

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – CURSO DE MESTRADO**

JOSÉ CARLOS LUIZ

**AS UNIDADES DE PAISAGEM NA BACIA DO RIO GUABIROBA GUARAPUAVA-PR
E A FRAGILIDADE AMBIENTAL**

**MARINGÁ – PR
2007**

**AS UNIDADES DE PAISAGEM NA BACIA DO RIO GUABIROBA GUARAPUAVA-PR
E A FRAGILIDADE AMBIENTAL**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual de Maringá, com requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Geografia, área de concentração: Análise Regional e Ambiental.

Orientadora: Prof^a Dr^a Maria Teresa de Nóbrega

**MARINGÁ
2007**

Catálogo na Publicação
Fabiano de Queiroz Jucá – CRB 9/1249
Biblioteca Central da UNICENTRO, Campus Guarapuava

Luiz, José Carlos
L953u As unidades de paisagem na Bacia do Rio Guabiroba,
Guarapuava-PR e a fragilidade ambiental / José Carlos Luiz. --
Maringá, 2007
XII, 200 f. : 28 cm

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Maringá,
Programa de Pós-Graduação em Geografia, 2007

Orientadora: Maria Teresa de Nóbrega

Co-Orientador: Edivaldo Lopes de Thomaz

Banca examinadora: Leonardo José Cordeiro Santos, Paulo
Nakashima

Bibliografia

1. Geossistemas. 2. Bacia hidrográfica. 3. Geoecologia. 4.
Fragilidade ambiental. I. Título. II. Rio de Janeiro-Faculdade de
Administração e Ciências Contábeis.

CDD 551.48

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a meus pais, Cecílio e Santina, que sempre me incentivaram a dar continuidade nos estudos. Também a minha família: Liane, Lucas e Laura que são motivos meus na busca de melhores horizontes.

À professora e minha orientadora, Maria Teresa de Nóbrega, que de maneira simples e sincera transmite um vasto conhecimento, que possibilitou a realização deste trabalho.

Ao professor e coorientador Edivaldo Lopes Thomaz, que sempre esteve presente e apoiando para conclusão deste estudo.

Aos professores: Luiz Gilberto Bertotti, Leandro Redin Vestena, Márcia da Silva, Marquiana Vilas Boas Gomes, Emerson Gomes, Paulo Nobukuni e Lisandro Chimidt, que de uma forma ou de outra me apoiaram na conclusão do estudo.

Aos colegas José Gardim, Luciano Galvão e Ranieri Paiva, pela ajuda no geoprocessamento.

Aos agricultores, Joel Silvério de Araújo e Fernando Fernandes, que me apoiaram no total reconhecimento de campo da área de estudo.

À Cida, quanto à orientação regimentar do programa.

A CAPES, pelo fornecimento da bolsa de estudos.

À Universidade Estadual de Maringá e aos professores do Programa de Pós Graduação em Geografia-Departamento de Geografia, que me abriram as portas para mais essa etapa de minha vida.

Enfim, a todos àqueles que direta ou indiretamente, tiveram alguma participação na pesquisa.

RESUMO

O presente estudo, “As unidades de paisagem na bacia do rio Guabiroba, Guarapuava PR, e a fragilidade ambiental”, tem por objetivo identificar e caracterizar unidades de paisagem, por meio de abordagem sistêmica. Considerando a escala de trabalho, foi possível uma pesquisa de detalhe e qualitativa, mediante o uso de perfis geoecológicos representativos da bacia, caracterizando os principais usos da terra. Conseqüentemente, identificando as potencialidades e fragilidades. Para essa análise, foi necessário o uso cartográfico, sondagem de campo dos elementos que compõem a paisagem (relevo, solo, vegetação etc.), assim como contacto direto com os agricultores (entrevistas). Para sintetizar, correlacionou-se as cartas temáticas (relevo, solo e uso da terra), indicando as fragilidades da bacia. A área foi influenciada pelos ciclos que a região conviveu (Trapeirismo, Erva-mate, Faxinais e Madeira), evidenciando uma alteração total no ambiente da bacia. O uso atual da terra, em grande parte dá-se, de modo ultrapassado, em áreas com baixa aptidão agrícola (solos rasos e pedregosos). A área de estudo possui dois remanescentes de faxinais. As leis ambientais impostas principalmente a partir da década de 1970 contribuíram para frear o desmatamento desse tipo de floresta. Porém, essas áreas, e a bacia hidrográfica em geral, não apresentam rentabilidade econômica suficiente para os pequenos proprietários de terra.

Palavras-chave: bacia hidrográfica, geoecologia, fragilidade ambiental

ABSTRACT

The current study, “Landscape unities on River Guabiroba basin Guarapuava, Paraná, and the environmental fragility”, has a purpose to identify and characterize landscape units, through a systematic approach. Considering the small area, it has been possible a detailed and qualitative research, by using geological profiles, all representative of the basin, characterizing the main applications of the soil. Consequently identifying potentials and fragilitys. For this analysis, it has been necessary cartographic usage, drilling of the compounding elements on landscape (relief, soil and vegetation, etc), as well the direct contact with the agriculturist (interviews). To summarize, thematic map were related (relief, soil and the land usage), indicating fragilities of the basin. The area has been influenced by cycles which the region had lived (Cattle driving, “mate” herb, Faxinals and timber), making clear e total changing on basin surroundings. The current use of land, mostly occurs in an old-fashioned way, on areas not so agricultural oriented (shallow and stony soils). The studied area has two remains from the faxinals. Environmental laws imposed mainly since seventies have helped to break deforest on this kind of forest. However these areas and the hydrographic basin in general, don’t show us an economical profit-making enough for the humblest landowners.

Keywords: Hydrographic Basin, Geoecology, Environmental Fragility.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Modelo geossistêmico (Sochava, 1963).....	18
Figura 2. Esquema do funcionamento da paisagem (Bolos, 1992)	19
Figura 3. Configuração geossistêmica (Bertrand, 1971)	20
Figura 4. Modelo metodológico do estudo da paisagem (Pla & Vilás, 1992).....	32
Figura 5. Fluxograma metodológico	36
Figura 6. Localização da área de estudo.....	49
Figura 7. Cobertura sedimentar e vulcânica mesozóica do PR	50
Figura 8. Divisão do clima no PR	54
Figura 9. Ocorrência mensal de geadas	55
Figura 10. Climatograma de Guarapuava.....	58
Figura 11. Umidade relativa do ar, média mensal.....	59
Figura 12. Comportamento pluviométrico de Guarapuava	59
Figura 13. Pluviosidade média mensal	60
Figura 14. Distribuição da pluviosidade sazonal.....	61
Figura 15. Chuvas máximas em 24 horas.....	62
Figura 16. Número de dias com chuvas, médias mensais	63
Figura 17. Principais tipos de solos de Guarapuava.....	74
Figura 18. Regiões e municípios ervateiros de maior produção.....	85
Figura 19. Delimitação da região dos campos limpos e das matas mistas	90
Figura 20. Regiões onde predominava o sistema de faxinais.....	92
Figura 21. Uso da terra com o sistema de faxinais.....	94
Figura 22. Divisão agrária de grupos concentradores de terra	102

Figura 23. Mapa hipsométrico.....	108
Figura 24. Mapa de declividade	111
Figura 25. Mapa hidrográfico.....	116
Figura 26. Mapa do uso da terra.....	120
Figura 27. Mapa de compartimentação de unidades e perfis geoecológicos.....	131
Figura 28. Modelo digital da área de estudo	132
Figura 29. Visão parcial da alta vertente-compartimento I	133
Figura 30. Perfil geoecológico “a”, compartimento I.....	134
Figura 31. Áreas de pastagens na alta vertente-compartimento I.....	135
Figura 32. Baixa vertente, setor sul do compartimento I.....	137
Figura 33. Perfil geoecológico,compartimento II, subunidade II a.....	139
Figura 34. Roça de milho em Neossolo Litólico	140
Figura 35. Remanescente de faxinal, subunidade II a.....	142
Figura 36. Solo com manejo mecanizado ao lado de faxinal	142
Figura 37. Perfil geoecológico, compartimento II, subunidade II b.....	143
Figura 38. Figura representativa de paisagem da subunidade II b	144
Figura 39. Relevo com segmento convexo-côncavo, com predomínio de Neossolo Litólico	145
Figura 40. Uso mecanizado no terraço da subunidade II b	147
Figura 41. Perfil geoecológico, compartimento II, subunidade II c.....	148
Figura 42. Topo de morro convexo, recém desmatado, subunidade II c.....	149
Figura 43. Culturas de subsistência na média vertente, na subunidade II c	150
Figura 44. Visão parcial do terraço na baixa vertente na subunidade II c.....	152
Figura 45. Gleissolo no terraço da subunidade II c	153
Figura 46. Perfil geoecológico “d”, compartimento III.....	154

Figura 47. Face sul do compartimento III em forma de escarpa	155
Figura 48. Forma de manejo da agricultura de subsistência.....	156
Figura 49. Leito do rio Guabiroba no compartimento III.....	157
Figura 50. Perfil geoecológico “e”, compartimento IV	158
Figura 51. Visão parcial de faxinal no compartimento IV	159
Figura 52. Setor do patamar onde o maciço rochoso fica exposto na área de faxinal.....	160
Figura 53. Setor de estreitamento do vale, compartimento IV	161
Figura 54. Trecho encachoeirado no compartimento IV	161
Figura 55. Morros de topos convexos, margem direita do rio, compartimento IV	163
Figura 56. Formas do relevo na baixa vertente no compartimento IV	165
Figura 57. Área degradada em setor de alta vertente no compartimento I.....	168
Figura 58. Setor de faxinal com processos erosivos laminares	170
Figura 59. Canal de terceira ordem sem mata ciliar nas margens	172
Figura 60. Sulco erosivo em cultura de soja mecanizada.....	172
Figura 61. Carreador interno desencadeado processos erosivos	174
Figura 62. Queda de araucária devido ao solo raso.....	174
Figura 63. Terracetes provocado pelo pisoteio de gado bovino	176
Figura 64. Araucária e blocos de rocha susceptíveis a queda por efeito da gravidade	178
Figura 65. Área intensamente erodida próximo ao faxinal	178
Figura 66. Chiqueirão de porcos, próximo ao leito do rio Guabiroba.....	179
Figura 67. Carta geomorfopedológica.....	181
Figura 68. Carta da fragilidade ambiental	182
Figura 69. Classes de fragilidade em percentuais das unidades da B.H.R.G.	185

Figura 70. Área degradada na subunidade II c	188
Figura 71. Ensaio para recuperação de área degradada.....	188
Figura 72. Ocorrência de entulhamento em caixa de retenção.....	190

