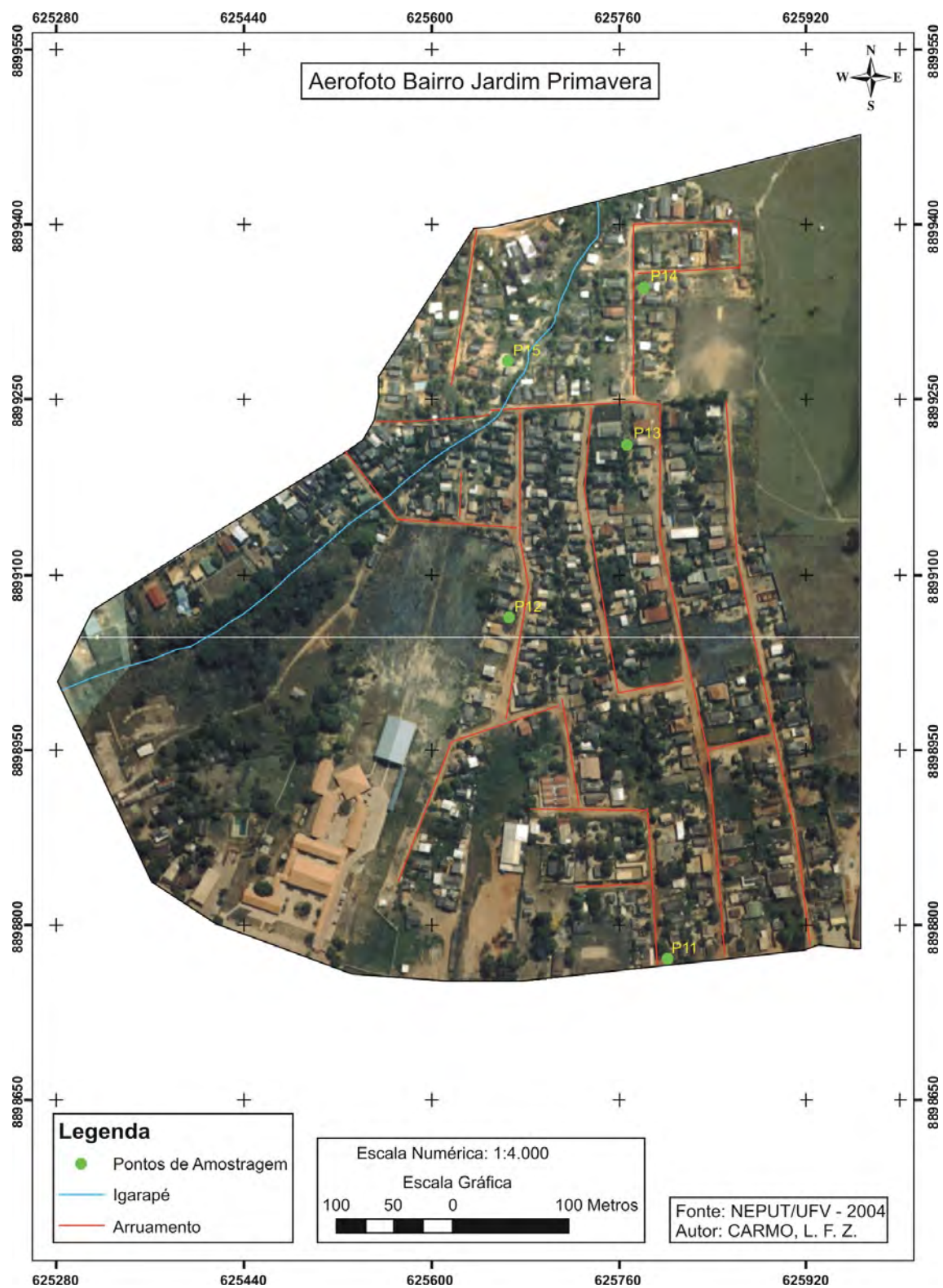


Figura 24: Aerofoto do bairro Jardim Primavera

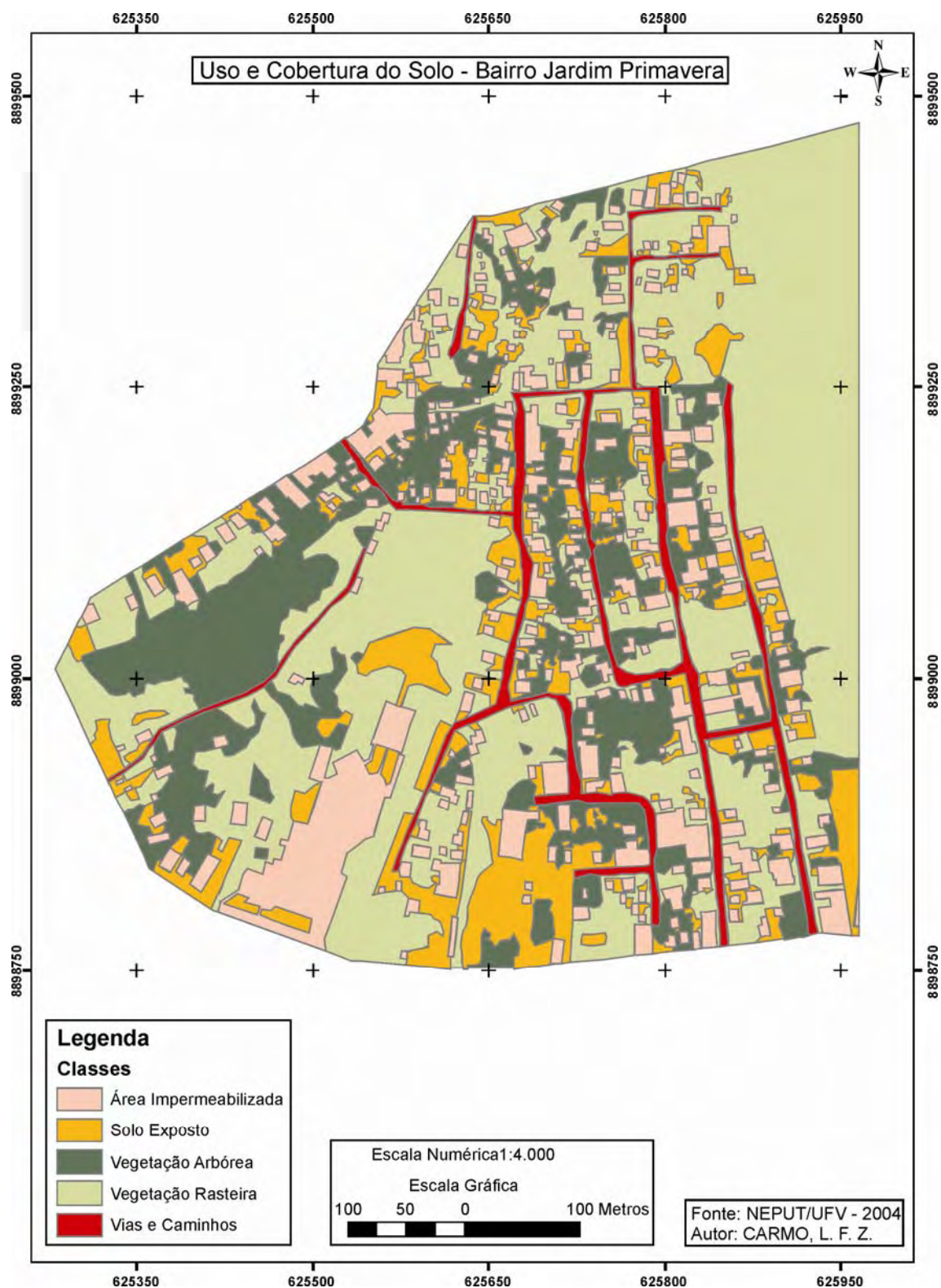


Figura 25: Mapa de Uso e Cobertura do Solo bairro Jardim Primavera

Na Figura 26 tem-se as porcentagens de cada classe de uso e cobertura.

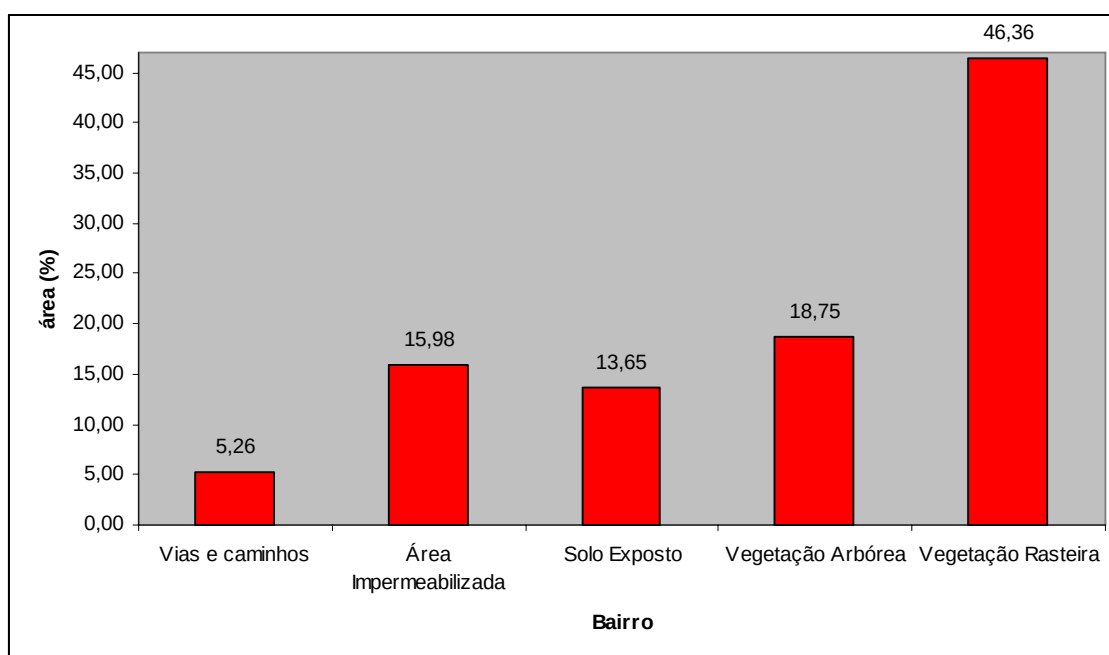


Figura 26: Porcentagens das classes de uso e cobertura do solo – bairro Jardim Primavera

Comparativamente entre os bairros estudados, este apresentou melhor distribuição relativa de uso e cobertura do solo que o bairro Cidade Nova, porém inferior ao bairro Placas (Quadro 6). Em certas categorias de uso, o bairro Jardim Primavera se aproxima dos valores apresentados no bairro Cidade Nova, e mesmo valores superiores de solo exposto (Figura 26). De modo geral, há problemas no parcelamento do solo neste bairro, com valores aquém do desejado em um parcelamento racional, que possa assegurar melhor qualidade de vida da população residente, e melhor conservação do solo.

3.3 - Uso e Cobertura em Relação aos Solos e Potencial Agrícola

As potencialidades e restrições ao uso agrícola dos solos tanto no ambiente rural quanto urbano dependem de variáveis pedoambientais. Tratando-se de áreas rurais, segundo Resende (2004), a maioria dos sistemas de classificação de potencial agrícola destacam como fatores mais importantes, água, nutrientes, oxigênio, suscetibilidade à erosão e impedimento a mecanização. Nas áreas urbanas, há pouco peso dos dois últimos, e outros fatores como padrões de parcelamento, o adensamento populacional, dentre outros, específicos a cada contexto urbano.

Os resultados do cruzamento dos mapas de uso e cobertura do solo com os mapas de solo dos bairros são apresentados individualmente por bairro, destacando os pontos mais importantes, de forma integrada.

3.3.1 - Bairro Placas

Como nos outros dois bairros, a classe vegetação rasteira revelou-se a de maior área proporcional (Figura 20). Mesmo sendo um bairro com perfil de uso mais adequado em relação aos outros dois bairros estudados, a porcentagem dessa classe revela a grande incidência de áreas abandonadas e sem uso, ou seja, terrenos baldios onde se poderia praticar o cultivo de subsistência, em quintais e áreas contínuas, tanto públicas como privadas.

A categoria vegetação arbórea cobre 29,79% do bairro (Figura 20), proporção comparativamente boa para os padrões de áreas urbanas de cidades amazônicas. Em sua maioria, são áreas distribuídas ao longo do igarapé São Francisco, com uma quantidade menor nas áreas mais elevadas e residências, fato que ilustra um potencial de melhorar a arborização na área de maior concentração habitacional.

A categoria de solo exposto, mesmo sendo a de menor proporção no bairro (Figura 20), cobre 7,24% da área total, número que pode ser reduzido com práticas de uso e cobertura mais adequadas. Esta categoria encontra-se esparsa por todo bairro e em grandes manchas.

A categoria vias e caminhos, apresenta uniformidade com o número de habitações e de quadras existentes no bairro, dispostas em traçado ortogonal (Figuras 18 e 19), denunciando um planejamento do arruamento.

A categoria área impermeabilizada apresentou a menor porcentagem entre os bairros estudados, sendo em sua maioria, constituída de habitações. São incomuns quintais impermeabilizados nesse bairro (Figuras 18 e 19).

Segundo o mapa de solos desse bairro (Figura 11), tem-se somente classes de solos eutróficos ou epieutróficos, todos com boa aptidão agrícola. Somando as classes de vegetação rasteira e solo exposto (Figura 20), tem-se um total de 51,6% da área total do bairro, ou seja, mais da metade do bairro com potencial para prática de agricultura urbana. Correspondem a 67,57 hectares de solos eutróficos sem qualquer aproveitamento, e sem propiciar a conservação do meio ou incrementar a economia familiar.