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Vegetações predominantes nos campos abertos	68
Tabela 2. Vegetações predominantes nos campos encharcados.....	69
Tabela 3. Vegetações predominantes nos capões	70
Tabela 4. Vegetações predominantes nas matas mistas com araucária.....	71
Tabela 5. Estrutura agrária, número de produtores em relação ao tamanho da área	101
Tabela 6. Classificação hipsométrica da B.H.R.G	107
Tabela 7. Classificação da declividade da B.H.R.G.....	109
Tabela 8. Classificação do uso da terra da B.H.R.G	118
Tabela 9. Produção animal da bacia do rio Guabiroba.....	129

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Unidades geomorfopedológicas, classes e pesos.....	44
Quadro 2. Declividade, classes e pesos	45
Quadro 3. Uso da terra, graus de proteção e pesos.....	45
Quadro 4. Fatiamento do grau de fragilidade.....	46
Quadro 5. Modelo de cruzamento, para obtenção da carta de fragilidade	46
Quadro 6. Cobertura pedológica do rio das Pedras.	77
Quadro 7. Características geomorfopedológicas da B.H.R.G	78
Quadro 8. Balanço de produção agrícola de Guarapuava (2001,2002).....	104
Quadro 9. Balanço de produção pecuária de Guarapuava (2001,2002).....	105
Quadro 10. Total de produção agropecuária de Guarapuava	106
Quadro 11. Principais culturas e produtividade na B.H.R.G.....	128
Quadro 12. Divisão salarial dos pequenos agricultores da B.H.R.G.....	129
Quadro 13. Análise de fragilidade emergente	183

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E METODOLÓGICA.....	16
2 METODOLOGIA E TÉCNICAS	31
2.1 Proposta metodológica	31
2.2 Materiais e técnicas	37
2.2.1 Levantamento da estrutura geocológica da paisagem.....	37
2.2.2 Levantamentos de dados socioeconômicos de Guarapuava e área de estudo	41
2.2.3 Compartimentação e perfis geocológicos	42
2.2.4 Carta de fragilidade	43
2.2.5 Técnicas e equipamentos operacionais.....	47
3 O CONTEXTO REGIONAL E A ÁREA DE ESTUDO	48
3.1 O meio físico.....	50
3.1.1 Geologia e geomorfologia	50
3.1.2 Aspectos climáticos	53
3.1.3 Vegetação	64
3.1.4 Solos	73
3.2 Histórico da ocupação e os ciclos econômicos.....	79
3.2.1 O ciclo do tropeirismo	81
3.2.2 O ciclo da erva-mate.....	84
3.2.3 O ciclo da madeira.....	87
3.2.4 O uso da terra com os sistemas de faxinais como subsistência.....	89
3.2.5 Estrutura agrária e características socioeconômicas de Guarapuava.....	99
4 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUABIROBA	107
4.1 Hipsometria e declividade.....	107
4.2 Drenagem	112
4.3 O uso da terra	117
4.4 Características socioeconômicas da B.H.R.G.	121
5 OS COMPARTIMENTOS DE PAISAGEM	130
5.1 A estrutura geocológica das unidades de paisagem.....	130
5.2 Principais impactos na B.H.R.G	166
6 A FRAGILIDADE AMBIENTAL NA BACIA DO RIO GUABIROBA	180
7 PROPOSTA DE MEDIDAS PARA CORREÇÃO DE IMPACTOS	186
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	193
REFERÊNCIAS	196

INTRODUÇÃO

A intervenção e transformação dos meios naturais pela ação humana vêm, conseqüentemente afetando de forma irreversível o ambiente. Os exemplos são vistos diariamente na mídia televisiva, como o derretimento das calotas polares causadas pelo aquecimento global, poluição nos mais variados ambientes, queimadas, desmatamentos, degradação dos solos e, ultimamente a pressão sobre os recursos hídricos, ameaçando a disponibilidade de água doce potável.

As pesquisas sobre o meio ambiente visam, sobretudo, amenizar os efeitos causados pela interferência humana, cada vez mais tecnificada, de modo a encontrar um equilíbrio que integre sociedade a natureza.

Nesse paradigma, a geografia em seus diversos ramos aborda os mais variáveis temas com relação ao ambiente, por meio de estudos integrados da paisagem (geossistemas), onde a sua estrutura (definida a partir da organização dos elementos que a compõe) e dinâmica, (fluxos e troca de matéria e energia), definem as potencialidades e fragilidades desses ambientes em face de determinadas formas de uso e ocupação.

Nesse contexto, o presente trabalho tem por objetivo, identificar os diferentes compartimentos de paisagem que compõem a bacia hidrográfica do Rio Guabiroba, no município de Guarapuava-PR, e caracterizar a sua estrutura geocológica e os diferentes graus de fragilidade ambiental que apresentam.

O interesse da pesquisa na área decorre da necessidade do conhecimento do papel desempenhado pela atuação antrópica, com as suas diferentes formas de uso da terra, principalmente pela agricultura familiar de subsistência, que se utiliza de métodos rudimentares

de plantio em encostas com alto grau de declividade e com restrições morfo-pedológicas. Diante dessas circunstâncias, o principal problema é o empobrecimento generalizado, ocorrendo modificações inevitáveis tanto nas questões socioeconômicas, quanto nas ambientais na área de estudo.

Outro ponto de interesse para a pesquisa é a ocorrência de dois remanescentes de faxinais, que ainda são utilizados (restritamente) pelos proprietários como forma de subsistência.

Soma-se a essas justificativas ainda, o fato da área fazer parte do manancial de captação de água para a malha urbana da cidade, efetivada pela SANEPAR. Essa captação é realizada no Rio das Pedras, porém, o rio Guabiroba que tem sua exultória a montante (2,550 km aproximadamente), torna a pesquisa fundamental, pois os elementos que a compõe e os processos desencadeados determinam a resposta hídrica fluvial.

A área objeto de estudo, recebeu influências dos ciclos que atuaram na região (Tropeirismo, Erva-mate, Faxinais, Madeira), o que resultou em uma alteração no ambiente da bacia. Além disso, as políticas públicas com respaldo em grupos políticos, resquícios da sociedade tradicional campeira (Tropeirismo), condicionou ao município um fraco desenvolvimento socioeconômico, repercutindo nas várias esferas da sociedade, inclusive na área rural.

O trabalho foi estruturado em 4 partes. A primeira parte consiste na fundamentação teórica e metodológica, onde foram abordados temas sobre conceituações, modelos geossistêmicos, funcionamento da paisagem, influência antrópica nos sistemas ambientais etc.

Na segunda parte, foi apresentada a metodologia e técnicas aplicadas no desenvolvimento da pesquisa, ressaltando-se a análise integrada da paisagem e a sua compartimentação.

A terceira parte mostra uma caracterização do município, onde está inserida a bacia de drenagem, destacando-se o papel dos diferentes ciclos na organização do espaço regional e municipal.

Os resultados obtidos na pesquisa são apresentados na quarta parte. Aqui, o destaque é dado aos aspectos físicos e as diferentes formas de uso da terra aplicadas ao longo da bacia. Esses dados possibilitaram a análise, compartimentação da paisagem, e determinação das suas potencialidades e fragilidades.

Como todo trabalho científico, a busca da resposta definitiva para solução de todos os problemas é quase impossível. No entanto, o que foi proposto neste trabalho e os resultados alcançados é mais uma etapa na busca dessa resposta.

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E CONCEITUAL

A partir dos anos 1970, a ocupação humana intensifica-se no planeta, à necessidade de sobrevivência e de supremacia, levou a um desgaste ecológico nos ecossistemas como um todo. Essa necessidade de sobrevivência levou aos países, principalmente os de primeiro mundo, a uma intensificação de exploração de vários recursos naturais em áreas não aptas, ou acima de sua capacidade de suporte, provocando vários tipos de incidentes naturais como: erosão e contaminação dos solos; poluição de rio; lagos; desmatamento; aquecimento global; entre outros.

A tomada de consciência dos problemas ambientais, o conhecimento total do ambiente nas suas diversas realidades e os seus processos de funcionamento, as preocupações com a degradação crescente dos valores naturais e as condições de vida, tanto na cidade quanto nos centros rurais, haviam intensificado a necessidade de intervenções de controle e de cuidado. Assim como o uso ilimitado destes recursos que haviam conduzido a este crescimento irracional e privilegiando os aspectos quantitativos, haviam negligenciado os aspectos qualitativos (LEZZI, 1998).

É nessa perspectiva que a Geografia Física, manifesta-se e, inclui o homem como elemento primário em questões de modificação nos sistemas ambientais.

A utilização de dados estatísticos, matemáticos, mapas e fotos aéreas, (Geografia Quantitativa), e também com a nova abordagem histórica e social (Nova Geografia), já respondiam a várias formulações das leis gerais geográficas. E a preocupação de integrar as análises geográficas se tornou cada vez mais dirigida à qualidade ambiental. Principalmente após a conferência de Estocolmo em 1972.

Em Estocolmo 1972, segundo Ferraz (2003, p.20), uma das diretrizes elencadas, “ênfatiza a necessidade de se projetar e implementar estratégias ambientalmente adequadas para promover um desenvolvimento socioeconômico equitativo, surgindo daí o termo ecodesenvolvimento, mais tarde modificado para *desenvolvimento sustentável*”.

Nesse contexto, a Geografia Física em seus vários ramos como (Geomorfologia, Climatologia, Hidrologia, Pedologia, Biogeografia, Geoecologia) entre outras, começa a destacar-se e, avançar nos conhecimentos de sínteses das questões naturais.

Em um conceito objetivo, Kolars e Nystuen¹ (1975, apud CHRISTOFOLETTI, 1981, p. 7), consideram a Geografia Física como “o estudo dos sistemas homem-meio ambiente sob o ponto de vista das relações espaciais e processos espaciais”.

Essa condição de se conhecer a natureza e valorizá-la para as atividades e bem estar das sociedades humanas, levaram aos geógrafos físicos a fazerem trabalhos de síntese, e formular concepções das dinâmicas paisagísticas como um todo.

Bertran (1981, p.40), destaca que, “as transformações históricas e a dinâmica atual da paisagem devem ser abordadas a partir de uma análise integrada, com ênfase nas relações existentes entre os elementos, isto é, com ênfase nos processos determinantes da construção paisagística”.

Nessa concepção, a ciência da paisagem, como todas as ciências atuais, levantou o desafio da metodologia, por causa da complexidade natural das paisagens. Os estudos que podem ser realizados são diversos, e, portanto, são várias as metodologias úteis para cada caso, o que torna difícil falar sobre a metodologia apropriada a diferentes níveis de paisagem (PLA & VILÁS, 1992).

¹ KOLARS, J.F e NYSTUEN, J.D. (1975) – Physical Geography: environment and man. McGraw Hill Book Co., New York.

Dentro dessa perspectiva de integração e descrição dos fenômenos naturais, em 1963 surge o termo *Geossistema*, lançado pelo russo Sochava. Para ele, os geossistemas são naturais, ao nível local, regional ou global, nos quais o substrato mineral, o solo, as comunidades de seres vivos, a ação antrópica, a água e as massas de ar, particulares às diversas subdivisões da superfície terrestre, estão interconectadas por suas trocas de matéria e de energia, em um único conjunto (BEROUCHACHVILI e BERTRAND, 1978), (figura 1).

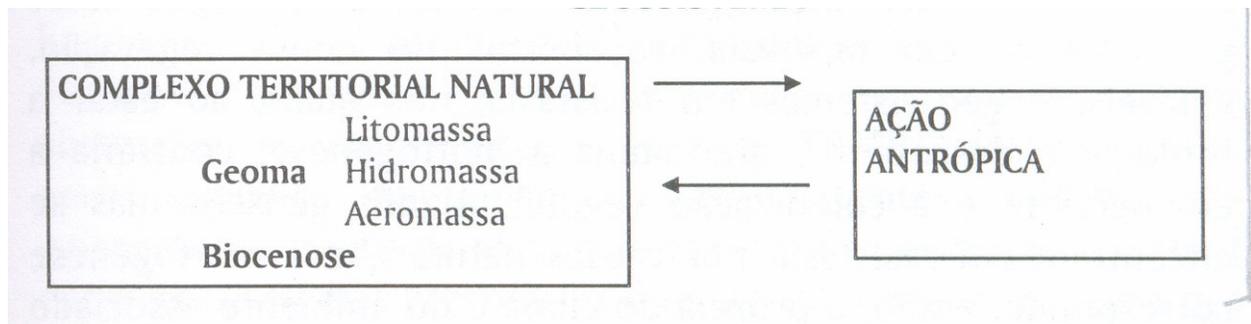


Figura 1 – Modelo Geossistêmico/ Complexo Territorial Natural/Proposto por Sochava, 1963.
Fonte: Passos, (2003).

Bolós (1992, p.36), define geossistema, “como um determinado tipo de sistema, é a aplicação do conceito de sistema à concepção sistêmica da paisagem. É uma abstração, uma concepção, um modelo teórico da paisagem”.

O modelo geossistêmico integra de forma sistêmica as estruturas bióticas e abióticas (rocha, água, ar, animais, vegetais, solos) da superfície terrestre, além dos elementos antrópicos (econômicos e sociais). As interfaces desses fenômenos conduzem a ordens e desordens no espaço paisagístico, por meio da entrada e saída de energia, que podem ser de formas variadas, devido às estruturas e o funcionamento de formas diferenciadas das unidades de paisagens (figura 2).

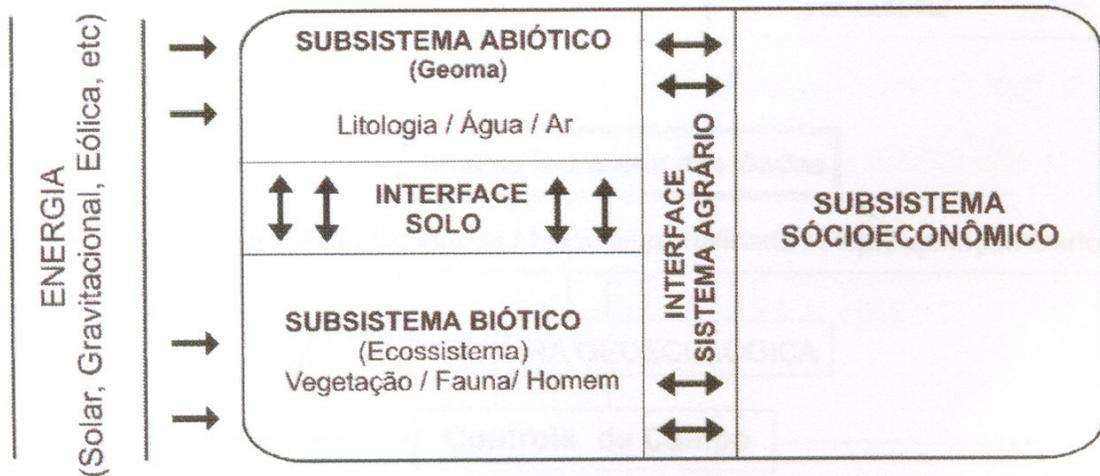


Figura 2 – Funcionamento da Paisagem, segundo Bolós, (1992).
 Fonte: Bolós, (1992).

Nesse contexto, os geossistemas se inscrevem em dimensões do espaço, com estrutura e funcionamento, através dos Geohorizontes (entrada vertical), e Geofácies (entrada horizontal).

O funcionamento dos Geohorizontes e Geofácies engloba um conjunto das transformações ligadas à energia solar ou gravitacional, dos ciclos da água, aos biogeciclos, assim como os movimentos de massa de ar e aos processos morfogenéticos, e por um comportamento específico, isto é, pelas mudanças de estados que ocorrem no geossistema em determinada seqüência temporal (BEROUCHACHVILI & BERTRAND, 1978).

Dessa forma, os elementos que se interagem nos geohorizontes e geofácies, podem dentro de uma abordagem geossistêmica, serem entendidos como potencial ecológico à exploração biológica e a ação antrópica (BERTRAND, 1971) (figura 3).

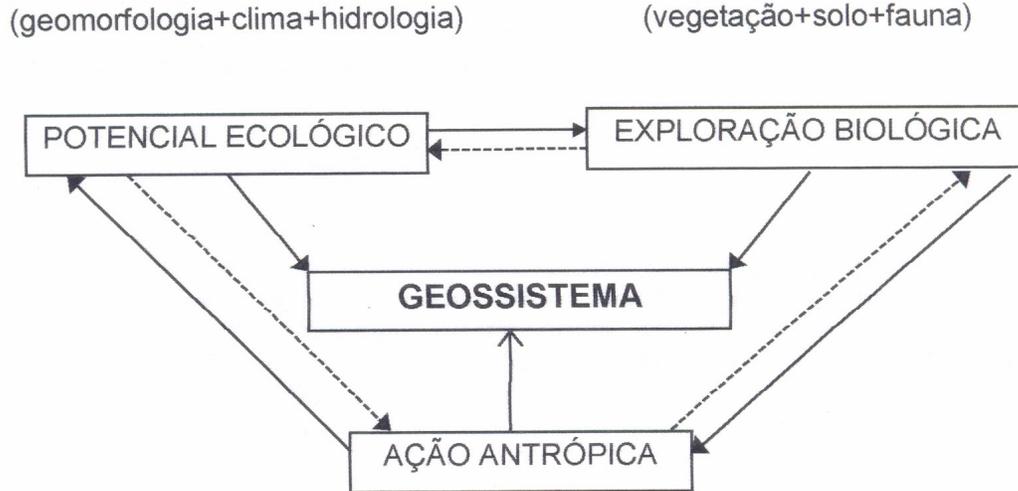


Figura 3 – Configuração geossistêmica na visão de Bertrand (1971).
Fonte: G.Bertrand, (1971).

O potencial ecológico é definido por Bertrand (1971, p.14, 15), “como a combinação entre os elementos relativamente estáveis em uma estrutura paisagística, como a geomorfologia, o clima, e a hidrologia”. Já a exploração biológica, Bertrand (ibidem p.14-15), define, “como os elementos que se desenvolvem nesse espaço, como a fauna, solo e vegetação”.

Para Bertrand (ibidem p.15), “o geossistema está em estado de clímax quando há um equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica”.

Evidencia-se na teoria geossistêmica, compreender como o homem percebe e se comporta em relação ao meio ambiente. Diante disso, Christofolletti corrobora com duas perspectivas que podem ser esquematizadas da seguinte forma:

a) Considerar a natureza como entidade independente do observador; ela surge como objeto individualizado, com forma e estruturas intrínsecas. Nessa perspectiva, o nosso conhecimento do mundo aumenta em função da habilidade para definir os atributos essenciais das formas com as quais nos defrontamos e, pelo exame das estruturas e relações dessas formas, deduzir os processos dos quais são as expressões tangíveis. Desta maneira, as estruturas estão sempre relacionadas a determinados processos, funcionando em determinados contextos.

b) Negar a objetividade da realidade ou salienta sua irrelevância quando encarada com a parcialidade da percepção humana frente ao mundo. Para essa perspectiva, a natureza assume valor e organização conforme as condições do observador. As características mentais e intelectuais do observador são as bases para perceber e avaliar a estrutura e o funcionamento da natureza. [...] Esta perspectiva é subjetiva (CHRISTOFOLETTI, 1981 p.8-9).

Nessa concepção, Christofolletti menciona que a primeira perspectiva baseia-se no positivismo lógico, estando claramente associada com a metodologia científica de analisar os objetos como entidades concretas e objetivas. Sua base é o empirismo, e procura utilizar a capacidade mental para esclarecer uma realidade objetiva. A segunda baseia-se na fenomenologia, no comportamento subjetivo, podendo ser identificada com os estudos sociais ou psicológicos centralizados sobre o homem (CHRISTOFOLETTI, *ibidem* p.9-10).

Dessa forma, para um estudo efetivo da avaliação paisagística, devem ser considerados aspectos relacionados com o exercício de sensibilidade humana, de ordem estética e psicológica, sendo atualmente estudadas as relações entre as características da paisagem e os sentimentos que os suscita (BOLÓS, 1992).

Entretanto, cabe ressaltar, que: “a abordagem geossistêmica, apesar de ter sido formulada pela escola russa, através de Sotchava, essa teoria foi difundida no mundo ocidental pela escola francesa e por iniciativa de Georges Bertrand, na mesma década” (RODRIGUES, 2001, p.72,73).

Segundo Passos (2003, p.67), “através de abordagens próprias, muito importantes, particularmente metodológicas, a escola francesa através de Bertrand conceituou a paisagem de uma forma mais relacionada e moderna entre natureza e sociedade”.

Diante disso, Bertrand definiu a paisagem da seguinte forma:

É uma porção do espaço caracterizado por um tipo de combinação dinâmica, e, portanto instável, de elementos geográficos diferenciados – físicos, biológicos e antrópicos – que, ao atuar dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto geográfico indissociável que evolui em bloco, tanto sob o efeito das interações entre os elementos que a constituem como sob o efeito da dinâmica própria de cada um dos elementos considerados separadamente (BERTRAND, 1971, p.2).

“Estudar uma paisagem é antes de tudo apresentar um problema de método, expondo a taxonomia, dinâmica, tipologia e de cartografia das paisagens” (BERTRAND, 1971, p.2).

Sob uma ótica geográfica e de certa forma visualizável, Bertrand propôs uma tipologia de espaços naturais, desdobrada em zonas de paisagens ecológicas, domínios (macro) regionais de natureza e regiões diferenciadas intradominais. Ao que agregava por fim, três termos, tentativamente para substituir ecossistemas ou biomas: geossistemas; geofácies; e geótopo. Entre esses conceitos que não implicam subdivisões escalares, o mais original e de aplicabilidade relativa foi com certeza *geossistema* (AB´SABER, 2003).