O Quadro 6 apresenta o cruzamento do mapa de solo com o de uso e cobertura. Vê-se que, tanto a vegetação rasteira como o solo exposto, encontram-se, em sua maioria, sobre o “Argissolo Vermelho-Amarelo epieutrófico plíntico textura média/argilosa A moderado ácido” e em seguida, sobre o “Argissolo Amarelo eutrófico plíntico textura média/argilosa A moderado ácido”, solos com boa aptidão para o uso agrícola, tanto pelas suas características químicas como pela sua posição no bairro, fora da área de proteção do igarapé São Francisco.

Os Quadros 7, 8 e 9 apresentam abreviaturas das classes de uso e cobertura do solo, onde VC corresponde a “Vias e Caminhos”, AI a “Área Impermeabilizada”, VA a “Vegetação Arbórea”, VR a “Vegetação Rasteira” e SE a “Solo Exposto”.

Quadro 7: Cruzamento de classes de solo com uso e cobertura – bairro Placas

Classes de Solos versus Uso e Cobertura - bairro Placas (%)					
Classes	V.C.	A.I.	V.A.	V.R	S.E.
Plintossolo Háptico epieutrófico A moderado ácido	7,43	8,73	49,49	16,55	9,10
Argissolo Vermelho-Amarelo epieutrófico plíntico textura média/argilosa A moderado ácido	59,20	56,40	16,54	49,56	54,22
Argissolo Amarelo eutrófico plíntico textura média/argilosa A moderado ácido	33,37	34,87	33,97	33,89	36,68
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

3.3.2 - Bairro Cidade Nova

O Bairro Cidade Nova é um dos bairros de Rio Branco com as maiores taxas de densidade populacional e habitacional. É o mais antigo entre os bairros estudados, com ocupação efetiva desde 1948, mas sua definitiva formação só se deu a partir de 1970. Entre os bairros estudados é o que revela as piores condições atuais de uso e cobertura do solo.

Como nos outros dois bairros, a classe vegetação rasteira é a mais abundante, (Figura 23). Esta categoria constitui-se de quintais e terrenos baldios, tanto públicos como privados (Figuras 21 e 22), ocupando toda a faixa ao longo do rio Acre, que, legalmente, deveria destinar-se a abrigar a mata ciliar.

A categoria vegetação arbórea é a de menor proporção relativa entre os bairros, e a de menor porcentagem neste bairro. Apenas 7% do bairro encontra-se coberto por vegetação arbórea, índice considerado muito baixo, ainda mais em ambiente amazônico, onde a vegetação arbórea auxilia na manutenção do equilíbrio natural, observa-se que esta categoria constitui-se de pequenas manchas, dispostas em sua maior parte, ao longo do rio Acre (Figuras 21 e 22).

A categoria solo exposto (10,2% do bairro) encontra-se esparsa, ocupando principalmente áreas no sudoeste do bairro, onde há menor ocupação humana (Figuras 21 e 22).

A categoria vias e caminhos é a maior entre os bairros estudados e a terceira entre os tipos de cobertura do bairro. Dispõe-se em um traçado ortogonal, e apresenta elevada proporção de área devido a alta densidade de quadras desse bairro (Figuras 21 e 22).

A categoria área impermeabilizada apresenta a maior porcentagem entre os bairros, sendo a segunda classe mais abundante no bairro (Figura 23). Analisando as Figuras 21 e 22, vê-se que essa categoria é formada, em sua maioria, por habitações, mas há muitos quintais e lotes com cobertura impermeabilizada (pátios), além de grande concentração ao longo do rio Acre, em área destinada a preservação permanente.

O mapa de solos desse bairro (Figura 14), mostra a dominância de solos eutróficos, com boa aptidão agrícola. Somando as classes vegetação rasteira e

solo exposto, tem-se um total de 54,51% da área total do bairro, com uso e cobertura inadequados sobre solos com potencial para prática de agricultura urbana. Representam 36,86 ha de solos eutróficos sem uso e sem propiciar conservação do meio e um incremento na alimentação e economia familiar.

Com o cruzamento do mapa de solo e de uso e cobertura, observa-se que, tanto a vegetação rasteira como o solo exposto, encontram-se, em sua maioria, sobre “Neossolo Flúvico Tb eutrófico A moderado neutro” e em seguida sobre “Neossolo Flúvico Tb eutrófico plúntico A moderado neutro” (Quadro 8), solos com aptidão ao uso agrícola.

Quadro 8: Cruzamento de classes de solo com uso e cobertura – bairro Cidade Nova

Classes de Solos versus Uso e Cobertura - bairro Cidade Nova (%)					
Classes	V.C	A.I.	V.A.	V.R.	S.E.
Neossolo Flúvico Tb eutrófico A moderado neutro	60,15	56,36	39,78	51,29	55,11
Neossolo Flúvico Tb eutrófico plúntico A moderado neutro	39,53	43,30	58,04	41,30	42,00
Neossolo Flúvico Tb eutrófico gleico A moderado neutro	0,32	0,33	2,18	7,41	2,89
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

3.3.3 - Bairro Jardim Primavera

O bairro Jardim Primavera apresenta melhores porcentagens relativas de uso e cobertura do solo, intermediárias entre os bairros estudados.

Como nos outros dois bairros, apresenta a classe vegetação rasteira como a mais abundante (Figura 26). Esta categoria constitui-se de quintais e terrenos baldios, tanto públicos como privados, além de extensas áreas de pastagens (Figuras 24 e 25).

A categoria vegetação arbórea é a segunda mais abundante entre os bairros e entre os usos do bairro (Figura 26), sendo constituída de manchas esparsas, dispostas em sua maior parte, ao longo do igarapé.

A categoria solo exposto é a maior entre os bairros e a segunda menor entre os usos do bairro (Figura 26), abrangendo o valor elevado de 13,65% da área do bairro representando risco à inundação e erosão, já que os solos

expostos infiltram bem menos que solos vegetados. Esta categoria encontra-se dispersa por todo bairro, em grandes manchas, principalmente próximas de uma via de grande fluxo.

A categoria vias e caminhos é a menor entre os bairros e entre os usos do bairro, apresentando-se, em sua maioria, de forma irregular e desordenada.

A categoria área impermeabilizada apresenta a segunda maior porcentagem entre os bairros e a terceira classe mais abundante no bairro (Figura 26), sendo em sua maioria constituída de habitações. Há poucos quintais ou pátios impermeabilizados nesse bairro, com certa concentração ao longo do igarapé (Figuras 24 e 25).

O mapa de solos desse bairro mostra a dominância de solos eutróficos, com uma menor proporção de distróficos. Em sua maioria são solos com boa aptidão agrícola. Somando as classes vegetação rasteira e solo exposto, tem-se um total de 60,1% da área total do bairro, com potencial para prática de agricultura urbana, representando 21,11 ha de solos eutróficos sem uso e sem propiciar conservação do meio e um incremento na alimentação e economia familiar.

O Quadro 9 apresenta o cruzamento do mapa de solo com o de uso e cobertura, com as porcentagem de cada uso e cobertura sobre as classes de solo. Vê-se que, tanto a vegetação rasteira como o solo exposto, encontram-se, em sua maioria, sobre o “Plintossolo Argilúvico epieutrófico típico A moderado álico neutro” e em seguida sobre “Plintossolo Háplico epieutrófico, endodistrófico típico A moderado neutro”, solos aptos ao uso agrícola.

Quadro 9: Cruzamento de classes de solo com uso e cobertura – Jardim Primavera

Classes de Solos versus Uso e Cobertura - bairro Jardim Primavera					
Classes	V.C.	A.I.	V.A.	V.R	S.E.
Argissolo Amarelo eutrófico plântico textura média/argilosa A moderado ácido	65,95	36,62	11,49	16,35	37,20
Plintossolo Argilúvico epieutrófico típico A moderado álico neutro	20,16	32,51	37,74	37,20	32,61
Gleissolo Háplico Tb distrófico plântico textura média/argilosa A moderado álico ácido	4,52	10,24	28,51	12,33	10,70
Plintossolo Háplico epieutrófico, endodistrófico típico A moderado neutro	9,37	20,64	22,26	34,12	19,49
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

3.4 - Avaliação Socioeconômica e Descrição dos Quintais

Os dados apresentados neste item são uma junção da avaliação socioeconômica e da descrição dos quintais amostrados e seus respectivos usos.

De um modo geral os bairros apresentaram homogeneidade nas características habitacionais e residenciais. Todas as unidades residenciais são próprias dos moradores atuais (Quadro 10), característica de áreas de ocupação relativamente nova. Há um predomínio de casas de madeira, sobre palafita (cerca de 70%) (Quadro 11; Figura 27), este fato está intimamente ligado as condições naturais em que Rio Branco se enquadra e pela própria cultura de sua população. Este tipo de residência impacta menos o solo que as de alvenaria.

Dentre os bairros estudados, o Placas, foi o que apresentou quintais com as maiores áreas (Quadro 11), indicando bom potencial de uso agrícola nos quintais. Entre os usos atuais dos quintais, prevaleceu o cultivo de frutíferas sobre vegetação rasteira e em maior quantidade, solo exposto (Quadro 11; Figura 28). Fato que evidencia a necessidade de uma melhor utilização do solo urbano nos bairros estudados. Nos usos pretéritos (Quadro 10), prevaleceu vegetação rasteira associada a vegetação rasteira.

A renda familiar mostrou-se baixa nos três bairros amostrados, predominando a média de um salário mínimo por residência (Quadro 10). Entre os quinze pontos amostrados, somente quatro detém esgoto sanitário canalizado. Dos onze restantes, oito possuem fossas, e três lançam seus esgotos direto na superfície do solo (Quadro 10). Esse fato é bastante preocupante, pois como comprovado nas análises, aportes antrópicos se mostraram presentes em grande parte dos solos estudados. Dessa forma, esses aportes podem contaminar e eutrofizar os solos e as águas interiores e superficiais, influenciando e degradando a qualidade ambiental e de vida da população urbana. O bairro Cidade Nova destacou-se dos demais por apresentar maiores tempo de residência (Quadro 10), e mesmo estando na várzea do rio Acre, dentre os cinco pontos amostrados, dois não possuem abastecimento público de água.

Os pontos amostrados não apresentaram diferenças evidentes referentes a práticas de cultivos de hortaliças, plantas ornamentais e medicinais (Quadro 12). Um fato a destacar é que somente dois dos cinco quintais amostrados em cada bairro possuem algum tipo de horta, parcela pequena, considerando o potencial dos solos e dos quintais amostrados e a demanda socioeconômica das famílias amostradas. O cultivo de hortaliças é praticado, em sua quase totalidade, em canteiros suspensos (Quadro 11, Figura 29), que segundo os moradores, é devido as cheias dos rios e encharcamento do solo, para proteção de animais como galinhas e para facilitar o manejo.

O número de espécies ornamentais e medicinais também foi pequeno nos pontos amostrados (Quadro 12). Segundo os moradores, as razões para reduzida prática de cultivos nos quintais são variadas, ora sendo falta de condições socioeconômicas e incentivos públicos ora a falta de conhecimentos e interesse dos proprietários.

Em relação a existência e variedade de espécies frutíferas nos quintais, todos os pontos amostrados apresentaram número significativo de espécies (Quadro 12). O uso de árvores frutíferas está relacionado à necessidade de sombra nos quintais, aos frutos e ao pouco manejo necessário para a manutenção dessas espécies. A mandioca ou macaxeira só foi encontrada em 4 quintais, sendo 3 no bairro Placas, 1 no Cidade Nova e nenhum no Jardim Primavera (Quadro 13).

O uso de insumos e compostos orgânicos é pequeno em todos os quintais e não apresenta variações significativas entre os bairros (Quadro 12). O mesmo foi observado com o número e o tipo de ferramentas empregadas, sendo baixo em todos os quintais, sem diferenças marcantes entre os bairros.

A falta de programas de incentivo ao cultivo e informações de caráter técnico em linguagem acessível, mostra-se como um dos fatores que dificultam a prática agrícola nos quintais residenciais urbanos. Na maioria das vezes, o cultivo de verduras, legumes, frutas e etc., poderiam ser facilmente adotados através de programas de extensão municipais voltadas à segurança alimentar no âmbito dos bairros com melhor potencial.



Figuras 27: Casas de Madeira sobre Palafita (Fotos do autor, 11/2004)



Figuras 28: Hortas em canteiro suspenso (Fotos do autor, 11/2004)



Figuras 29: Uso dos quintais (vegetação rasteira e frutíferas em solo exposto) (Fotos do autor, 11/2004)

Quadro 10: Características Residências e Habitacionais dos pontos de amostragem

Ponto	Uso quando se mudou	T. Residência (ano)	Nº. Moradores	Renda Familiar (salário mínimo)	Abaste. Água	Esg. Sanitário	Coleta de Lixo
1	Mato	3	4	1 salário	*	Fossa Negra	P. central no bairro
2	Mato	4	5	3 salários	X	Fossa	P. central no bairro
3	uso atual	1/4 ano	5	não relatou	X	Canalizado	Na porta de casa
4	Mato	14	2	1 salário	X	Fossa	Na porta de casa
5	mato e bananeira	2	4	1/2salário	X	Direto no solo	Na porta de casa
6	mato, bananeira e frutíferas	21	3	2 salários	*	Canalizado	Na porta de casa
7	Mato	30	1	2 salários	X	Canalizado	Na porta de casa
8	mato e restos de uma madeireira	30	5	1 salário	*	Direto no solo	Na porta de casa
9	mato e cana	30	4	1 salário	X	Fossa Negra	Na porta de casa
10	mato e frutíferas	6	1	1 salário	X	Fossa Negra	Na porta de casa
11	impermeabilizado	24	1	1 salário	X	Fossa Negra	Na porta de casa
12	mato e entulho	1	5	1 salário	X	Direto no solo	Na porta de casa
13	mato e um coqueiro	2	3	5 salários	X	Fossa Negra	Na porta de casa
14	Mato	10	5	1 salário	X	Fossa Negra	Na porta de casa
15	mato e uma mangueira	6	4	1/2 salário	X	Canalizado	Jogado no igarapé

(X – sim; * - não)

Quadro 11: Características Habitacionais e dos quintais amostrados

Pontos	Lote (m) (frenteXfundos)	Casa	Banheiro	Características do quintal	Onde cultiva hortaliças?	Observações
1	12X25	Madeira sobre palafita	Fora da residência	Cultivos, solos exposto e mato	Não cultiva	1ª: considera seu solo fértil 2ª: carvão de 20 a 60cm
2	24X72	Alvenaria	Dentro da residência	Cultivos e grama	Canteiro suspense	1ª: algumas frutíferas estão com crescimento deficiente 2ª: carvão de 20 a 60cm
3	18X70	Alvenaria	Dentro da residência	Cultivos, área impermeabilizada e grama	Não cultiva	1ª: água a partir de 40 cm
4	12X23	Alvenaria	Dentro da residência	Cultivos e grama	Não cultiva	1ª: compostagem no quintal
5	12X30	Madeira sobre palafita	Fora da residência	Cultivos, solo exposto e capim	Direto no solo	1ª: área de invasão (leito maior de igarapé) 2ª: dejetos orgânicos lançados direto no solo 3ª: atividade biológica (minhocas até 20 cm)
6	12X30	Madeira sobre palafita	Dentro da residência	Cultivos e solo exposto	Direto no solo	1ª: considera seu solo fértil 2ª: quintal sofre com as cheias do rio Acre 3ª: atividade biológica (minhocas até 20 cm)
7	15X30	Madeira sobre palafita	Dentro da residência	Cultivos e solo exposto	Canteiro suspense	1ª: pimenta de cheiro não se desenvolve bem 2ª: Nenhum
8	8X30	Madeira sobre palafita	Fora da residência	Cultivos e solo exposto	Não cultiva	1ª: quintal sofre com as cheias do rio Acre 2ª: quintal contaminado por dejetos domésticos

continuação

Pontos	Lote (m) (frenteXfundos)	Casa	Banheiro	Características do quintal	Onde cultiva hortaliças?	Observações
9	20X12	Duas casa de madeira sobre palafita	Fora da residência	Cultivos e solo exposto	Canteiro suspense	1ª: quintal contaminado por dejetos domésticos 2ª: aterro de aproximadamente 1 metro
10	20X8	Madeira sobre palafita	Dentro da residência	Cultivos e capim	Não cultiva	1ª: aterro (encontrou-se uma colher a 40 cm)
11	12X25	Duas casa de Alvenaria	Dentro da residência	Cultivos e área impermeabilizada	Direto no solo, em vasos e em canteiros suspensos	1ª: quintal todo coberto por culturas 2ª: solo bastante alterado (entulhos)
12	20X8	Madeira sobre palafita	Fora da residência	Cultivos e grama	Não cultiva	1ª: quintal contaminado por dejetos domésticos 2ª: entulhos até 40cm
13	12X25	Madeira sobre palafita	Dentro da residência	Cultivos e grama	Não cultiva	1ª: água a partir de 50 cm
14	10X20	Madeira sobre palafita	Dentro da residência	Cultivos e solo exposto	Canteiro suspense	1ª: água a partir de 50 cm 2ª: o solum já foi erodido, o quintal encontra- se sobre horizonte C
15	10X20	Madeira sobre palafita	Dentro da residência	Uma mangueira e solo exposto	Não cultiva	1ª: nas cheias o igarapé invade seu quintal 2ª: o solum já foi erodido, o quintal encontra- se sobre horizonte C

Quadro 12: Manejo e cultivo nos quintais

Adubação				Cultivo	Cultivo	Cultivo
Ponto	(insumos/composto orgânicos)	N.º ferramentas	Tipo de ferramenta	Hortaliças	Ornamentais	Medicinais
-----Bairro Placas-----						
1	*	1	Enxada	*	X	X
2	X	3	Enxada, facão e cavadeira boca de lobo	X	X	*
3	*	1	Enxada	*	X	*
4	X	1	Facão	*	X	*
5	*	0	*	X	*	*
-----Bairro Cidade Nova-----						
6	*	3	Enxada, Facão e Ancinho	*	*	*
7	X	2	Enxada e facão	X	X	*
8	*	1	Enxada	*	*	*
9	X	2	Enxada e cavadeira boca de lobo	X	*	*
10	*	1	Enxada	*	*	*
-----Bairro Jardim Primavera-----						
11	X	3	Enxada, Facão e Ancinho	X	X	X
12	*	2	Enxada e facão	*	*	*
13	*	2	Enxada e ancinho	*	*	*
14	*	2	Enxada e facão	X	*	*
15	*	1	Enxada	*	*	*

(X – sim; * - não)

Quadro 13: Existência de espécies frutíferas e macaxeira nos quintais

Ponto	Caju	Macaxeira	Ingá	Goiaba	Laranja	Banana	Manga	Coco	Açaí	Cupuaçu	Acerola	Graviola	Jambo	Mamão	Maracujá	Carambola
Bairro Placas																
1	X	X	X	X	X	X	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	X	X	X	*	*	X	X	X	X	X	X	*	*	X	*	*
3	X	*	*	X	*	*	X	*	*	X	X	X	*	*	*	*
4	*	*	*	X	*	*	*	*	*	*	X	*	X	*	*	*
5	X	X	X	*	*	X	X	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Bairro Cidade Nova																
6	X	X	*	X	*	X	X	X	*	X	*	X	X	*	X	*
7	*	*	*	*	X	X	*	X	*	X	*	X	*	*	*	*
8	X	*	*	X	*	X	X	*	*	*	X	X	*	*	X	*
9	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	*	*	*	*	*	*	*	*	X	X	*	*	X	*	X	X
Bairro Jardim Primavera																
11	X	*	*	X	*	*	*	*	*	X	X	X	*	*	*	X
12	*	*	X	*	*	X	*	*	*	*	*	*	*	X	*	*
13	X	*	*	X	X	*	*	X	*	*	*	X	X	*	*	*
14	X	*	X	X	*	*	X	X	*	*	*	*	*	*	*	*
15	*	*	*	*	*	*	X	*	*	*	*	*	*	*	*	*

(X – sim; * - não)

3.5 – Caracterização Física dos Solos dos Quintais

As características físicas e sua variabilidade espacial no sítio urbano de Rio Branco, estão fortemente influenciadas pelo material de origem, sedimentos formadores do grupo Solimões (BRASIL, 1976).

Os pontos amostrais do bairro Placas revelaram textura bem mais argilosa que os outros dois bairros (Quadros 14, 15 e 16), apresentando média de 45,6% de argila dos cinco pontos amostrais, enquanto a média dos pontos em todos os três bairros foi de 28,75%. Além dos maiores teores de argila, os solos da parte alta de Rio Branco, apresentam teores significativos de silte, prevalecendo as texturas Argila e Muito Argilosa (Quadro 14). Esse fato evidencia uma maior idade dos solos (e sedimentos) no mais alto nível altimétrico da área urbana de Rio Branco, compreendendo as áreas mais antigas de sedimentação, já mais intemperizadas que as cotas altimétricas que abrigam os bairros Jardim Primavera e Cidade Nova.

Em outro extremo, os solos no bairro Cidade Nova revelam uma textura bem menos argilosa e mais siltosa que o bairro Placas (Quadros 14 e 15), corroborando a natureza relativamente mais jovem dos solos e sedimentos, formados à partir de materiais aluviais antigos. Além disso, ocorrem maiores teores de areia fina, predominando a textura franco a franco arenosa (Quadro 15). O teor médio de argila, nos solos do bairro, não ultrapassou 19,25%. As características geomorfológicas desse bairro são condicionantes dos aspectos físicos, pelo fato de estar dentro de terrenos aluviais de um meandro do rio Acre, terreno que se encontra sob constante rejuvenescimento, por sedimentação e hidromorfismo.

Os solos do bairro Jardim Primavera, em posição intermediária, mostrou granulometria semelhante a do bairro Cidade Nova, prevalecendo as texturas franco a franco arenosa. Tal similaridade explica-se por este bairro estar situado em cota altimétrica intermediária, um pouco acima do Cidade Nova, e abaixo do Placas. O teor médio de argila é 22,4%. Os teores de areia fina foram menores que no Cidade Nova, porém com teores de areia grossa um pouco maiores (Quadros 15 e 16), indicando níveis sedimentares pretéritos do rio Acre, com variações texturais relacionadas as variações comuns na bacia do rio Acre.

De um modo geral, os solos de Rio Branco, como em quase todo Acre, apresentam drenagem mais ou menos deficiente. Os solos com textura mais siltosas e argilosas, como os encontrados no bairro Placas (Quadro 14), tendem a ter um maior potencial erosivo, pelas menores taxas de infiltração que aumentam o escoamento superficial. Esse aspecto se intensifica pela proximidade do lençol freático em grande parte do capital acreana. Devido a esta situação o uso e manejo nesses solos devem sempre estar orientados a essa fragilidade natural intrínseca.

Como os teores de silte nos solos são em geral, elevados, há um forte risco de erosão nestes solos, e propensão à formação de camadas encrostadas.

As cores dos solos indicam tendência ao amarelo, variando de 7,5YR a 10YR em quase todos os pontos amostrados, sendo mais cromados nos solos do bairro de placas (Quadros 14, 15 e 16). Com exceção dos pontos 6, 7 e 10, os demais apresentaram mosqueados variegados ao longo de seu perfil vertical, com mais ou menos intensidade, indicando plintização pela variação do lençol freático.

Quadro 14: Cor, Granulometria e Classe Textural – bairro Placas

Prof. cm	----Cor-----	Granulometria - dag/kg				----Classe Textural----
		Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	
Ponto 1 - Bairro Placas						
0_10	10YR_6/4	4	9	57	30	Franco-Argilo-Siltosa
10_20	10YR_6/4	4	6	56	34	Franco-Argilo-Siltosa
20_40	7.5YR_7/6	3	3	38	56	Argila
40_60	7.5YR_6/6	3	2	24	71	Muito Argilosa
Ponto 2 - Bairro Placas						
0_10	10YR_6/3	7	9	56	28	Franco-Argilo-Siltosa
10_20	10YR_7/6	4	6	49	41	Argila-Siltosa
20_40	7.5YR_7/6	3	3	37	57	Argila
40_60	7.5YR_7/4	3	2	32	63	Muito Argilosa
Ponto 3 - Bairro Placas						
0_10	10YR_5/2	10	19	37	34	Franco-Argilosa
10_20	10YR_7/4	1	20	35	44	Argila
20_40	10YR_5/2	2	17	38	43	Argila
40_60	10YR_7/4	0	20	41	39	Franco-Argilo-Siltosa
Ponto 4 - Bairro Placas						
0_10	10YR_7/3	6	6	65	23	Franco-Siltosa
10_20	10YR_7/3	7	6	64	23	Franco-Siltosa
20_40	10YR_7/4	6	5	59	30	Franco-Argilo-Siltosa
40_60	10YR_7/4	7	5	50	38	Franco-Argilo-Siltosa
Ponto 5 - Bairro Placas						
0_10	7.5YR_6/6	1	10	25	64	Muito Argilosa
10_20	7.5YR_6/6	1	13	33	53	Argila
20_40	7.5YR_6/6	2	11	24	63	Muito Argilosa
40_60	7.5YR_7/6	2	16	24	58	Argila

Quadro 15: Cor, Granulometria e Classe Textural – bairro Cidade Nova

Prof. cm	----Cor----	Granulometria - dag/kg				----Classe Textural----
		Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	
Ponto 6 - Bairro Cidade Nova						
0_10	10YR_6/4	0	44	37	19	Franco
10_20	10YR_6/4	1	34	45	20	Franco
20_40	10YR_7/4	0	46	39	15	Franco
40_60	10YR_7/4	0	43	42	15	Franco
Ponto 7 - Bairro Cidade Nova						
0_10	10YR_7/4	8	28	47	17	Franco
10_20	10YR_7/4	4	24	48	24	Franco
20_40	10YR_7/4	5	23	45	27	Franco-Argilosa
40_60	10YR_7/4	5	31	38	26	Franco
Ponto 8 - Bairro Cidade Nova						
0_10	10YR_7/3	3	82	11	4	Areia-Franca
10_20	10YR_7/3	4	79	12	5	Areia-Franca
20_40	10YR_7/3	2	72	17	9	Franco-Arenosa
40_60	10YR_8/4	0	55	31	14	Franco-Arenosa
Ponto 9 - Bairro Cidade Nova						
0_10	5YR_5/6	18	26	32	24	Franco
10_20	10YR_6/3	9	23	46	22	Franco
20_40	10YR_7/4	2	13	51	34	Franco-Argilo-Siltosa
40_60	10YR_7/4	1	2	55	42	Argila-Siltosa
Ponto 10 - Bairro Cidade Nova						
0_10	10YR_6/3	14	39	34	13	Franco-Arenosa
10_20	10YR_6/3	10	36	37	17	Franco
20_40	10YR_6/3	4	43	35	18	Franco
40_60	10YR_7/4	1	54	25	20	Franco-Arenosa