Para isso, Bertrand, (1971, p.21-22-23-34) inspirado na teoria de bio-resistasia de H. ERHART distingue seis tipos de geossistemas, reagrupados em dois conjuntos dinâmicos diferentes:

Geossistema em biostasia – trata-se de paisagens onde a atividade geomorfológica é fraca ou nula. O potencial ecológico é, no caso, mais ou menos estável. O sistema de evolução é dominado pelos agentes e os processos bio-químicos: pedogênese, concorrência entre as espécies vegetais, etc...A intervenção antrópica pode provocar uma dinâmica regressiva da vegetação e dos solos, mas ela nunca compromete gravemente o equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica. Esses geossistemas em biostasia classificam-se de acordo com sua maior ou menor estabilidade, conforme segue:

- 1- Geossistemas climáticos ou subclimáticos – clímax mais ou menos bem conservado. A intervenção humana é limitada e não compromete o equilíbrio.
- 2- Geossistemas paraclimáticos – aparecem no decorrer de uma evolução regressiva, geralmente de origem antrópica, logo que se opera um bloqueamento relativamente longo ligado a uma modificação parcial do potencial ecológico ou a exploração biológica.
- 3- Geossistemas degradados com dinâmica progressiva – áreas agrícolas abandonadas que retornam a um estado, florestal, esse bloqueio impede o retorno ao clímax.
- 4- Geossistemas degradados com dinâmica regressiva, sem modificação importante do potencial ecológico. As paisagens são fortemente humanizadas. A vegetação é modificada ou destruída, os solos são transformados pelas práticas culturais, mas o equilíbrio ecológico não é rompido. As erosões mecânicas, sempre muito localizadas, são excepcionais.

Geossistema em resistasia – a geomorfogênese domina a dinâmica global das paisagens. A erosão, o transporte e a acumulação dos detritos de toda a sorte (húmus, detritos vegetais, horizontes pedológicos, mantos superficiais e fragmentos de rochas *in loco*) levam a uma mobilidade das vertentes e a uma modificação mais ou menos possante do potencial ecológico.

A geomorfogênese contraria a pedogenese e a colonização vegetal. É preciso distinguir 2 níveis de intensidade:

- Os casos de resistasia verdadeira ligados a uma crise geomorfoclimática capaz de modificar o modelado e o relevo. O sistema de evolução das paisagens se reduz, então, ao sistema de erosão clássica. Pode tratar-se também de uma ruptura de equilíbrio catastrófica.
- Os casos de resistasia limitada à “cobertura viva” da vertente – vegetação, restos vegetais, húmus, solos e às vezes manto superficial e lençóis freáticos.

A tipologia dos geossistemas em resistasia deve levar em conta esses aspectos:

- 5- Geossistemas com geomorfogênese natural – nas regiões áridas e semi-áridas, assim como na alta montanha. A erosão faz parte do clímax, isto é, ela contribui para limitar naturalmente o desenvolvimento da vegetação e dos solos.
- 6- Geossistemas regressivos com geomorfogênese ligada à ação antrópica.

Na visão de Bertrand (ibidem, p.25), “o estudo da distribuição espacial dos geossistemas é, pois um problema de geografia “ativa” que vem reforçar o interesse da pesquisa cartográfica” .

A possibilidade de cartografar as paisagens e dividi-las em unidades através de seus elementos, principalmente compostas por vegetações, dá um conhecimento de síntese, facilitando então as interpelações do geossistema, se diferenciando então dos ecossistemas, pois esse não tem escala nem suporte espacial bem definido (BERTRAND, 1971).

No mesmo contexto, Tricart (1982 p.3), declara, “a paisagem é originalmente um ser lógico espacial, concreto, capaz de ser cartografado e inter-relacionada com os fenômenos bióticos, abióticos e antrópicos”. Tricart (ibidem p.3), ainda menciona, “ao contrário, o ecossistema é, desde seu nascimento, um ser lógico caracterizado por uma estrutura de sistema. Ele não tem dimensão, ele não é especializado, ele não é concreto. É um ser sem razão, como uma fórmula matemática, embora infinitamente mais complexo”.

Tricart, (ibidem p.4) complementa, “Os ecologistas estudaram sobretudo as estruturas da biocenose e a fisiologia da adaptação dos seres vivos a seu ambiente. Infelizmente eles negligenciaram as interações entre esses seres vivos e seu meio ambiente, posto que estudaram senão uma face”.

Ressalta-se as dificuldades de análise de estruturas/unidades de paisagem, haja vista os vários fenômenos existentes (bióticos, abiótico e antrópico) que desencadeiam de uma forma ou outra, processos de diferentes magnitudes e, conseqüentemente, afetando de forma mais ou, menos intensa esses sistemas.

Sobre isso Bertrand (1971, p.8) ressalta, “todas as delimitações geográficas são arbitrárias e é impossível achar um sistema geral do espaço que respeite os limites próprios para cada ordem dos fenômenos”.

Na década de 1970, em relação às abordagens sistêmicas da paisagem na Geografia Física, houve a colaboração de Jean Tricart. Tricart, com a metodologia denominada *Ecodinâmica*

considera as interações entre os vários elementos do meio ambiente inclusive o fator antrópico, formas de se entender a dinâmica entre si, e, por conseguinte fazer estudos integrados.

Essa preocupação se dá, segundo o autor, “devido à degradação dos recursos ecológicos” (TRICART, 1977).

Para isso, Tricart (ibidem p.17) partiu dos pressupostos dos ecossistemas proposta por Tansley em 1934 com o seguinte conceito: “O ecossistema é um conjunto de seres vivos mutuamente dependentes uns dos outros e do meio ambiente no qual eles vivem”.

Em relação a sistemas, Tricart (ibidem p.19), define-o como: “é um conjunto de fenômenos que se processam mediante fluxos de matéria e energia”.

“São esses fluxos que originam relações de dependência mútua entre os fenômenos e cada um dos fenômenos incorporados num sistema, geralmente pode ser analisado, ele mesmo, como um sistema” (TRICART, ibidem p.19).

Tricart, de maneira geral, destaca de forma mais detalhada o princípio Ecodinâmico:

As experiências recolhidas ao longo do tempo, no confronto entre as noções e princípios daquela ciência (Ecologia), e os fatos inventariados na superfície do planeta, permitiram que os conhecimentos evoluíssem para a distinção de conjuntos de inter-relações individualizadas, que se diferenciam entre si, criando, desse modo, posições e abordagens dos complexos, esclarecidos quanto às suas composições e estrutura [...] esses fatos, que tanto iluminaram a percepção do meio ambiente, passaram a oferecer a possibilidade de que as alterações produzidas pelas interferências nesses domínios pudessem orientar uma previsão sobre as conseqüências das ações sobre o conjunto [...] vale dizer que melhores relacionamentos gerais de causa e efeito passaram a ser antevistos e preconizados [...] para que, no entanto, penetração mais completa no domínio íntimo dos fatos e fenômenos em causa pudesse ser alcançada, reatava o conhecimento da essência, mesma, dos agentes atuantes e de sua participação relativa nos processos reconhecidos (TRICART, 1977, p.12) (Grifo nosso).

Tricart, (ibidem. p.12), complementa, “é essa a proposição que se oferece do estabelecimento de um conceito de *Ecodinâmica* e do desdobramento em estudo de seus fenômenos, para que se atinja a essência, mesma, dos mecanismos que se explicam às correlações identificadas”.

Dessa forma, os fatores que interagem nos ecossistemas, inclusive o humano, afetam e transformam o meio de forma mais ou menos intensa, dependendo da intensidade de como essa morfodinâmica atua nas estruturas desse meio.

Diante disso, Tricart propõem uma classificação ecodinâmica dos meios envolvido nessa instabilidade morfodinâmica, que são: os meios estáveis; os meios intermediários (intergrades); e os meios fortemente instáveis.

Tricart (1977, p.35-36-47-51-53) descreve essas categorias, da seguinte maneira:

Os meios estáveis – o modelado evolui lentamente, muitas vezes de maneira insidiosa, dificilmente perceptível. Os processos mecânicos atuam pouco e sempre de modo lento. As vertentes recuam conservando aproximativamente os mesmos declives ou são suavizadas com o tempo. Tais condições são realizadas em regiões de fraca atividade geodinâmica interna, ou seja, sem manifestações catastróficas. Essas condições encontram-se em regiões em que: a cobertura vegetal suficientemente fechada para opor um freio eficaz ao desencadeamento dos processos mecânicos da morfogênese; dissecação moderada, sem incisão violenta dos cursos d’água, sem sapeamentos vigorosos dos rios, e vertentes de lenta evolução; ausência de manifestações vulcânicas suscetíveis de desencadear paroxismos morfodinâmicos de aspectos mais ou menos catastróficos.

Os meios intermediários - esse meio tem o significado de transição, estes meios, com efeito, asseguram a passagem gradual entre os meios estáveis e os meios instáveis. O que

caracteriza esses meios é a interferência permanente de morfogênese e pedogênese, exercendo de maneira concorrente sobre um mesmo espaço. O balanço pedogêneses-morfogênese favorece a pedogênese ou a morfogênese, segundo o caso, mas sempre de maneira pouco sensível.

Os meios fortemente instáveis – nesses meios, a morfogênese é o elemento predominante da dinâmica natural, e o fator determinante do sistema natural, ao quais outros elementos estão subordinados. A geodinâmica interna intervém em numerosos casos, em particular o vulcanismo, cujos efeitos são mais imediatos do que os de deformações tectônicas. A degradação antrópica se acrescenta as causas naturais, particularmente eficazes nas regiões acidentadas onde o clima opõe fatores limitantes severos à vegetação.

Tanto G. Bertrand, quanto, J. Tricart, no decorrer das produções científicas incorporaram a sociedade aos estudos da geografia física. Pois a relação de troca de forças e energias entre sociedade e a natureza colocou a ação antrópica como elemento componente do quadro natural (MENDONÇA, 1991).

Contudo deve-se considerar trabalhos no Brasil que tiveram extrema importância na questão de análise de paisagem de forma integrada, destacando-se nesse contexto o Prof. Aziz Nacib Ab`Saber com seus estudos sobre o quaternário e principalmente com as classificações dos domínios morfoclimáticos no Brasil.

Segundo Ab`Saber (2003, p.11,12), por ele entendido, os domínios morfoclimáticos e fitogeográficos são: “um conjunto espacial de certa ordem de grandeza territorial – de centenas de milhares a milhões de quilômetros quadrados de área – onde haja um esquema coerente de feições de relevo, tipos de solo, formações de vegetação e condições climático-hidrológicas”. Ab`Saber (ibidem.p.12), ainda comenta que: “Tais domínios espaciais, de feições paisagísticas e ecológicas *integradas*, ocorrem em uma espécie de área principal, de certa dimensão e arranjo,

em que as condições fisiográficas e biogeográficas formam um complexo relativamente homogêneo e extensivo. A essa área, aplicamos o nome de *área core*”.