Quadro 16: Cor, Granulometria e Classe Textural – bairro Jardim Primavera

Prof. cm	----Cor----	Granulometria - dag/kg				---Classe Textural---
		Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila	
Ponto 11 - Bairro Jardim Primavera						
0_10	10YR_6/4	15	45	30	10	Franco-Arenosa
10_20	10YR_7/4	8	46	35	11	Franco-Arenosa
20_40	10YR_7/6	7	42	36	15	Franco
40_60	10YR_7/6	6	35	31	28	Franco-Argilosa
Ponto 12 - Bairro Jardim Primavera						
0_10	10YR_6/3	10	32	35	23	Franco
10_20	10YR_7/4	8	44	28	20	Franco
20_40	10YR_7/3	9	46	28	17	Franco-Arenosa
40_60	10YR_7/3	13	44	25	18	Franco-Arenosa
Ponto 13 - Bairro Jardim Primavera						
0_10	10YR_6/3	13	44	30	13	Franco-Arenosa
10_20	10YR_6/4	10	41	35	14	Franco
20_40	10YR_6/6	9	34	27	30	Franco-Argilosa
40_60	10YR_6/8	5	27	21	47	Argila
Ponto 14 - Bairro Jardim Primavera						
0_10	10YR_7/3	7	41	31	21	Franco
10_20	10YR_7/3	7	39	36	18	Franco
20_40	10YR_7/3	7	37	37	19	Franco
40_60	10YR_7/3	7	36	37	20	Franco
Ponto 15 - Bairro Jardim Primavera						
0_10	10YR_7/4	6	33	38	23	Franco
10_20	10YR_7/4	5	26	41	28	Franco-Argilosa
20_40	10YR_8/4	4	25	41	30	Franco-Argilosa
40_60	10YR_8/4	5	19	33	43	Argila

3.6 – Caracterização Química dos Solos dos Quintais

De forma geral, todos os solos ao longo da sequência altimétrica, desde os pontos mais elevados, no bairro de Placas, até os pontos mais baixos, no Cidade Nova, mostram-se eutróficos, ou seja, ricos em nutrientes, a exceção do ponto 15 no bairro Jardim Primavera, que representa o solo próximo a um igarapé, único com baixos teores de Ca e Mg e elevada saturação por alumínio, representando uma sedimentação atual mais pobre.

No bairro de Placas, os solos urbanos são todos ricos em Ca, com valores de Ca^{2+} e Mg^{2+} sempre superiores aos de Al^{3+} . Os teores de alumínio são muito variáveis, desde valores baixos em superfície (pontos 1 e 2) até valores muito elevados, de $10,1 \text{ cmol}_c/\text{dm}^3$, em subsuperfície (ponto 2) (Quadro 17). Ainda que não representem um sério problema ao uso agrícola, como

destacado por GAMA (1986), ARAÚJO et al (2005) e FURTADO et al (2005), nos solos do Acre. Para esses autores, solos com argilas de alta atividade e valores de Al^{3+} altos no Acre, não apresentam evidências de fitotoxidez em cultivos em vasos, tendo em vista que as formas de Al^{3+} encontrados não se constituem formas tóxicas às plantas.

De maneira geral, os solos do Acre apresentam tal característica, de possuírem argila de alta atividade, Al^{3+} alto (neste caso, polímeros de Al) e Ca/Mg igualmente elevados (GAMA, 1992; BARDALES, 2005).

A intensidade do uso agrícola e evidência de aportes antropogênicos no solo são bem ilustrados pelas variações nos teores de fósforos encontrados, já que este elemento, quando em valores anômalos nos solos urbanos, indica aportes antrópicos. Neste caso, os valores variaram de 1 a 121 mg/dm³ de fósforo extraído em Melhich, mostrando que os solos urbanos de Rio Branco possuem uma grande amplitude de teores de P, com distribuição em profundidade igualmente variáveis (Quadro 17). O ponto 3, aparentemente, destaca-se dos demais, com teores elevados mesmo em profundidade. O enriquecimento antrópico deste sítio é ilustrado pelos teores elevados de potássio, cálcio, magnésio (macronutrientes), ferro, zinco e cobre (micronutrientes) em quase todas as profundidades estudadas. Os altos teores de macronutrientes acompanham os altos de micronutrientes, como no ponto 3 (Quadro 17). Apesar deste fato, o pH variou muito em profundidade neste sítio. Os demais quintais deste bairro mostraram valores semelhantes de macronutrientes, com valores mais elevados em superfície para K, Ca e P, pela ciclagem, mas com tendência de aumento de Al e Mg em profundidade, acompanhando os teores crescentes de argila, evidenciando as diferenças dos materiais sedimentados que formaram os solos desse bairro.

Os valores de carbono orgânico foram mais elevados nos pontos 2, 3 e 4, que no entanto se destacam pelos maiores valores de pH (Quadro 17). No ponto 5, o Al^{3+} foi elevado desde a superfície, com teores de MO muito baixos, indicando solo degradado pelo uso. Esse ponto de amostragem encontrava-se com quase todo o quintal com solo exposto e bastante erodido. Neste ponto 5, os valores de P e Ca foram os mais baixos de todo o bairro (Quadro 17), como resultado da menor adição de resíduos ricos em nutrientes e pela degradação do solo no local amostrado.

Os solos do bairro Placas não apresentam deficiência nutricional, mostrando boa aptidão agrícola. Os aportes antrópicos ainda que benéficos em um primeiro momento, por enriquecerem o solo, podem causar problemas de toxidez às plantas e eutrofizar os solos e os corpos d'água em condições excessivas. O cultivo, assim, pode ser uma boa alternativa para a ciclagem dos resíduos aportados.

Nos solos do bairro Cidade Nova as características químicas são altamente variáveis, notadamente os teores de Al^{3+} , que variam de 0 no ponto 10 até mais de 5,5 cmol no ponto 7 (Quadro 18). Neste ambiente mais baixo e suscetível à inundação, os teores de P, evidenciaram grande variação nos aportes antrópicos, desde solos fracamente enriquecidos (ponto 7) até valores muito elevados, como os pontos 9 e 10 (Quadro 18). Os teores de P revelam diferentes graus de influência antrópica nos quintais, com valores muito elevados no ponto 9 (até 20cm) ou no ponto 10 (até 40cm), alcançando neste último o valor de 373 mg/dm³ (Quadro 18), sugerindo a existência de resíduos antropogênicos. Os valores de K geralmente acompanharam os teores mais elevados de P, sendo superiores aos teores observados nos solos do bairro de Placas, mais alto. Os valores de Ca e Mg foram altos, mas variaram muito de solo para solo e entre profundidades, ora aumentando ora decrescendo no perfil (Quadro 18), evidenciando a variação da sedimentação. Excetuando o ponto 7, que é classificado como epieutrófico, todos os solos são eutróficos, e sem problema de excesso de Na no complexo sortivo, que não alcança o valor de 6% de saturação (limite para solódico) em nenhuma profundidade (Quadro 18). Os teores de micronutrientes, especialmente Zn, estão também fortemente influenciados pela ação antrópica, acompanhando os teores maiores de P, como os pontos 9 e 10 (Quadro 18). Os valores de pH mais ácidos no ponto 7 acompanharam os maiores valores de acidez trocável (Al^{3+}), mesmo com valores de Ca elevados (quadro 18), Segundo GAMA (1986), ARAÚJO (2005), FURTADO (2005), dentre outros, tal fato é comum em solos acreanos.

Os solos do bairro Cidade Nova são os mais eutróficos entre os amostrados (Quadros 17, 18 e 19), confirmando sua boa aptidão agrícola em relação aos teores de nutrientes, que se deve, principalmente ao rejuvenescimento ocorrido com as cheias do rio Acre. Para o uso agrícola dos solos, essas cheias podem ser positivas, quando aportam sedimentos no

terreno ou negativas, quando áreas residenciais. Isso mostra que boa parte do bairro foi construída em solos inadequados para fins de construção civil.

Os aportes antrópicos nesses solos são bastante problemáticos, uma vez que o lençol freático nesse bairro encontra-se a maior parte do ano bem próximo a superfície. Assim, esses aportes influenciam diretamente a qualidade desses solos e das águas do rio Acre, bem na área central da cidade.

Os solos do bairro Jardim Primavera apresentam características químicas altamente variáveis, notadamente os teores de Al^{3+} , que variam de 0 em todas as profundidades, ponto 11 (Quadro 19) até 6,59 no ponto 13 e 7,27 cmol no ponto 15 (Quadro 19). Os teores de P, mesmo não sendo baixos, não alcançaram valores anômalos como nos outros dois bairros, evidenciando menor influência dos aportes antropogênicos nesse sítio. Há a existência de aportes antrópicos, porém não tão acentuados como nos outros bairros. O ponto 12 apresenta indícios desses aportes, com valor de 14,7 mg/dm³ de P (Quadro 19). Os valores de K geralmente acompanharam os maiores teores de P, sendo inferiores aos teores observados nos solos dos bairros Placas e Cidade Nova (Quadros 17, 18 e 19). Os valores de Ca e Mg foram baixos, em relação aos outros dois bairros (Quadros 17, 18 e 19), mas variaram muito de solo para solo e em profundidade, (Quadro 18), evidenciando a variação na sedimentação. Excetuando o ponto 15, todos os solos são eutróficos, e sem problema de excesso de Na ao complexo sortivo, que não alcança o valor de 6% de saturação em nenhuma profundidade, limite para o caráter solódico (Quadro 18).

Os valores de matéria orgânica foram os menores encontrados dentre os 15 pontos de amostragem (Quadro 19), sendo que os valores mais elevados nesse bairro foram os pontos 12 e 13 (Quadro 19), os quais apresentaram maiores valores de pH e P. No ponto 15, o Al^{3+} foi elevado desde a superfície, com teores de MO muito baixos, indicando solo degradado pelo uso. Esse ponto de amostragem encontra-se com todo o quintal em solos exposto e erodido. No ponto 15, os valores de Ca foram os mais baixos, e o de P um dos mais baixos (Quadro 19), evidenciando pouca adição de resíduos antrópicos e perda de nutrientes pela erosão do solo. Acompanham também menores valores de micronutrientes, especialmente Zn, em comparação aos outros bairros.

Mesmo com o distrofismo do ponto 15 (Quadro 19) os solos do bairro, de modo geral, apresentaram boa aptidão às práticas agrícolas, com solos possuindo altos teores de nutrientes. Como nos outros dois bairros, os solos desse, apresenta alguma restrição referente a variação e altura do lençol freático.

Quadro 17: Características Químicas – bairro Placas

Prof. cm	Complexo Sortivo										CTC (t)	CTC (T)	V	m	ISNa	MO	P-rem	Zn	Fe	Mn	Cu
	pH	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+AL	SB												
	H ₂ O	-----mg/dm ³ -----			-----cmol _c /dm ³ -----																
					-----%-----																
Ponto 1 - Bairro Placas																					
0_10	5,6	2,3	48	12,1	8,43	3,1	0	3,9	11,7	11,7	15,6	75	0	0,45	2,69	37,8	5,16	20,6	97,7	0,54	
10_20	5,14	2,2	26	12,1	6,83	2,91	1,07	5,2	9,86	10,93	15,06	65,5	9,8	0,48	1,64	25,2	3,5	21,9	59,2	1,44	
20_40	4,78	2,2	36	45,8	7,13	3,6	4,88	8,8	11,02	15,9	19,82	55,6	30,7	1,25	1,25	9,3	1,68	22,4	36,6	1,13	
40_60	4,76	1,6	46	65,6	4,7	2,76	9,22	15	7,87	17,09	22,87	34,4	53,9	1,67	1,25	2,8	1,46	33,6	15,9	1,36	
Ponto 2 - Bairro Placas																					
0_10	5,72	25,8	120	22	8,23	2,62	0	3,9	11,26	11,26	15,16	74,3	0	0,85	4,39	36,3	7,56	35	100,7	0,88	
10_20	5,3	2,1	68	18	6,19	2,34	2,1	6,2	8,78	10,88	14,98	58,6	19,3	0,72	1,51	15,6	2,46	23,1	67,6	1,3	
20_40	5,06	1,3	68	26	3,58	2,27	6,05	11,9	6,13	12,18	18,03	34	49,7	0,93	1,11	4,9	2,25	29,1	37,6	1,31	
40_60	5,17	0,7	64	37,9	3,11	2,54	10,1	15,5	5,97	16,07	21,47	27,8	62,9	1,03	0,98	2,8	2,35	33,6	16,9	1,17	
Ponto 3 - Bairro Placas																					
0_10	6,73	121	248	81,5	16,1	9,2	0	3,5	26,29	26,29	29,79	88,3	0	1,35	5,44	29,6	14,5	83,3	100,8	13,3	
10_20	5,29	18,8	94	75,5	10,6	13,9	1,41	4,7	25,02	26,43	29,72	84,2	5,3	1,24	0,98	15,4	2,7	88,8	36,6	2,39	
20_40	5,08	18,4	112	91,4	9,25	15,6	1,12	4,8	25,51	26,63	30,31	84,2	4,2	1,49	1,11	15,4	8,12	94	28,4	1,45	
40_60	4,75	14,5	112	91,4	5,96	12,2	2,93	6,4	18,86	21,79	25,26	74,7	13,4	1,82	0,46	15,8	4,62	118	40,2	2,29	
Ponto 4 - Bairro Placas																					
0_10	5,87	5,1	130	14,1	8,5	2,59	0	3,5	11,48	11,48	14,98	76,6	0	0,53	4,91	44,5	10,8	85	135,3	2,02	
10_20	5,68	1,1	52	31,9	7,3	0,32	0,05	3,5	7,89	7,94	11,39	69,3	0,6	1,75	2,69	33,2	5,94	77,6	113,3	1,74	
20_40	5,23	0,5	26	45,8	4,59	1,81	0,34	3,9	6,67	7,01	10,57	63,1	4,9	2,84	1,11	24,3	2,46	48,8	63,4	1,37	
40_60	4,76	1,3	24	45,8	3,05	1,87	2,78	6,5	5,18	7,96	11,68	44,3	34,9	2,5	0,85	12,2	1,42	35	36,6	0,98	
Ponto 5 - Bairro Placas																					
0_10	4,52	1	54	20	6,39	5,13	6,29	12	11,75	18,04	23,75	49,5	34,9	0,48	0,98	2,9	1,81	45	15,1	1,36	
10_20	4,7	1	48	22	6,68	4,36	4,15	8,2	11,26	15,41	19,46	57,9	26,9	0,62	1,11	9,2	2,84	37,3	36,5	1,89	
20_40	4,62	2,6	66	37,9	6,38	6,38	8,2	12,8	13,09	21,29	25,89	50,6	38,5	0,77	0,85	1,6	1,78	37,5	10,4	1,35	
40_60	5,1	3,3	84	69,6	5,22	5,76	8,44	13,3	11,49	19,93	24,79	46,3	42,3	1,52	0,59	1,7	1,83	52,1	13,3	1,37	

Quadro 18: Características químicas – bairro Cidade Nova

Prof. cm	pH H ₂ O	Complexo Sortivo								CTC (t)	CTC (T)	V	m	ISNa	MO dag/Kg	P-rem mg/L	Zn	Fe	Mn	Cu										
		P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+AL	SB																					
		-----mg/dm ³ -----																			-----cmol _c /dm ³ -----								-----%-----	
Ponto 6 - Bairro Cidade Nova																														
0_10	5,7	27,7	372	18	11	3,45	0,2	2,8	15,48	15,68	18,28	84,7	1,3	0,5	2,95	43,7	6,62	115	122,6	1,77										
10_20	6,31	4,8	389	16,1	10,8	4,09	0,44	2	15,95	16,39	17,95	88,9	2,7	0,43	2,56	41,1	6,78	158	99,8	1,67										
20_40	6,67	13,6	108	16,1	10,7	3,73	0	1	14,77	14,77	15,77	93,7	0	0,47	0,72	38,2	3,29	101	40,5	1,34										
40_60	6,56	13,1	74	18	12,4	4,26	0,1	1,4	16,97	17,07	18,37	92,4	0,6	0,46	0,72	35,1	3,08	134	43	1,42										
Ponto 7 - Bairro Cidade Nova																														
0_10	5,26	6,5	52	20	7,12	1,58	0,49	3,1	8,92	9,41	12,02	74,2	5,2	0,92	1,25	35	3,76	59,3	86,9	0,9										
10_20	4,98	1,2	24	22	4,57	1,4	3,56	5,9	6,13	9,69	12,03	51	36,7	0,99	0,85	20,4	3,04	43,9	44,5	1,32										
20_40	4,85	0,6	30	22	3,51	1,71	2,59	7,6	5,4	7,99	13	41,5	32,4	1,2	0,72	15,7	3,57	61,3	39,2	1,29										
40_60	4,7	1,5	32	22	2,47	1,91	5,56	8,7	4,56	10,12	13,26	34,4	54,9	0,95	0,46	13,3	4,06	70	26,6	1,87										
Ponto 8 - Bairro Cidade Nova																														
0_10	5,12	25,6	112	69,6	3,5	1,08	0,24	1,9	5,17	5,41	7,07	73,1	4,4	5,59	0,59	46,1	5,05	300	33,7	0,79										
10_20	4,3	22,8	110	57,7	3,5	0,91	0,93	2,3	4,94	5,87	7,24	68,2	15,8	4,27	0,33	39,8	4,19	179	35,6	0,66										
20_40	4,81	11,8	150	69,6	12,5	1,51	1,37	2,7	14,67	16,04	17,37	84,5	8,5	1,89	0,46	29,6	4,11	316	87	1,61										
40_60	5,11	8,2	138	153	13,3	0,8	0,2	1,9	15,1	15,3	17	88,8	1,3	4,34	0,46	34,3	4,27	126	60,4	1,66										
Ponto 9 - Bairro Cidade Nova																														
0_10	6,28	216	184	51,7	12,6	1,34	0	0,9	14,66	14,66	15,56	94,2	0	1,53	2,42	34,2	13,8	24,8	81,1	2,4										
10_20	7,11	203	102	85,5	15,4	2,03	0	1,2	18,04	18,04	19,24	93,8	0	2,06	1,77	36,8	26,5	91,9	139,7	13,7										
20_40	5,17	16,8	84	89,4	13	0,78	1,41	4,7	14,38	15,79	19,08	75,4	8,9	2,46	1,11	26,2	6,07	30,8	33,3	3,87										
40_60	5,07	2,2	68	93,4	15	0,8	1,95	7,6	16,39	18,34	23,99	68,3	10,6	2,21	1,38	19,2	6,86	51,6	38	1,63										
Ponto 10 - Bairro Cidade Nova																														
0_10	5,22	189	320	14,1	17,6	1,06	0	3,8	19,51	19,51	23,31	83,7	0	0,31	3,47	49,2	20,1	132	83,7	1,53										
10_20	6,42	221	220	31,9	11,8	0,59	0	3,9	13,06	13,06	16,96	77	0	1,06	2,56	45,1	27,3	206	55	2,28										
20_40	6,79	373	304	29,9	12,5	0,66	0	2,5	14,04	14,04	16,54	84,9	0	0,93	1,64	48,2	18,5	190	125,8	2,12										
40_60	7	1,9	377	33,9	13,2	0,97	0	1,1	15,24	15,24	16,34	93,3	0	0,97	0,59	19,7	4,39	64,4	27	1,27										

Quadro 19: Características químicas – bairro Jardim Primavera

Prof. cm	pH H ₂ O	P -----mg/dm ³ -----	Complexo Sortivo							CTC (t)	CTC (T)	V	m	ISNa	MO dag/Kg	P-rem mg/L	Zn	Fe	Mn	Cu
			K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+AL	SB											
			-----cmol _c /dm ³ -----																	
Ponto 11 - Bairro Jardim Primavera																				
0_10	7,49	1,3	138	45,8	4,08	0,54	0	0,6	5,17	5,17	5,77	89,6	0	3,85	0,72	43,2	4,15	37,8	34	1,23
10_20	5,55	4,6	84	35,9	2,3	0,27	0	1,8	2,94	2,94	4,74	62	0	5,31	0,59	47,1	2,07	41,5	27,3	10,7
20_40	5,51	3,8	56	35,9	2,8	0,4	0	1	3,5	3,5	4,5	77,8	0	4,46	0,59	46,9	2,14	13,7	16,9	0,95
40_60	5,49	0,5	64	71,6	3,7	1,14	0	1,5	5,31	5,31	6,81	78	0	5,86	0,59	44,4	0,89	13,6	4,7	1,07
Ponto 12 - Bairro Jardim Primavera																				
0_10	6,56	2,2	336	29,9	5,17	0,72	0	2,2	6,88	6,88	9,08	75,8	0	1,89	2,69	39,7	10,6	33,1	91,1	3,91
10_20	5,93	14,7	260	29,9	2,83	1,49	0,1	3,1	5,11	5,21	8,21	62,2	1,9	2,5	1,51	35,4	3,38	50,1	144,2	2,08
20_40	6,88	7,4	150	12,1	1,63	0,59	0,63	3,6	2,65	3,28	6,25	42,4	19,2	1,6	1,11	31,4	2,91	183	123,4	1,81
40_60	6,97	8	70	22	1,82	0,37	0,93	4,5	2,47	3,4	6,97	35,4	27,4	2,81	1,51	28,7	7,67	161	80,4	0,36
Ponto 13 - Bairro Jardim Primavera																				
0_10	5,97	5,4	82	20	4,93	1,08	0	2,3	6,31	6,31	8,61	73,3	0	1,38	2,56	46,4	2,93	41,6	95,3	0,87
10_20	7,29	9,1	36	20	4,47	0,51	0	2,3	5,16	5,16	7,46	69,2	0	1,69	1,77	38,9	2,36	122	61,7	1,12
20_40	7,36	0,5	18	14,1	1,8	0,45	2,98	4,9	2,36	5,34	7,26	32,5	55,8	1,15	0,98	16,3	1,1	114	35,1	1,32
40_60	4,48	0,4	18	8,1	0,69	0,62	6,59	8,8	1,4	7,99	10,2	13,7	82,5	0,44	0,85	6,1	1,29	22,1	6,7	0,86
Ponto 14 - Bairro Jardim Primavera																				
0_10	5,1	1,6	44	31,9	3,15	0,37	0,54	3,4	3,77	4,31	7,17	52,6	12,5	3,22	1,44	36,1	2,19	132	70,9	0,97
10_20	5,32	1,3	18	53,7	3,63	0,38	0,29	3,8	4,29	4,58	8,09	53	6,3	5,1	1,38	34,1	2,53	213	87,2	0,94
20_40	5,13	2	14	75,5	2,78	0,31	0,73	4,7	3,46	4,19	8,16	42,4	17,4	7,83	1,9	32,2	3,09	270	84,5	1,17
40_60	5,44	2,9	18	93,4	1,86	0,33	1,41	4,1	2,65	4,06	6,75	39,3	34,7	10	0,98	28,2	2,28	294	150,9	0,11
Ponto 15 - Bairro Jardim Primavera																				
0_10	4,89	3,2	28	47,8	1,19	0,21	2,98	5,6	1,68	4,66	7,28	23,1	63,9	4,46	0,98	20,4	2,54	215	110,8	1,74
10_20	4,66	3,3	14	31,9	0,73	0,1	3,02	5,7	1,01	4,03	6,71	15,1	74,9	3,44	0,72	15,7	3,39	270	106,1	2,18
20_40	5,12	2,4	16	29,9	0,41	0,23	3,66	7,1	0,81	4,47	7,91	10,2	81,9	2,91	0,59	11,7	1,82	186	31	2,07
40_60	5,21	2	24	0,2	0,37	0,54	7,27	6,4	0,97	8,24	7,37	13,2	88,2	0,01	0,59	8,2	1,85	85,4	40,8	2,28

3.7 – Elementos-Traços

Os solos urbanos estão sujeitos a diversas alterações decorrentes de atividades humanas, que são por natureza muito variadas e concentradas no ambiente das cidades.

Autores como PEDRON (2004), MADRID et al. (2002), BULLOCK e GREGORY (1991) e ANJOS (2002), destacam que uma das maiores e mais problemáticas alterações nos solos urbanos é a contaminação por elementos-traços, pois esses causam desequilíbrios químicos no solo, além de entrar na cadeia trófica, afetando plantas, animais, homens e, ainda poluir os mananciais hídricos. Segundo BULLOCK & GREGORY (1991), GE et al (2000), MADRID et al (2002), PEDRON (2004) e LU (2003), os elementos traços mais comumente encontrados em áreas urbanas são cobre, chumbo, zinco, cádmio e níquel.

A contaminação pode ser orgânica ou inorgânica, tendo fontes difusas ou pontuais, sendo que as principais são indústrias, depósitos de combustíveis, transporte de materiais contaminantes, aportes atmosféricos, depósitos de lixo, descarte de resíduos em geral, necrochorume de cemitérios, tubulações e dutos avariados, mineração, esgotos, domésticos e industriais, dentre muitas outras.

As análises dos teores trocáveis de elementos-traços nos solos coletados em Rio Branco não se mostraram significantes. Em nenhum dos quinze pontos amostrais, e em nenhuma profundidade, foram detectados As, Se, Cd, Cr, Mo, Ni e Ti (Quadros 20, 21 e 22).

No bairro Placas foram detectados teores baixos de Cu e Zn no ponto 3 (Quadro 20), no Cidade Nova, teores muito baixos de Pb (ponto 8), e Zn (pontos 9 e 10) (Quadro 21) e no Jardim Primavera, teores também baixos de Zn (ponto 12) (Quadro 22). Os teores baixos ou a não detecção revelam que os solos urbanos nos bairros estudados podem ser cultivados sem maiores riscos de contaminação.

De acordo com os valores orientadores para solos e águas subterrâneas da CETESB (2005), todos os solos amostrados estão dentro do padrão “Referência de Qualidade”, que é o melhor desta classificação.

Esse fato é provavelmente ligado às características urbanas de Rio Branco. A urbanização propriamente dita da cidade é muito recente, a partir de meados de 1950. Desde então, Rio Branco se urbanizou, mas com poucas atividades industriais que pudessem contaminar o solo com elementos nocivos, dado o caráter agrário e extrativista da economia acreana. Atualmente a cidade apresenta crescentes atividades de risco, mas estas ainda são muito recentes, o que permite ações de planejamento de uso do solo para evitar os efeitos de possíveis contaminações.