Monteiro (2001, p.27), complementa que, “Ab´Saber ao tratar de um conceito de Geomorfologia a serviço das pesquisas sobre o Quaternário, preconizava a caracterização de três níveis, intimamente relacionados, na análise da paisagem”, a saber:

Primeiro nível - *compartimentação* – essa característica se liga no plano horizontal, caracterizando as formas de relevo e seus compartimentos.

Segundo nível - *estrutura superficial* – essa característica se baseia nos fatos do plano vertical, a estrutura (geologia).

Terceiro nível - *fisiologia da paisagem* – numa imagem biológica abrange toda a complexa gama dos processos, dinamizadores da paisagem, indicando-se aí a ação antrópica.

Entretanto, Ross (2005, p.25), relata que nesse trabalho de Ab´Saber, “que o significado estrutural na gênese das formas do relevo, como as influências litológicas são colocados em plano secundário”. Ross (ibidem p.25), conclui: “o que não diminui o valor do trabalho, tendo em vista, que a preocupação de Ab´Saber está totalmente voltada para os eventos geomórficos do quaternário”.

Enfim, nos métodos exemplificados, o assunto pertinente de paisagem, são retratos de uma natureza dinâmica e em pleno relacionamento com a sociedade onde os resultados desses fatores podem ser diferenciados por vários pesquisadores nesse ramo científico.

Dessa forma, os impactos que vem ocorrendo na natureza vêm de uma forma ou outra prejudicando os ecossistemas como um todo, cabendo aos estudos geográficos através da análise da estrutura geoecológica e de forma interdisciplinar e sistêmica, (haja vista serem tendências atuais), encontrar a melhor forma para minimizar tais ocorrências.

Na concepção de estruturação geoecológica, Troll, traz a seguinte definição:

A partir da abordagem geoecológica, distingui-se a perspectiva horizontal e a vertical. Na focalização horizontal, estuda-se a diferenciação regional dos espaços da terra, verificando a harmonia mútua dos fenômenos no espaço. A focalização vertical consiste em estudar as coerências no perfil vertical de certa área, verificando a harmonia mútua dos fenômenos em determinado lugar (TROLL², 1970, apud CHRISTOFOLETTI, 1981, p.5).

Diante do que foi relatado nesta fundamentação teórica, verificou-se a complexidade no tocante do entendimento das estruturas de paisagens em suas potencialidades e fragilidades. As várias conceituações, teorias e metodologia dos assuntos inerentes ao meio ambiente como um todo, ainda são motivos de vários debates e, de pesquisas científicas.

É dentro dessa problemática, que esta pesquisa abordará, uma análise morfodinâmica do ambiente natural, da bacia hidrográfica do rio Guabiroba, em Guarapuava-PR.

² TROLL. C. (1970) – Landschaftsökologie (Geoecology) und Biogeocoenologie. Eine terminologische studie. Revue Roumaine de Géographie, 14(1):9-18.

2 METODOLOGIA E TÉCNICAS

2.1 Proposta metodológica

Após a fundamentação teórica onde foram explanados, os conceitos teóricos e alguns modelos que buscam um entendimento de integração entre as formas bióticas, abióticas e antrópicas da funcionalidade do sistema em relação à paisagem, será abordado a partir deste momento, a metodologia que se pretende empregar para a elaboração desta dissertação de mestrado.

Sendo considerado cada vez mais um tema de grande relevância, as bacias hidrográficas aparecem como unidade de planejamento no que diz respeito à questão ambiental, principalmente em relação ao uso da terra, tendo os elementos solo, água e vegetação, como componentes principais.

Para o estudo na bacia de drenagem do Rio Guabiroba, dar-se-á um enfoque geocológico de paisagem, usando como base metodológica às propostas apresentadas em PLA e VILÁS (1992), (figura 4), ROSS, (1994), e MONTEIRO (2001).

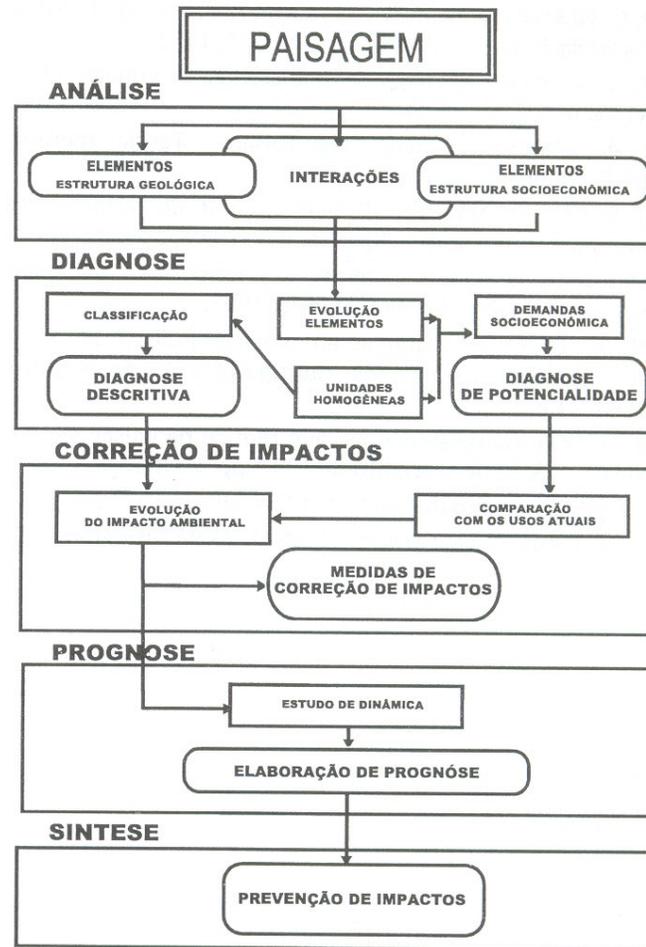


Figura 4 -Modelo Metodológico de estudos de paisagem proposta por PLA e VILÁS, (1992).

Partindo do pressuposto que não existe um método infalível, Pla e Vilás (1992), observam que, todos os resultados são provisórios até que a comprovação de uma série de hipóteses possa desmenti-los, e ainda levando-se em conta à diversidade de paisagens e a multiplicidade de estudos que podem ser realizadas, compreende-se que podem ser várias as metodologias a serem utilizadas, pois não há impedimentos para que possam ser incluídas etapas de uma outra

metodologia proposta por outros autores. No entanto, cabe seguir sempre a metodologia mestra, o importante é constituir no seu conjunto uma metodologia geral para os estudos da paisagem.

A proposição metodológica, explicitada em de Pla e Vilás (1992), (figura 4), vem ao encontro aos objetivos proposto deste trabalho, que é de forma parcial e qualitativa, contribuir para um diagnóstico ambiental da bacia hidrográfica do rio Guabiroba em Guarapuava-PR.

Na proposta apresentada em Pla e Vilás (ibidem p.128-129-130), o trabalho é desenvolvido em diferentes fases, com objetivos específicos: Análise, Diagnóstico, Correção de Impactos, Prognóstico e Síntese:

1) *Análise*: a fase analítica constitui o passo básico dos estudos da paisagem, que para se compreender necessita investigar as características que possui, que por sua vez são fruto das diferentes interações dos elementos que a integram. A análise da estrutura da paisagem é fundamental porque descobre os processos do sistema. Ao se investigar a estrutura da paisagem, se distingue uma estrutura natural, também denominada geocológica, e uma estrutura sócio-econômica. A estrutura geocológica esta formada pelos elementos naturais (bióticos e abióticos), seu estudo investiga as interações entre os componentes da paisagem, que se baseiam em leis da natureza. Da mesma maneira se investiga a estrutura antrópica, analisando os diferentes aspectos sócio-econômico com o propósito de descobrir sua influência específica sobre a paisagem.

2) *Diagnóstico*: o diagnóstico da paisagem se constrói com os resultados da análise e requer a confecção e categorização de dados que relacionem a estrutura natural e antrópica. Sua elaboração realiza-se avaliando os dados colhidos durante a fase analítica, de maneira especial àqueles que por sua importância ou por sua ação definem o tipo e funcionamento da paisagem estudada. Dependendo do objetivo, pode-se diagnosticar de duas formas, o diagnóstico descritivo e potencial. Os diagnósticos descritivos agrupam aqueles que em geral, dão detalhes sobre as

características da paisagem. Os diagnósticos de potencial são aqueles cujo objetivo é definir a aptidão ou capacidade da paisagem frente às diversas possibilidades de atuação antrópica.

3) *Correção de impactos ambientais*: todas as conseqüências e modificações que qualquer atuação antrópica produz ao entorno do meio paisagístico são conhecidas geralmente como “impacto ambiental”. A correção de impactos ambientais vem complementar o diagnóstico e aplicar medidas necessárias para tentar eliminar, corrigir ou diminuir os desequilíbrios ou possíveis deteriorações da paisagem. De maneira geral, esses estudos sobre impactos ambientais surgem, por um lado, da necessidade de exercer uma proteção mais eficaz do meio físico, e por outro lado, de conseguir que se faça um uso mais racional dos recursos.

4) *Prognóstico*: um prognóstico, na Ciência da Paisagem, é uma elaboração científica que concebe futuros estados dos geossistemas, suas propriedades fundamentais e seus diversos estados dinâmicos. Estas previsões levam em conta tanto aspectos da evolução natural da paisagem como aspectos sociais e econômicos que são suscetíveis de modificá-la. O prognóstico investiga, portanto, a evolução e o desenvolvimento da paisagem, ao mesmo tempo em que seu estado conduz à elaboração de propostas alternativas para esta evolução.

5) *Síntese*: a síntese consiste na planificação de técnicas preventivas adequadas para cada tipo de paisagem conforme seja o resultado de seu prognóstico e de acordo com a gestão prevista para tais paisagens. Esta fase dos estudos da paisagem surge devido a que na maior partes dos casos aplicadas aos prognósticos relativos à predição de mudanças na paisagem, elaboram-se principalmente sob a influência de possíveis atuações antrópicas de certa envergadura. Estas atuações podem levar implícita uma série de alterações e mudanças na paisagem que podem supor sérios impactos ambientais cuja prevenção é o objeto de estudo da síntese.

Ainda como apoio metodológico, os perfis geoecológicos como os propostos por Monteiro (2001), permitem o reconhecimento e a articulação da estrutura geoecológica da paisagem, tanto no plano vertical (geohorizontes), quanto na horizontal (geofácies).

Para Monteiro (*ibidem* p.70), além dos perfis geoecológicos, “um grande quadro geral de articulações possibilita, de maneira mais fácil, o confronto entre as diferentes unidades, seus indicadores/atributos e usos, problemas configurados e sugestões para ações planejadas”.