Quadro 20 – Elementos Traços – bairro Placas

Prof. --cm--	As	Pb	Se	B	Cd	Cr	Cu	Mo	Ni	Ti	V	Zn
-----mg.kg ⁻¹ -----												
Ponto 1 - Bairro Placas												
0_10	*	*	*	0,58	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	0,55	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	0,52	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,52	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 2 - Bairro Placas												
0_10	*	*	*	0,53	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	0,52	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	0,53	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,49	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 3 - Bairro Placas												
0_10	*	*	*	0,48	*	*	0,24	*	*	*	*	0,09
10_20	*	*	*	0,46	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	0,43	*	*	*	*	*	*	*	0,02
40_60	*	*	*	0,43	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 4 - Bairro Placas												
0_10	*	*	*	0,43	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	0,40	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	0,40	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,35	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 5 - Bairro Placas												
0_10	*	*	*	0,34	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	0,33	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	0,32	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,32	*	*	*	*	*	*	*	*

* não detectado

Quadro 21 – Elementos Traços – bairro Cidade Nova

Prof. --cm--	As	Pb	Se	B	Cd	Cr	Cu	Mo	Ni	Ti	V	Zn
-----mg.kg ⁻¹ -----												
Ponto 6 - Bairro Cidade Nova												
0_10	*	*	*	0,29	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	0,25	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	0,26	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,23	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 7 - Bairro Cidade Nova												
0_10	*	*	*	0,22	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	0,20	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	0,18	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,18	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 8 - Bairro Cidade Nova												
0_10	*	*	*	0,21	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	0,06	*	0,16	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	0,09	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,09	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 9 - Bairro Cidade Nova												
0_10	*	*	*	0,11	*	*	*	*	*	*	*	0,09
10_20	*	*	*	0,07	*	*	*	*	*	*	*	0,19
20_40	*	*	*	0,05	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,04	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 10 - Bairro Cidade Nova												
0_10	*	*	*	0,04	*	*	*	*	*	*	*	0,14
10_20	*	*	*	0,03	*	*	*	*	*	*	*	0,17
20_40	*	*	*	0,04	*	*	*	*	*	*	*	0,09
40_60	*	*	*	0,02	*	*	*	*	*	*	*	*

* não detectado

Quadro 22 – Elementos Traços – bairro Jardim Primavera

Prof. --cm--	As	Pb	Se	B	Cd	Cr	Cu	Mo	Ni	Ti	V	Zn
-----mg.kg ⁻¹ -----												
Ponto 11 - Bairro Jardim Primavera												
0_10	*	*	*	0,02	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	0,01	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	0,02	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 12 - Bairro Jardim Primavera												
0_10	*	*	*	0,02	*	*	*	*	*	*	*	0,02
10_20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 13 - Bairro Jardim Primavera												
0_10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 14 - Bairro Jardim Primavera												
0_10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Ponto 15 - Bairro Jardim Primavera												
0_10	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10_20	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20_40	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
40_60	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

* não detectado

3.8 – Mineralogia da Fração Argila

Os dados de difratometria de raio-X da fração argila total, revelaram a presença, em proporção, de Esmectita (Esm), Illita (Ill) (mica), Caulinita (Ct) e Quartzo (Qz) (Figura 30 a 44). Pelo tipo de preparação da lamina orientada, não foi possível a detecção dos óxidos de ferro presentes. Na fração argila, nem foi detectada a gibsitita nestes solos.

As diferenças observadas nos teores relativos de Esmectita, Illita e Caulinita são resultados dos graus distintos de intemperismo dos solos entre os bairros estudados, apesar de todos os solos se mostrarem relativamente homogêneos e com grau relativamente jovem, com base na presença generalizada de minerais 2:1, expansíveis ou não. O bairro Cidade Nova mostrou predomínio de Esmectitas em todos os pontos amostrais, e menor proporção de Caulinita. No bairro Jardim Primavera, a Caulinita foi mais abundante em todos os pontos amostrados, e com melhor cristalinidade.

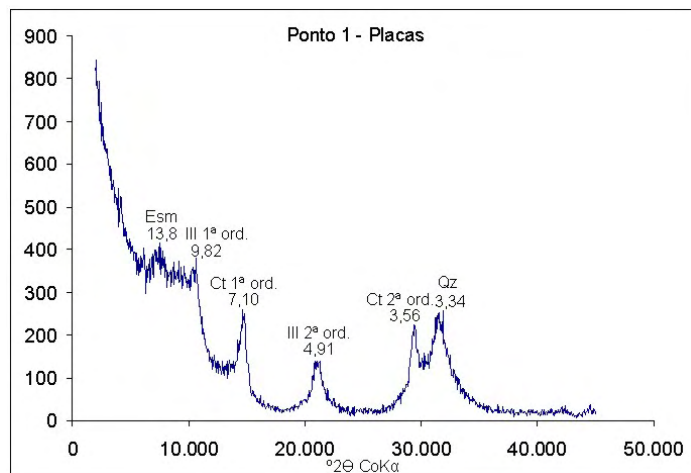


Figura 30 – Difratoograma fração argila (ponto 1)

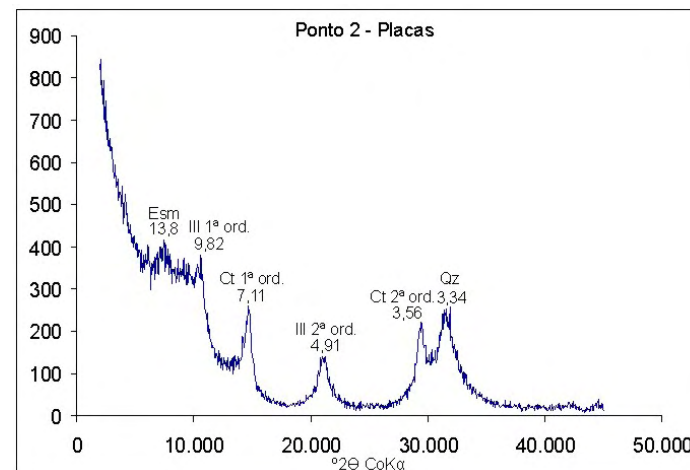


Figura 31 - Difratoograma fração argila (ponto 2)

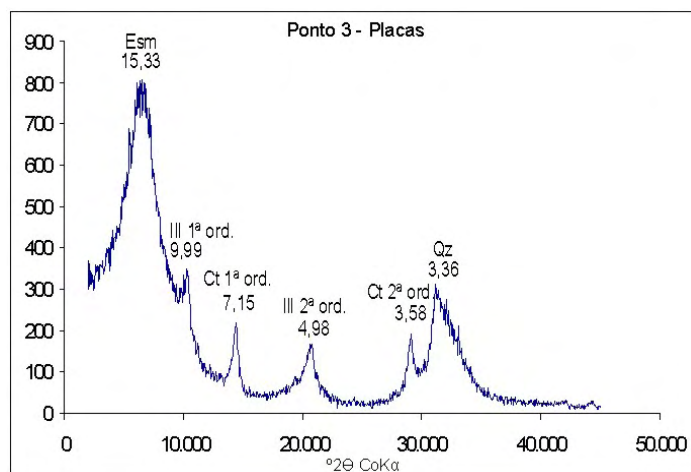


Figura 32 - Difratoograma fração argila (ponto 3)

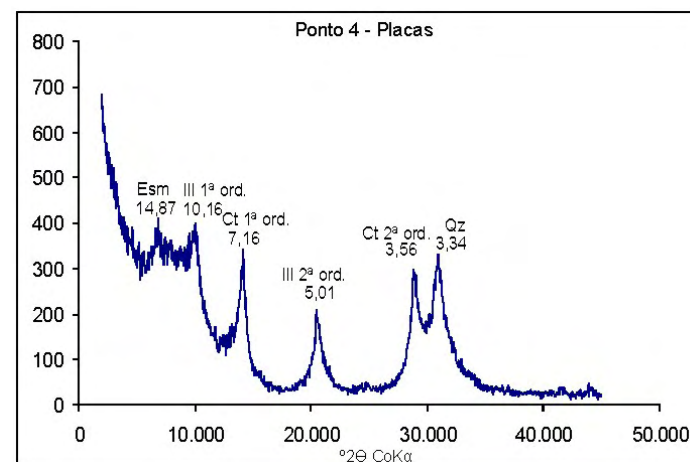


Figura 33 - Difratoograma fração argila (ponto 4)

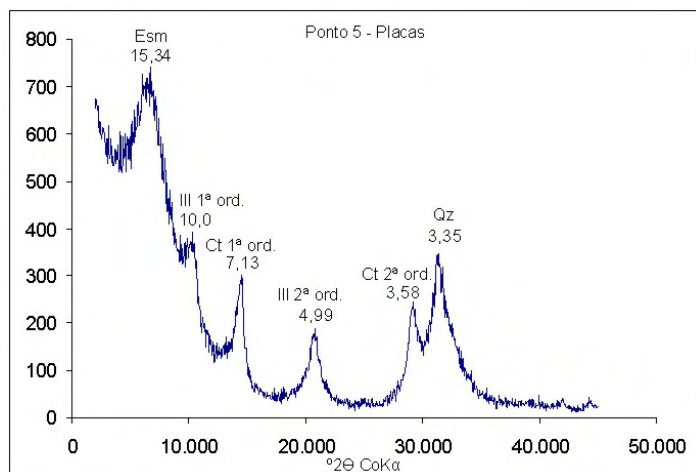


Figura 34 - Difratoograma fração argila (ponto 5)

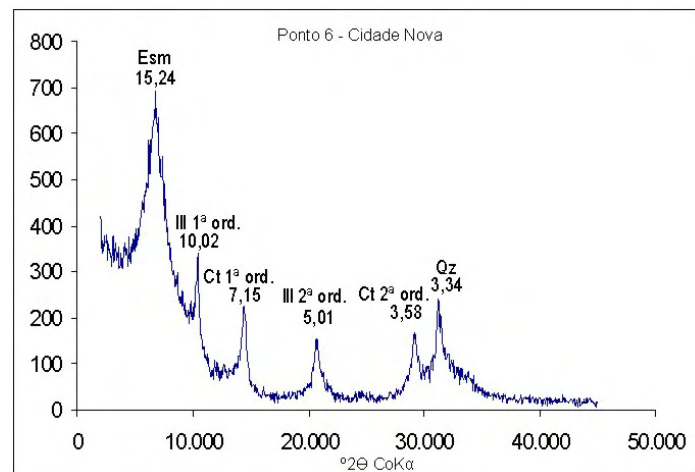


Figura 35 - Difratoograma fração argila (ponto 6)

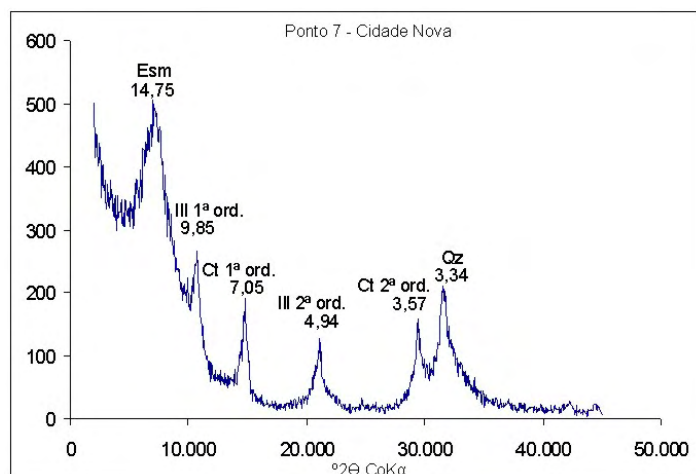


Figura 36 - Difratoograma fração argila (ponto 7)

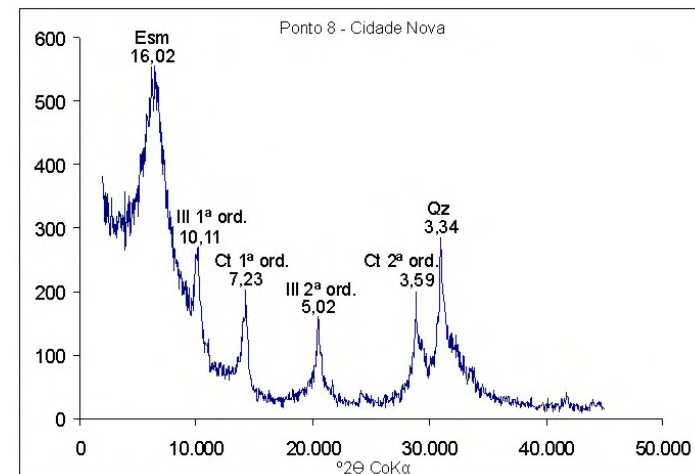


Figura 37 - Difratoograma fração argila (ponto 8)

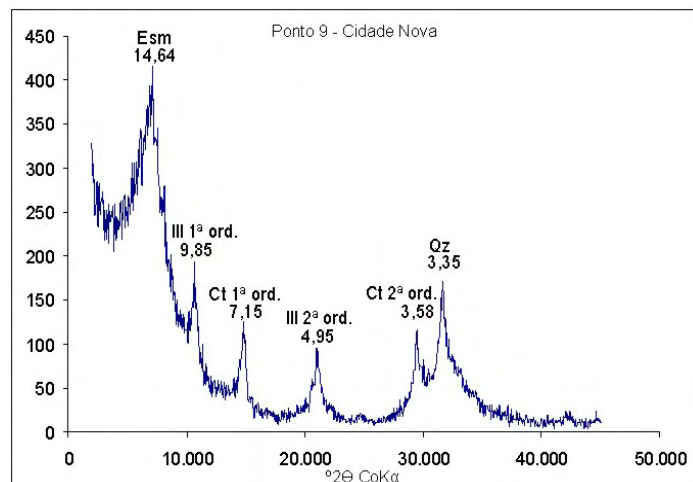


Figura 38 - Difratoograma fração argila (ponto 9)

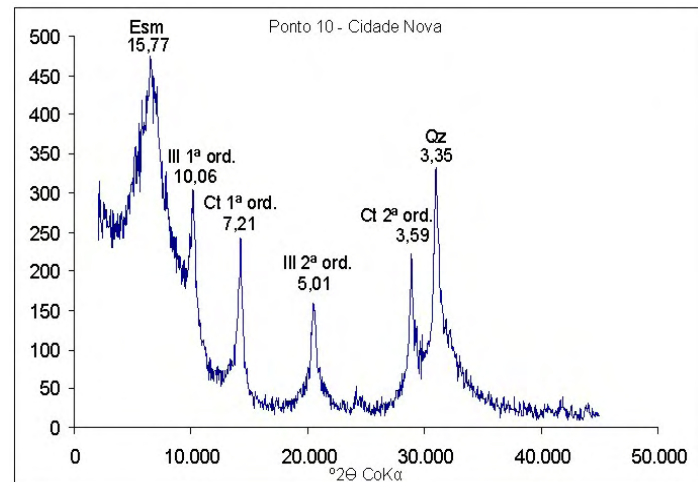


Figura 39 - Difratoograma fração argila (ponto 10)