A articulação e integração dos elementos (biótico, abiótico e antrópico) que atuam de forma dinâmica nas unidades de paisagens fazem emergir os diferentes tipos de comportamentos, facilitando a detecção das suas potencialidades e fragilidades, em face ao uso e ocupação do solo.

Para a determinação da fragilidade, recorreu-se à proposta de ROSS (2004), fundamentada nos conceitos ecodinâmicos de unidades estáveis e instáveis de TRICART (1977).

ROSS (*ibidem* p.65), evidencia que existe a noção clara dos limites de dependência das componentes naturais e dos limites de inserção do homem na natureza, necessitando de melhor dimensionamento e esclarecimento, somente assim se torna possível à adoção de práticas conservacionistas e de políticas de recuperação ambiental e desenvolvimento sustentado. Para isso, segundo esse autor, (*ibidem* p. 65-66) “esses estudos passam obrigatoriamente pelos levantamentos de campo, pelos serviços de gabinete, a partir dos quais geram-se produtos cartográficos temáticos de geomorfologia, geologia, pedologia, climatologia, uso da terra e vegetação”.

Para dar uma visão mais detalhada das etapas que foram desenvolvidas nesta pesquisa, esquematizamos um fluxograma baseado em PLA e VILÁS (1992), (figura 5). No fluxograma é possível observar de forma integrada como os componentes geoecológicos atuam nos sistemas ambientais.

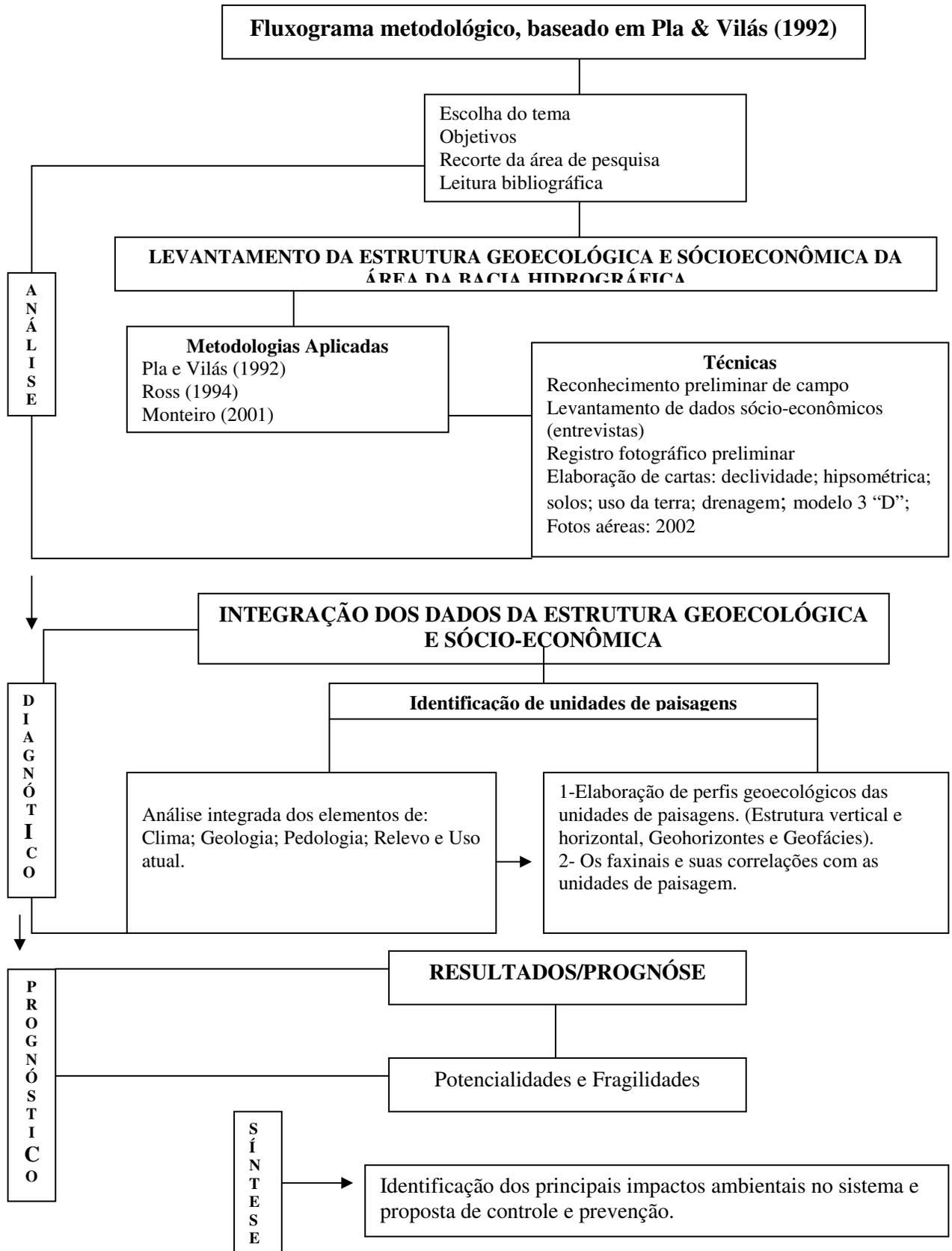


Figura 5 – Fluxograma metodológico/Org. Luiz, J.C.

2.2 Materiais e Técnicas

Para a realização do trabalho, foram empregadas nas diferentes fases, técnicas específicas.

2.2.1 Levantamento da estrutura geoecológica da paisagem

Inicialmente, procedeu-se a um levantamento dos documentos cartográficos da região, para servir de base cartográfica e, para a elaboração das cartas temáticas fundamentais para a análise integrada da paisagem e, da sua divisão em unidades homogêneas.

Base cartográfica

Para elaboração da base cartográfica do meio físico e suas delimitações, foi utilizado como base a Folha de Guarapuava – SG 22-V- D-III-3 (MI-2838/3) na escala 1:50000. Essa carta base foi escaneada e exportada para o *Software* (SPRING 4.2), fornecido pelo INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). Esse *Software* possibilitou a elaboração de outras cartas temáticas como: declividade, hipsometria, uso da terra, rede de drenagem, fragilidade, etc.

Carta hipsométrica

A partir da carta base da área, foi possível a elaboração da carta hipsométrica, que teve as seguintes características: as altitudes foram subdivididas em 5 classes com intervalos de 60 metros, a amplitude altimétrica é de 300 metros, considerando que 1270 metros é o ponto mais alto da bacia e, 970 metros a parte mais baixa, onde se localiza a exultória do rio Guabiroba. A representação da escala é de 1:10000 e a equidistância das curvas de nível de 10 em 10 metros.

Rede de drenagem

A partir da carta base, fotos aéreas 1:30000 (2002), foi elaborado no *software* SPRING 4.2 a carta da rede de drenagem (1:10000) da B.H.R.G. Essa carta foi de suma importância para obtenção dos dados morfométricos. E por meio desses dados, foi possível uma análise quantitativa de modo a correlacionar os vários aspectos da rede de drenagem. Também foram feitas análises qualitativas na área de pesquisa, principalmente nos tributários de primeira, segunda e terceira ordens.

Modelo digital em 3 D da área de estudo

Para melhor visualização e interpretação da área da bacia, em seus vários aspectos (vertentes, vales, drenagem, rupturas etc...), foi elaborado um modelo digital em três dimensões. Esse resultado tridimensional, foi possível com o procedimento de fotointerpretação, realizado a partir das aerofotos coloridas números, 7, 8 e, 9, das faixas 5 e 6 da área, na escala de 1:30000. O levantamento fotogramétrico foi realizado pela empresa ENGEFOTO, no mês de setembro de 2002. A metodologia aplicada na geração de figura 3 d (três dimensões) é feita pelo *software* SURFER 8. A base topográfica (vetores) gerados pelo AUTOCAD é processada em um programa de conversão chamado DXF - XYZ, este convertido é aberto no surfer e, então, o bloco diagrama é gerado, acompanhando as variáveis xyz.

Carta de declividade

A partir da metodologia de Ross (1994), foi elaborado a carta de declividade, 1:10000, subdivididas em 5 classes, sendo: < 6 %; 6 a 12%; 12 a 20%; 20 a 30% e > 30%.

Carta de solos

Com relação aos aspectos pedológicos, ressalta-se que não existe um mapeamento detalhado dos solos da bacia. Para dar suporte na realização do trabalho, assim como, para a confecção da carta de fragilidade, utilizou-se como base o reconhecimento exploratório dos

compartimentos geomorfopedológicos realizado por Thomaz (2005). Além de estudos da cobertura pedológica na bacia do Rio das Pedras³, realizado por Muller e Pott (2004), e, Embrapa (1984, 1986,1999). Complementados por observações em campo de forma qualitativa, em cortes de estradas e abertura de alguns perfis.

Levantamento climático

Em relação ao levantamento climático, partiu-se da série histórica de 1976 até 2005, totalizando 30 anos. Para isso, usou-se como referência dados interpretativos de Thomaz e Vestena (2003) e, SEAB. Esses autores utilizaram como fonte de dados, o Instituto Agrônomo do Paraná, de Londrina-PR (IAPAR).

Diante dos dados apurados, foi possível obter as características climáticas de Guarapuava-PR, e da área de estudo, tendo em vista que esta fica a 8km do centro da cidade. As precipitações assim como as temperaturas são os principais elementos desses ritmos atmosféricos que influem diretamente os fatores bióticos, abióticos e antrópicos.

Nesse contexto, foram trabalhados dados da pluviosidade anual, mensal, sazonal e chuvas máximas em 24 horas, além de dados de geadas e umidade. Os dados foram tabulados no *software* Excel 7.0, assim como a geração dos gráficos.

³ O Rio Guabiroba é um afluente da margem esquerda do Rio das Pedras.

2.2.2 Levantamento de dados socioeconômicos de Guarapuava e área de estudo

Como bases para os dados socioeconômicos da área de estudo, foi utilizada a revista Economia de Guarapuava (2003), fornecido pela Prefeitura Municipal de Guarapuava, a Secretaria do Estado de Agricultura e de Abastecimento (SEAB) e, também, o trabalho monográfico de Campos (2004), além de entrevistas com os agricultores que residem na área da bacia hidrográfica do rio Guabiroba.

Carta de uso da terra

De posse da base cartográfica, e de fotos aéreas do ano de 2002, na escala 1:30000, foi possível elaborar a carta atual do uso da terra na escala 1:10000. As informações foram ainda complementadas de forma qualitativa com vistoria de campo. Para aprimorar o mapa de uso da terra, fez-se a estereoscopia das fotos aéreas, buscando elaborar o mapa de uso atual na forma mais precisa possível.