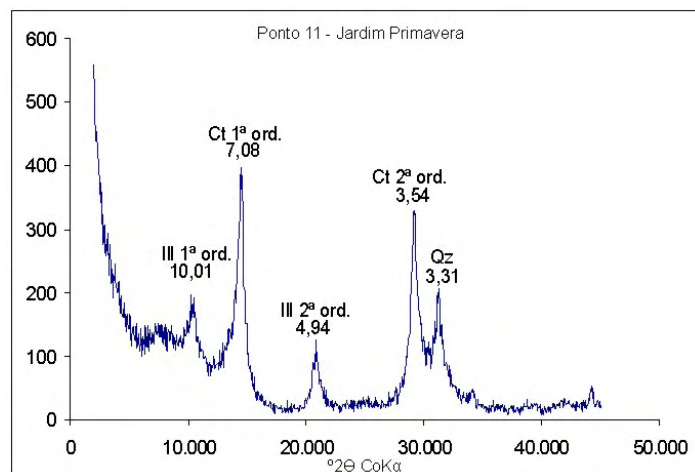


Figura 40 - Difratoograma fração argila (ponto 11)

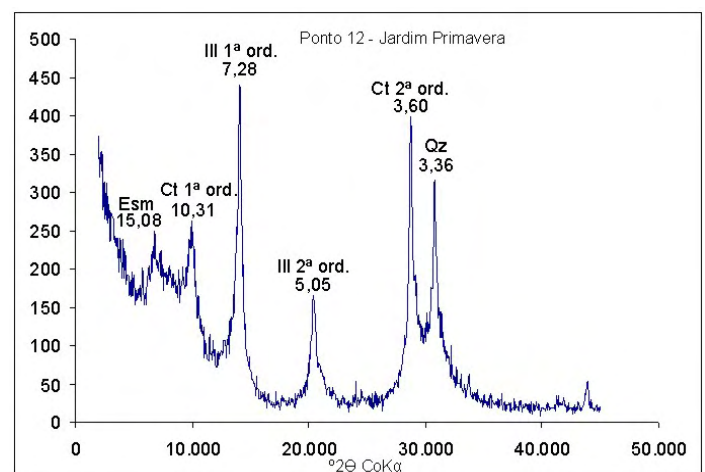


Figura 41 - Difratoograma fração argila (ponto 12)

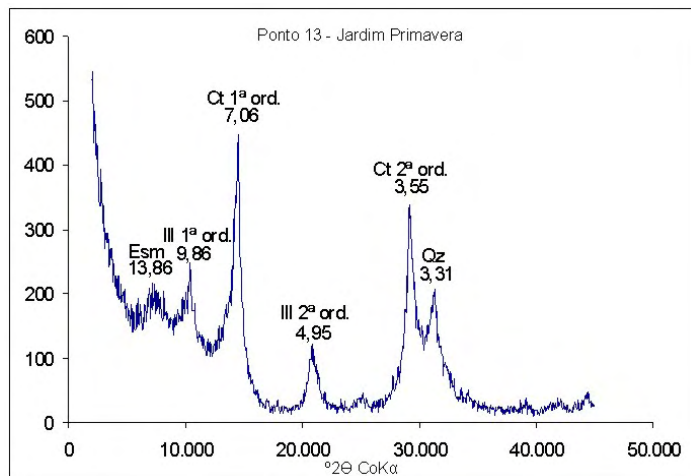


Figura 42 - Difratoograma fração argila (ponto 13)

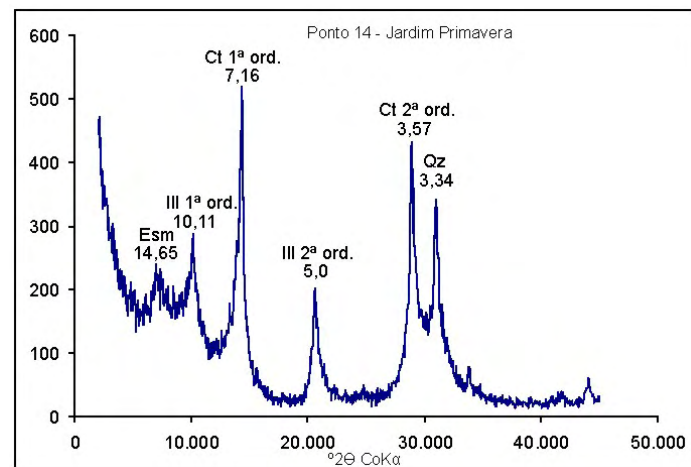


Figura 43 - Difratoograma fração argila (ponto 14)

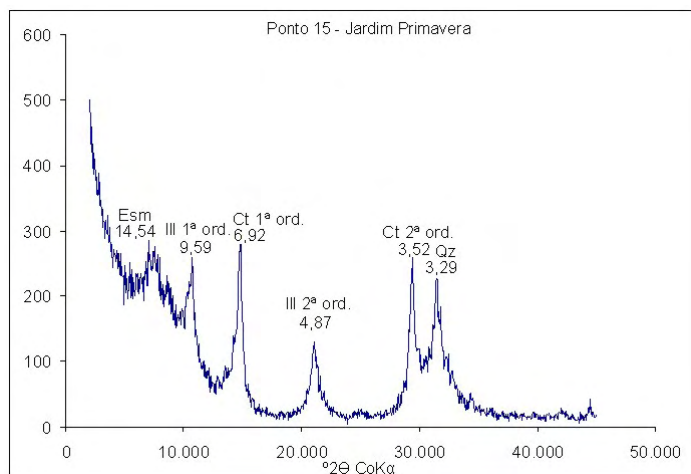


Figura 44 - Difratoograma fração argila (ponto 15)

As Figuras 30 a 44 apresentam abreviaturas, onde Esm = Esmeclita; Ill = Ilita; Ct = Caulinita; e Qz = Quartzo.

4 – CONCLUSÕES GERAIS

Com uma exceção pontual, todos os bairros estudados apresentaram solos eutróficos, indicando bom potencial agrícola para cultivos de subsistência de pequena escala.

Em todos os solos as variações do lençol freático foram significativas para a definição das classes de Plintossolos, Gleissolos, solos com plintita, solos gleizados, além dos solos aluviais (flúvicos) (Quadros 3, 4 e 5). Tais características dos solos denotam a influência do comportamento hidrológico da bacia do rio Acre na área urbana de Rio Branco.

O bairro Placas apresentou condições de uso e cobertura do solo mais adequadas para a manutenção de uma boa conservação do meio e qualidade de vida urbana da população residente. Já os demais (Jardim Primavera e Cidade Nova), mostraram proporções de uso e cobertura do solo inadequadas, com alta proporção de solo exposto e áreas impermeabilizadas.

O bairro Cidade Nova, em função de sua posição em leito maior do rio Acre e módulos urbanos muito pequenos, apresentou os índices mais inadequados de uso e cobertura do solo, comprometendo a qualidade do ambiente.

Em síntese, variações relativas de uso e cobertura do solo urbano nos três bairros podem ser visualizadas na Figura 45.

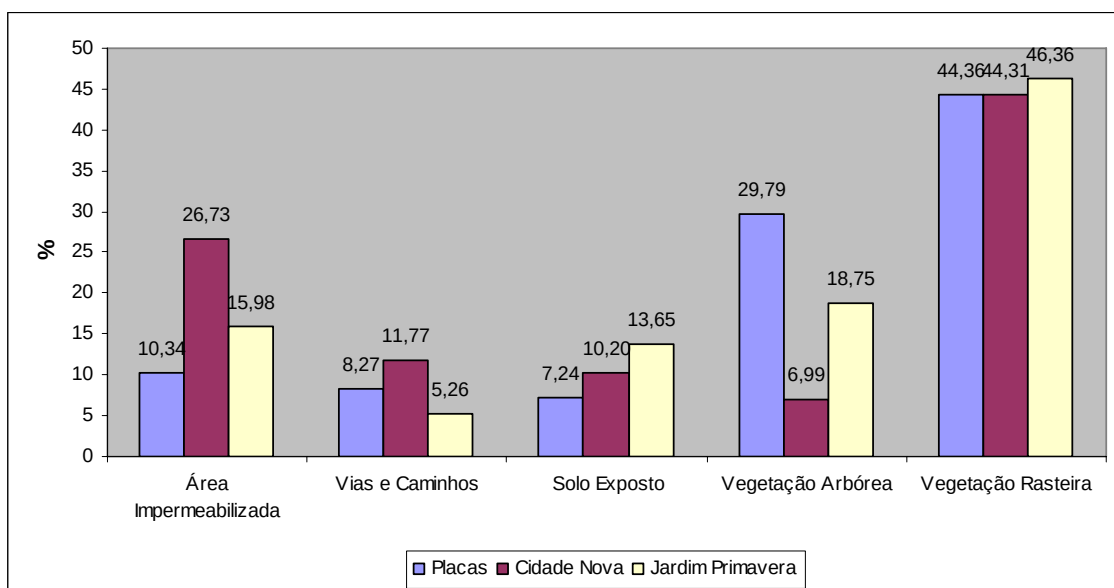


Figura 45: Taxas de uso e cobertura do solo das áreas piloto

De maneira geral, cerca de 45% da área total dos bairros correspondem a solos eutróficos ocupados por vegetação rasteira, constituída em sua maioria de quintais residenciais e áreas abandonadas, sendo apto a práticas agrícolas de pequena escala.

Com base nos dados obtidos, há condições para o planejamento de ações direcionadas a incrementar o uso agrícola nessas áreas. Essas modificações poderão refletir em ganhos qualitativos para o ambiente e a população urbana.

A categoria vegetação arbórea, nos diferentes bairros, mostrou-se bastante variável (variando de 30% no bairro Placas a 7% no bairro Cidade Nova). Tal proporção parece relacionada ao tamanho dos lotes e histórico de ocupação da área. A proporção relativamente de solos expostos, em áreas residenciais e terrenos baldios, em áreas, públicas ou não, representam parcela bastante considerável de solos aptos a prática agrícola, hoje tornando vulneráveis aos processos erosivos.

O bairro Cidade Nova demonstra parcelamento inadequado do solo, com aproximadamente um terço de sua área impermeabilizada. Tal fato impede o desenvolvimento de agricultura urbana, e agrava os problemas de inundação na várzea do rio Acre. A impermeabilização excessiva dos quintais pode resultar em redução da infiltração e aumento da acumulação d'água, acentuado pela baixa declividade nesse bairro.

Para o desenvolvimento da agricultura urbana em Rio Branco, as classes de solos encontradas não apresentam maiores limitações referentes a fertilidade. Em alguns casos, o excesso de água (e consequentemente, deficiência de oxigênio), poderá limitar o uso agrícola. De modo geral, os problemas podem ser solucionados demandando manejo simples e pequeno emprego de capital, com melhorias nos sistemas de drenagem e escoamento superficial, com enleiramento, hortas suspensas, já tradicionalmente utilizadas em Rio Branco.

O fator mais restritivo ao uso agrícola foi o padrão de parcelamento e cobertura do solo urbano. Tanto a fragmentação dos módulos habitacionais quanto o adensamento populacional, conduzem à excessiva impermeabilização de quintais e terrenos, impedindo a prática de atividades agrícolas na área urbana e periurbana de Rio Branco.

Os pontos amostrais da parte mais elevada de Rio Branco, revelaram textura bem mais argilosa que os pontos das partes mais baixas. Além dos maiores teores de argila, os solos da parte alta de Rio Branco, apresentam teores significativos de silte, prevalecendo as texturas Argila e Muito Argilosa.

Os solos apresentaram texturas que podem diminuir a infiltração, aumentar o risco de erosão e formar camadas encrostadas. Com isso, usos inadequados podem causar sérios danos aos solos. A prática agrícola dos solos urbanos em Rio Branco mostra-se importante para minimizar a degradação destes solos e do ambiente como todo, além de gerar ganhos para a população urbana.

De forma geral, todos os solos ao longo da seqüência altimétrica, desde os pontos mais elevados, no bairro de Placas, até os pontos mais baixos, no bairro Cidade Nova, mostram-se eutróficos, a exceção do ponto 15 no bairro Jardim Primavera. Com essa riqueza nutricional, os solos de Rio Branco, confirmam uma boa aptidão à prática de agricultura urbana e periurbana. Esse potencial ao uso agrícola é um fator fundamental para a realização de um ordenamento territorial voltado a garantir a realização desse uso e seus benefícios à população da capital acreana.

Grande parte dos solos amostrados apresentaram aportes antrópicos de nutrientes, em proporções variadas. Teores anômalos de P foram acompanhados pelos maiores teores de micronutrientes, como Zn, evidenciando a presença de aportes antropogênicos, que em condições excessivas podem eutrofizar o solo e os corpos d'água. O uso agrícola destes solos, mostra-se como alternativa para a ciclagem dos nutrientes aportados, reduzindo o risco de eutrofização.

A contaminação por elementos-traços, comum em solos urbanos, não se mostrou relevante nos solos amostrados. Esse fato pode estar ligado às características urbanas de Rio Branco, com urbanização recente e baixos níveis de industrialização.