2.2.3 Compartimentação e Perfis geocológicos

As unidades de paisagem foram delimitadas a partir da análise integrada da litologia, relevo, solos, e uso da terra. As diferentes formas de combinação desses elementos se materializam como espaços morfológicos e fisionomicamente distintos. Como a litologia é a mesma em toda a área de pesquisa, o relevo, em particular as formas das vertentes, foi reconhecido como o elemento mais significativo para essa delimitação, na escala de análise adotada, tendo em vista as suas inter-relações com os solos e as formas atuais de uso e ocupação. Assim, cada unidade de paisagem reconhecida é dotada de uma estrutura geocológica própria e de formas de utilização características.

Para a representação da estrutura geocológica das unidades de paisagem da bacia, foram elaborados 6 perfis, integrando os dados de: uso da terra; tipos de solo; declividade; relevo; litologia, etc. A interação desses elementos mais seus atributos nas escalas verticais e horizontais, forneceu indicadores da dinâmica atual na área da bacia hidrográfica.

Como a bacia hidrográfica apresenta um vale acentuadamente dissimétrico, os limites das unidades de paisagem identificados ora coincidem com os próprios cursos d'água, ora se situam sobre esporões que funcionam como divisores entre os tributários do rio Guabiroba.

As unidades foram identificadas por meio de algarismos romanos e os perfis por letras. Representada da seguinte forma: compartimentos, I- perfil "a"; II- subunidade e perfil "a", II- subunidade e perfil "b"; II- subunidade e perfil "c", III- perfil "d" e, IV- perfil "e".

Os perfis foram traçados de forma transversal ao curso principal, procurando-se mostrar as variações morfológicas que apresentam desde o topo divisor da bacia, até o curso d'água, utilizando-se o mapa hipsométrico como plano de fundo, já digitalizado no *Software* Spring 4.2.

Os procedimentos para o traçado dos perfis foram os seguintes: com a imagem do mapa hipsométrico no *software* Spring 4.2, traçou-se o perfil desejado para cada unidade. Posteriormente, selecionou-se o “PI” da grade retangular na barra de ferramentas “MNT”, selecionando-se o perfil, indicando o “PI”, encontrado a linha traçada anteriormente. Por último, seleciona-se a linha do “PI” desejado (perfil) e executa-se a função. As artes finais dos perfis foram realizadas no Software Auto CAD 2000.

2.2.4 Carta de fragilidade

Para elaboração do mapa de fragilidade, partiu-se de metodologia de Ross (1994). Porém, foram feitas algumas adaptações (principalmente com relação ao peso dos atributos), devido à escala e as diferenças das formas de relevo. Todo o processo de elaboração foi realizado no *Software* SPRING 4.2, (LEGAL).

Primeiramente, cruzaram-se as unidades do mapa geomorfopedológico⁴ com o mapa de declividade, na qual resultou no mapa de fragilidade potencial. Em seguida, cruzou-se o resultado desse mapa, com o de uso da terra, que resultou no mapa definitivo de fragilidade da área de estudo. Cada atributo (aspecto geomorfopedológicos, declividade, uso da terra) teve um peso (quadros 1, 2, 3), possibilitando o fatiamento das classes (quadro 4). O peso médio do fatiamento é o resultado do cruzamento dos compartimentos geomorfopedológico+declividade+uso da terra. Em vez da associação dos três números (relevo+solo+uso da terra), estabeleceu-se à média dos números representando o grau de fragilidade média da unidade.

⁴ Com relação aos tipos de solos da área de estudo, não existe um mapeamento pedológico detalhado. Diante disso, foi feita uma adaptação do mapa geomorfopedológico que sintetiza as formas de relevo, os solos, e a declividade predominante nas referidas unidades (THOMAZ, 2005, p.55).

Por exemplo, o peso 2 da declividade foi somado com o peso 2 do “solo”, totalizando 4, em seguida dividiu-se por 2. O resultado desse cruzamento foi 2, que corresponde ao grau de fragilidade potencial Baixa (quadro 5). E assim foi feito com o restante das outras classes. Após o cruzamento da declividade com o mapa de “solos” que representa a fragilidade potencial, cruzou-se com o mapa de uso da terra, usado os mesmos critérios da tabela acima, que resultou a fragilidade emergente. Com o fatiamento estabelecido da bacia, tornou-se possível à elaboração definitiva do mapa de fragilidade.

UNIDADES GEOMORFOPEDOLÓGICAS		
CARACTERÍSTICAS DAS UNIDADES	CLASSES DE INSTABILIDADE	PESO NO CRUZAMENTO
TERRAÇO FLUVIAL-Solo predominante, Latossolo. Declividade <6%, subsidiariamente 6 a 12%	MUITO BAIXA	1
VERTENTE CONVEXA I- Solo predominante, Cambissolo. Declividade 12 a 30%.	MUITO ALTA	4
VERTENTE CONVEXA II – Solo predominante, Cambissolo. Declividade 6 a 12%, subsidiariamente 20 a 30%.	MÉDIA	3
VERTENTE RETILINEA – Solo predominante, Neossolo. Declividade >30%.	MUITO ALTA	5
PATAMAR – Solo predominante, Cambissolo. Declividade <12%.	MÉDIA	2
PATAMAR CONVEXO – Solo predominante, Cambissolo. Declividade, 6 a 12%.	MÉDIA	3
TOPO CONVEXO – Solo predominante, Cambissolo. Declividade, <12%, subsidiariamente 12 a 20%.	MÉDIA	5

Quadro 1 - Unidades geomorfológicas, constando classes e pesos

Baseado em Ross (2004).

Modificado a partir de Thomaz (2005).

Dados trabalhados por Bertotti e Luiz (2007).

DECLIVIDADE	CLASSES	PESOS
ATÉ 6%	MUITO BAIXA	1
6% A 12%	BAIXA	2
12% A 20%	MÉDIA	3
20% A 30%	ALTA	4
ACIMA DE 30%	MUITO ALTA	5

Quadro 2 – Declividade, constando às classes de fragilidade e pesos.

Baseado em Ross (1994).

Dados trabalhados Bertotti e Luiz (2007).

USO DA TERRA	GRAU DE PROTEÇÃO	PESOS
CAPOEIRA E REFLORESTAMENTO	ALTA	2
AGRIC. TRADICIONAL-ÁGUA- ÁREAS ALAGADAS	MUITO BAIXA	5
AGRIC. MECANIZADA E ÁREAS EDIFICADAS	BAIXA	4
CAMPOS	MÉDIA	3
MATAS	MUITO ALTA	1

Quadro 3 - Uso da terra constando graus de proteção e pesos

Baseado em Ross (2004).

Modificado a partir de Thomaz (2005).

Dados trabalhados por Bertotti e Luiz (2007).

Classificação de grau de fragilidade emergente para a BACIA DO RIO GUABIROBA-PESO	GRAU DE FRAGILIDADE
MÉDIO	
1	MUITO BAIXA
1,5 a 2	BAIXA
2,5	MÉDIA
3 a 3,5	ALTA
4 a 5	MUITO ALTA

Quadro 4 – Fatiamento de grau de fragilidade-pesos médios

Baseado em Ross (1994)

Modificado por Tonetti e Santos (2003).

Dados trabalhados por Bertotti e Luiz (2007).

FRAGILIDADE POTENCIAL						
		MAPA GEOMORFOPELÓGICO				
	Pesos	1	2	3	4	5
D E C L I V I D A D E	1	MB	B	B	M	A
	2	B	B	M	A	A
	3	B	M	A	A	MA
	4	M	A	A	MA	MA
	5	A	A	MA	MA	MA

Quadro 5 - Modelo de cruzamento, obtendo-se a média aritmética entre os mapas. Através da hierarquização dos valores de fragilidade ambiental, atribuiu-se a equivalência dos elementos do meio físico.

Baseado em Ross (1994).

Modificado por Tonetti e Santos (2003).

Dados trabalhados por Bertotti e Luiz (2007).

2.2.5 Técnicas e equipamentos operacionais

Foram utilizados os *Softwares* Spring 4.2, Auto CAD 2000 e, Surfer 8.0 para elaboração e arte final dos mapas temáticos e perfis das unidades de paisagem. Esses *Softwares* estão instalados em computador AMD Athlon XP-2400, 250 MB e 40 GB. Conectado com Scanner HP Scanjet 2400 e, impressora HP Photosmart 7260.

Os aplicativos utilizados foram: editor de texto Word (1998), Excel 7.0. As fotografias foram registradas através de máquina digital CANON. Essas imagens serviram para complementar de forma qualitativa os aspectos paisagísticos das áreas de unidades pesquisadas.

As normas de redação e referências foram baseadas em CURTY, M. G., CRUZ, A. C., e MENDES, M. T. R., apresentação de trabalhos acadêmicos, dissertações e teses: (NBR 14724/2002-Maringá: Dental Press (2002)).

3 O CONTEXTO REGIONAL E A ÁREA DE ESTUDO

Guarapuava localiza-se no terceiro planalto paranaense, no centro sul do Estado do Paraná. Situa-se nas coordenadas geográficas 25° 23'36'' latitude Sul e 51° 27'19'' longitude Oeste. O município com área territorial de 3.153,7 km² limita-se com os municípios de Turvo e Campina do Simão ao Norte, com os municípios de Pinhão e Foz do Jordão ao Sul, ao leste com os municípios de Prudentópolis e Inácio Martins, e ao Oeste com os municípios de Cantagalo e Cândói.

A bacia hidrográfica do rio Guabiroba (B.H.R.G.) possui 23,635 km², localiza-se a Leste do centro urbano da cidade, seus limites em coordenadas geográficas são, ao Norte 25 °23' latitude S, ao Sul, 25 °25' latitude S. A Leste, 51 °20' longitude W e ao Oeste 51 °25' W de Greenwich (figura 6). O rio principal é o Guabiroba, que é um afluente da margem esquerda do rio das Pedras.

O relevo da bacia é bastante dissecado, contendo vertentes côncavas, convexas e retilíneas. No topo de inicio das vertentes, patamares convexas e alongados estão presentes em vários setores. No geral, boa parte da área possui restrições morfopedológicas (solos rasos de encostas declivosas, impróprios para a agricultura), o que significa que os melhores solos estão nos fundos de vales onde é praticada a agricultura mecanizada (THOMAZ, 2000).