ANEXOS

Anexo 1 – Implicações e Recomendações para Planejamento Urbano

Os solos urbanos devem ser geridos e pensados como recursos naturais, e não apenas como substratos, tanto pelos potenciais quanto pelas fragilidades.

Além de usos tipicamente urbanos, como casa, prédios, rodovias, parques industriais etc., os solos sob manchas urbanas necessitam de parcelas ocupadas de vegetação arbórea, o que, de um modo geral, trará melhor qualidade de vida; manutenção de corredores verdes entre os espaços urbanos e rurais; maior captação de água; manutenção das características climáticas locais; manutenção de certa biodiversidade como abrigo de fauna; dentre outros. A utilização agrícola busca melhorar a qualidade de vida da população, principalmente da mais carente e auxiliar na conservação das características naturais dos solos.

Se a comunidade busca desenvolver sistemas mais sustentáveis de uso do solo urbano, o padrão de parcelamento urbano deve ser repensado pelo poder público, garantindo módulos apropriados para a habitação e conservação de solo e água. A fragmentação excessiva dos módulos urbanos podem causar maior impacto negativo ao sistema natural nas áreas urbanas, acelerar os processos erosivos, diminuir a captação de água, podem gerar aglomerações populacionais como cortiços e favelas e sobrecarregar as demandas por serviços públicos. Esta fragmentação também inviabiliza a prática agrícola, pois diminui as parcelas permeáveis por lote, ampliando e aglomerando os espaços edificadas e impermeabilizados.

Incentivos específicos voltados à prática de cultivos de solos urbanos em Rio Branco devem ser direcionados à realização de oficinas para capacitação da população, distribuição de sementes de hortaliças e plantas medicinais aos moradores, com uso de uma cartilha simplificada de como cultivá-las, implantação de quintais modelos, dentre outras.

São necessárias pesquisas que forneçam critérios objetivos para classificar a adequabilidade das coberturas e usos de solos urbanos, a classificação e propostas de usos e coberturas são contribuições efetivas no ordenamento territorial e parcelamento dos solos urbanos. O uso e cobertura

do solo deve garantir a manutenção de áreas verdes e permeáveis. A parcela impermeabilizada por lote deve ser diferenciada dentro da área urbana, tendo os maiores níveis de impermeabilização no centro e supostos sub-centros, e os menores nos bairros tipicamente residenciais e na área periurbana. As áreas não permeáveis devem ser cobertas por vegetação, rasteira ou arbórea e por cultivos, e não em solos expostos, pois devem garantir a infiltração de água. As porcentagens das parcelas permeáveis por lote e por área dentro do perímetro urbano devem constar nos instrumentos legais, como plano diretor, código de obras, lei de uso e ocupação, dentre outros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB' SABER, A.N. **A Amazônia: Do Discurso á Práxis**. São Paulo: Edusp, 2004.
- AB' SABER, A.N. **Problemas da Amazônia Brasileira** (entrevista a Dário Luiz Borelli et al) Estudos Avançados. 19 (53), São Paulo, 2005.
- ACRE, GOVERNO DO ESTADO DO ACRE. **Zoneamento ecológico-econômico: aspectos socioeconômicos e ocupação territorial**. Rio Branco: vol. II, SECTMA, 2000.
- AMARAL, E.F. do. **Ambientes, com ênfase nos solos e indicadores ao uso agroflorestal das bacias dos rios Acre e Iaco, Acre, Brasil**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003. (tese de mestrado).
- ANJOS, M.J. et al. Elemental concentration analysis in soils contaminated with recyclable urban garbage by tube-exited energy-dispersive X-ray fluorescence. **Radiation Physics and Chemistry**, v.65, 2002.
- ARAÚJO, E.A., AMARAL, E.F., WADT, P.G.S. & LANI, J.L. Aspectos Gerais dos Solos do Acre com Ênfase ao Manejo Sustentável. In: WADT, P.G.S. (Ed.) **Manejo do Solo e Recomendação de Adubação para o Estado do Acre**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2005.
- AVILA, C.J. & VEENHUISEN, R.V. **Aspectos econômicos da Agricultura Urbana**. Urban Agriculture Magazine. RUAF (Resource Centre on Urban Agriculture & Forestry), Quito, Equador, Vol. 7, agosto de 2002.
- BARDALES, N. G. **Gênese, morfologia e classificação de solos do Baixo Vale do rio Iaco, Acre, Brasil**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005. (tese de mestrado).
- BECK, J. **Displaced and Often Forgotten: Urban Soils**. Columbia, EUA: Soils & the Environment. Vol. 4 nº. 1 – School of Natural Resources, 2003.
- BECKER, B. **Amazônia: Geopolítica na Virada do III Milênio**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.
- BOCKHEIM, J.G. **Nature And Properties Of Highly Disturbed Urban**. Div. S-5, Soil Sci. Soc. Am. Chicago, EUA, 1974.
- BOHRER, Y. et al. **Desenvolvimento de um Sistema de Informações Espaciais Ambientais e Sócio-Econômicas para a Amazônia Legal - SIG-**

AML. In: SEMINÁRIO DE ESTUDOS REGIONAIS E URBANOS, 1., 2001, São Paulo: FGV, 2001.

BRASIL. Lei Federal n.º 10.257, de julho de 2001. **Estatuto da Cidade**: 2001.

BRASIL. Ministério das Minas e Energias. Departamento Nacional da Produção Mineral. Projeto RADAMBRASIL - Levantamento de recursos naturais. **Folhas SC. 19 Rio Branco: geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra**. Rio de Janeiro: Divisão de Publicação, 1976.

BULLOCK, P. & GREGORY, P.J. **Soils in the Urban Environment**. Londres, Inglaterra: The British Society of Soil Science and the Nature Concrevancy Coucil, 1991.

CARMO, L.F.Z. et al. **Utilização de Ferramentas de Geoprocessamento no Levantamento de Solos do Campus da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG**. Recife: Anais do XXX CBCS - Universidade Federal de Pernambuco, 2005.

CATÃO, G.A. & SARTOR, C.E. **O Uso da Tecnologia Sig na Análise das Desigualdades Socioespaciais na Metrópole do Rio de Janeiro**. São Paulo: GIS BRASIL, 2001.

CORREA, R.L. **A organização urbana**. In: *Geografia do Brasil: Região Norte*. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.

CORRÊA, R.L. **O Espaço Urbano**. São Paulo: Ática, 1999.

COSTA, C. **A Conquista do Deserto Ocidental**. Rio Branco: Ministério da Cultura/Fundação Cultural do Estado do Acre. 1988.

CRAUL, P.J. **Urban soils: Applications and practices**. New York, EUA: John Wiley, 1999.

DEFELIPO, B.V.; RIBEIRO, A.C. **Análise química do solo**. 2ª ed. Viçosa: UFV, 1997. (Boletim de extensão, 29).

EMBRAPA. (Centro Nacional de Pesquisa de Solos). **Procedimentos normativos de levantamentos pedológicos**. Brasília: EMBRAPA, 1995.

EMBRAPA. Centro Nacional de Ciências do Solo. **Manual de métodos e análise de solo**. Rio de Janeiro: 1997.

EMBRAPA. Centro Nacional de Ciências do Solo. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999.

ERNESTO SOBRINHO, F.; RESENDE, M.; MOURA, A. R. B.; SCHAUN, N. & RESENDE, S. B. **Sistema do Pequeno agricultor do Seridó Norte-**

Riograndense: A terra, o homem e o uso. Mossoró: Fundação Guimarães Duque, 1983.

FAO. **World Reference Base for Soil Resources.** FAO/ISSS/ISRIC. (FAO. World Soil Resources Reports 84). Roma, Itália, 1998.

FAO. **La Agricultura Urbana Y Periurbana.** Roma, Itália: FAO (Comitê de Agricultura), 1999.

FAO. **A Agricultura Urbana e Periurbana na Agenda Política.** Relatório da Conferência eletrônica conjunta FAO / ETC, agosto de 2000.

FRAILEY, C.D.; LAVINA, E.L.; RANCY, A. SOUZA FILHO, J.P. de. A proposed Pleistocene/Holocene lake in the Amazon basin and its significance to amazonian geology and biogeography. **ACTA AMAZÔNICA**, 18 (3-4): 119-143, 1998.

FURTADO, S.C., SILVA, J.M.M. & BARDALES, N.G. Nutrição Mineral de Plantas e Diagnose Foliar. In: WADT, P.G.S. (Ed.) **Manejo do Solo e Recomendação de Adubação para o Estado do Acre.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2005.

GAMA, J.R.N.F. **Caracterização e formação de solos com argila de atividade alta do Estado do Acre.** Itaguaí: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1986. (Tese de Mestrado).

GAMA, J.R.N.F.; KUSABA, T.; OTA, T.; AMANO, Y. **Influência de material vulcânico em alguns solos do Estado do Acre.** Rev. Bras. Ci. Solo, Campinas: 1992.

GE, Y.; MURRAY, P.; WENDERSHOT, W.H. Trace metal speciation and bioavailability in urban soils. **Environmental Pollution**, v.107, 2000.

GONÇALVES, C.V.P. **Amazônia, Amazônias.** São Paulo: Contexto, 2001.

GUERRA, A.J.T. **Coletânea de Textos Geográficos.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1994.

GUERRA, A.T. **Estudo Geográfico do Território do Acre.** Rio de Janeiro: IBGE, 1955.

HILLER, D.A. Properties of urbic anthrosols from an abandoned shunting yard in the Ruhr area, Germany. **Catena**, v.39, n.4, 2000.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico de 2000.** Rio de Janeiro: IBGE, 2000.

IMAC – RIO BRANCO. **Atlas Geográfico Ambiental do Acre**. Rio Branco: IMAC, 1991.

LANI, J.L. et al. **Cadastro Multifinalitário com o Uso de Aerofotos Não-Convencionais como Apoio ao Planejamento Municipal**. Projeto submetido a FAPEMIG. Viçosa: NEPUT/UFV, 2005.

LANI, J.L. et al. **Relatório dos serviços de recadastramento da área urbana do município de Rio Branco-AC com a tecnologia de sistemas de informações geográficas**. Viçosa: NEPUT/UFV, 2006.

LAZO, J.T. & BARADA, F.P. **Agricultura comunitária em quintais em Cuba**. Urban Agriculture Magazine. RUAF (Resource Centre on Urban Agriculture & Forestry), Quito, Equador, Vol. 6, março de 2002.

LEHMANN, A. **Proposals for the Consideration of Urban Soils Within the WRB**. The 2nd International Conference on Soil Classification. Petrozavodsk, Rússia: 3rd session Classification of anthropogenic soils, 2004.

LEMONS, R.C., SANTOS, R.D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 3. ed. Campinas: SBCS;SNLCS, 1996.

LU, Y. et al. Concentrations and chemical speciations of Cu, Zn, Pb and Cr of urban soils in Nanjing, China. **Geoderma**, v.1976, 2003.

MAANTAY, J. & ZIEGLER, J. **GIS for the Urban Environment**. New York: ESRI Press, 2006.

MADALENO, I.M. **Políticas de apoio à agricultura urbana em Lisboa e Presidente Prudente**. Urban Agriculture Magazine. RUAF (Resource Centre on Urban Agriculture & Forestry), Quito, Equador, Vol. 6, março de 2002.

MADRID, L.; DÍAZ-BARRIENTOS, E.; MADRID, F. Distributions of heavy metals contents of urban soils in parks of Seville. **Chemosphere**, v.49, 2002.

MOREIRA, M.A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto: Metodologias de Aplicação**. 2ª ed. Viçosa: Editora UFV, 2003.

MOTA, S. **Planejamento Urbano e Preservação Ambiental**. Fortaleza: Imprensa Universitária/UFC, 1981.

MOURA, A.C.M. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano**. Belo Horizonte: Ed. da autora, 2003.

MUNSELL. **Soil Color Charts**. Maryland, 1994.

OLIVEIRA, H. et al. **Análise da expansão da fronteira agrícola na Bacia Hidrográfica do Alto Taquari utilizando Sistema de Informações Geográficas**. Dourados, MS: EMBRAPA Agropecuária Oeste, 2000.

PEDRON, F.A. et. al. **Solos Urbanos**. Santa Maria: Cienc. Rural vol.34 n.º 5, 2004.

PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). Revista Opciones. **Revista del Desarrollo Humano**. Nueva York/Estados Unidos, vol. 4 – nº 1, abril de 1995.

RÉMY, J. & LILIANE, V. **A Cidade: Ruma a Uma Definição**. Cidade do Porto, Portugal: Edições Afrontamento, 1994.

RESENDE, M. CURI, N. RESENDE, S.B. GILBERTO, F.C. **Pedologia: Base para a Distinção de Ambientes**. Viçosa: NEPUT, 2002.

ROCHA, C.H.B. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar**. Juiz de Fora: Ed. do Autor, 2000.

ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. Uberlândia: UFU, 1990.

SANTANA, R.M. **Avaliação e análise do uso do GPS e SIG na cartografia geotécnica digital**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Viçosa: UFV, 1999.

SCHLEUB, U.; WU, Q.; BLUME, H. Variability of soils in urban and periurban areas in Northern Germany. **Catena**, v.33, 1998.

SOUZA, C.A.A. **Histórias do Acre: novos temas, nova abordagem**. Rio Branco: Ed do autor, 2002.

TOCANTIS, L. **Estado do Acre: geografia, história e sociedade**. Rio Branco: Ed. Philobiblion, Assessoria de Comunicação Social do Estado do Acre, Banco do Estado do Acre, 1984.

YEOMANS, J. C. & BREMNER, J. M. **A rapid and precise method for routine determination of organic carbon in soil**. Commun. Soil sci. Plant Anal. 19(13): 1988.