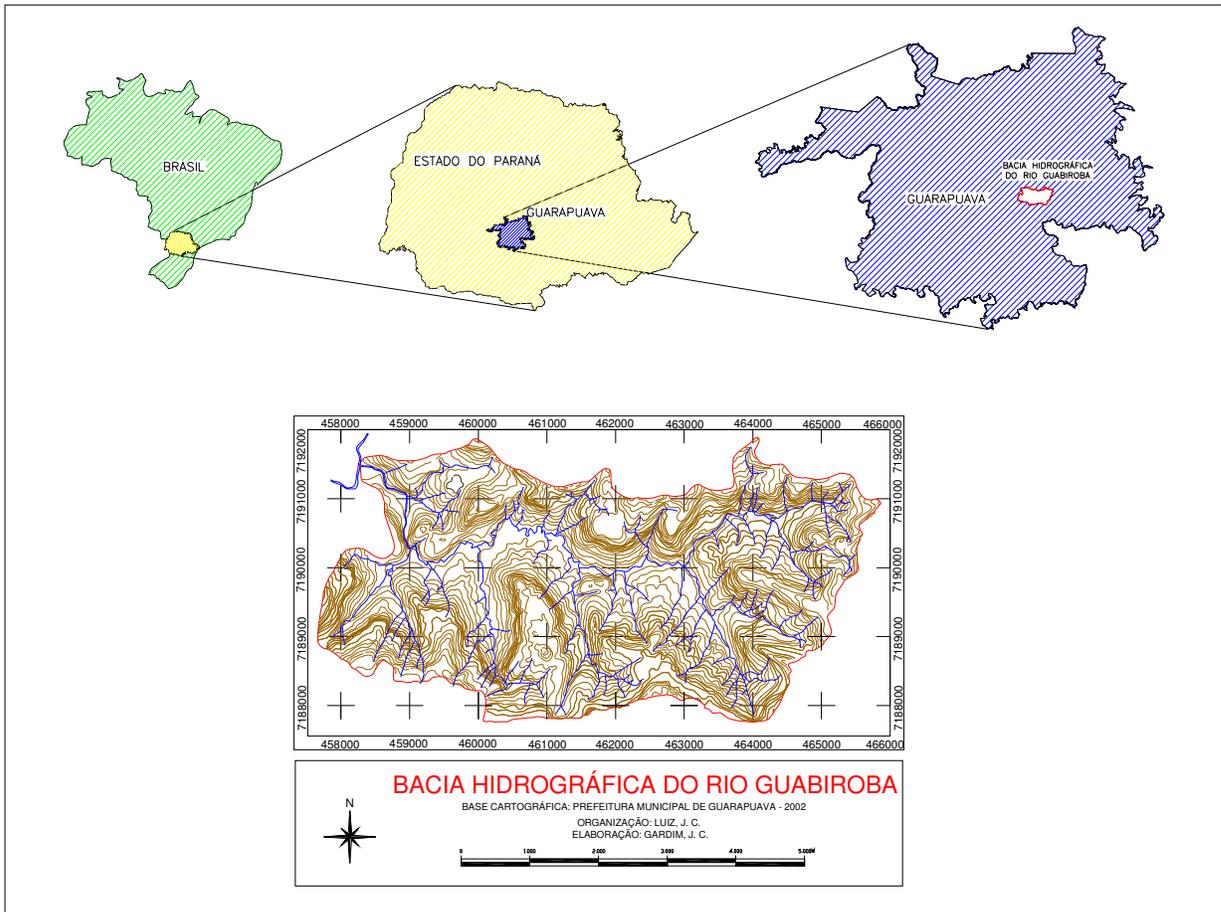
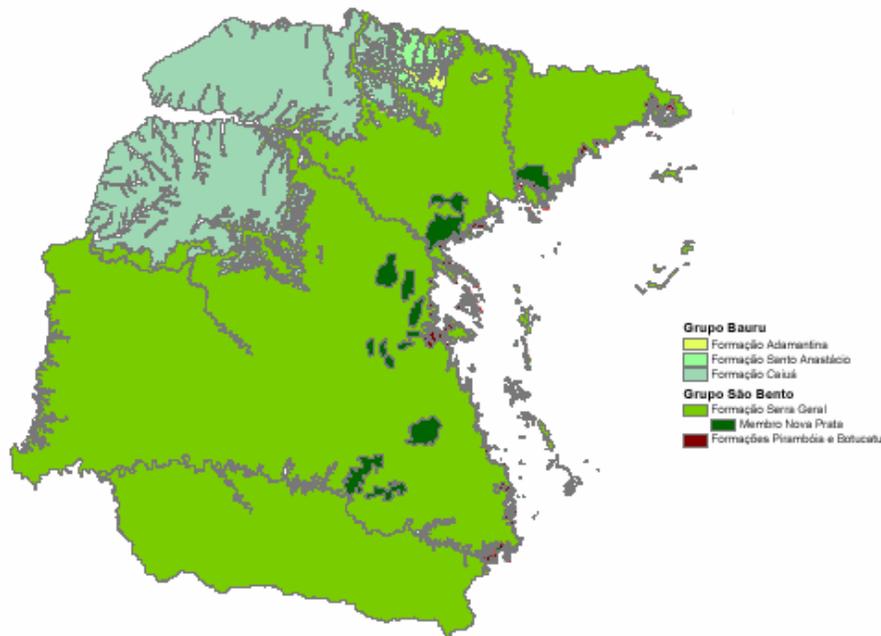


Figura 6 - Mapa de localização da área de estudo

3.1 O meio físico

3.1.1 Geologia e Geomorfologia

O município de Guarapuava localiza-se em um setor do Terceiro Planalto Paranaense, constituído por rochas vulcânicas da formação Serra Geral, do Grupo São Bento. A formação Serra Geral, é constituída por extensos derrames de rochas ígneas, predominando basaltos, de idade jurássica-cretácica, que recobrem as rochas sedimentares da formação Botucatu. O membro Nova Prata é formado também por rochas ígneas, variando de básicas a ácidas, compreendendo basaltos pórfiros, dacitos, riodacitos e riólitos (MINEROPAR, 2001), (figura 7).



Escala 0 64 128 192
Quilômetros

Figura 7 - Cobertura sedimentar e vulcânica mesozóica da bacia do Paraná. Fonte (Mineropar, 2001).

A escultura da topografia dessa região está estritamente subordinada aos níveis de eruptivas. As camadas do basalto deram lugar a plataformas estruturais que regulam a progressão da erosão. Toda essa estrutura geológica desempenha papel importante sobre a ação erosiva dos canais fluviais. As variações litológicas e as linhas de fraqueza estão associadas às frequentes rupturas de gradiente ao longo dos perfis longitudinais dos rios (BIGARELLA, *et al*, 1994).

As principais formas de relevo que caracterizam essa paisagem são as mesetas recortadas do nível geral dos derrames e pelas leves ondulações com chapadas de encostas suaves. Próximos aos rios principais que drenam a região considerada, como o Iguaçu, o Chopim, o Jordão, o Jangada, entre outros, a topografia é mais acidentada, predominando o relevo forte ondulado e montanhoso.

O Terceiro Planalto limita-se a Leste pela escarpa da Esperança e a Oeste com o rio Paraná. Para Maack (1968, p. 314), “o bloco sul 5-c, denominado como planalto de Guarapuava, situado entre os rios Piquiri e Iguaçu, exhibe 1250 m na testa da escarpa (em forma de cuesta), declinando para 350m na borda do cañon do rio Paraná”.

Nesse contexto, a área de estudo, situada no reverso dessa cuesta (Serra da Esperança) sofre influência direta em seu relevo. As altitudes que variam de 800 e 1350 metros são determinantes nos processos de dissecamento e morfoesculturação na região em geral, principalmente pela rede de drenagem.

Como explica Thomaz, em relação ao bloco de Guarapuava:

O bloco do planalto de Guarapuava está situado entre os rios Piquiri e Iguaçu. O rio Piquiri disseca o reverso da cuesta ao Norte e tem seu curso para Noroeste. O rio Iguaçu, com suas nascentes na área do escudo cristalino, disseca o bloco de Guarapuava ao Sul e possui curso no sentido Leste-Oeste, cortando os três planaltos paranaenses. O rio Jordão, afluente da margem direita do médio Iguaçu, disseca o planalto de Guarapuava e seu curso segue no sentido sudoeste. As nascentes do rio Jordão são próximas ao início do reverso-front da cuesta e quase se interpenetra com a rede de drenagem do rio Ivaí. Por fim, a rede de drenagem do rio Ivaí (nascentes e afluentes) que segue em sentido ao noroeste, disseca o front e a depressão subsequente da cuesta (THOMAZ, 2005, p. 18-19).

O processo de dissecação dos blocos planálticos caracteriza-se pelos trabalhos dos rios, controlados pelas linhas estruturais, fraturas e diáclases nas rochas vulcânicas. A água das abundantes precipitações sobre os solos, tendem a um significativo escoamento superficial, agravada pela característica impermeabilidade da massa rochosa.

De forma a dar mais subsídios geomorfológicos da região de Guarapuava, Camargo, estudou uma área semelhante ao da B.H.R.G. e, comenta que:

Durante o Terciário Médio, possivelmente Oligoceno, se estabeleceu na região um clima semi-árido que promoveu a degradação lateral desta superfície. No decorrer desta época pequenas flutuações em direção ao úmido e o retorno ao semi-árido levou ao reafeiçoamento da paisagem. É neste período, sob influência de complexos fatores de ordem litoestrutural e climática que se estabelece à drenagem consequente, ao que tudo indica, encaixando-se nas linhas de fraqueza constituídas por lineamentos tectônicos, diaclasamentos e falhamentos subverticais e subhorizontais (CAMARGO, 1997, p.182-183).

Ribeiro (1989, p.87-88), em estudo sobre a geomorfologia de Guarapuava, apresentou três padrões de dissecação para a região: suave; média; e forte.

- *Dissecação suave*: apresentam predomínio de divisores com topos tabulares e largos, ao lado de vertentes longas formando vales abertos e terminando em fundos achatados e recobertos com sedimentos recentes. Estas superfícies ocorrem como que complementando as superfícies de cimeira, embora em posição topograficamente mais rebaixado.

- *Dissecação média*: nessa estrutura, nota-se a presença predominante de vales em V normais, com vertentes suavemente escalonadas, em função de cortarem sucessivos derrames de lavas. As

declividades situam-se entre 20 e 40%, permitindo apenas a sua utilização com a agricultura tradicional, pastagens plantadas e reflorestamento, sendo restritas as áreas mecanizáveis.

- *Dissecação forte*: associam-se às áreas mais fraturadas da calha do rio Iguaçu e seus afluentes da margem direita. O aprofundamento da drenagem é vigoroso, com desníveis de até 300 m. As declividades são superiores a 40% e a agricultura mecanizada é impossível através das técnicas convencionais. Entretanto, são marcantes a presença da agricultura itinerante de culturas alimentares, silvicultura e matas nativas.

Desta forma, a geomorfologia da área de estudo, caracteriza-se por superfícies de cimeiras, morros de topos convexos, onde a dissecação é suave, setores de patamares e vertentes côncavo-convexas, vertentes abruptas retilíneas, onde a dissecação é média. Nos “dales” e fundos de vale chatos encontra-se os campos encharcados, em alguns sistemas de vales largos elevam-se colinas suavemente arredondadas (MAACK, 1968; RIBEIRO, 1989; THOMAZ, 2000).

3.1.2 Aspectos climáticos

Localizada Terceiro Planalto Paranaense, Guarapuava e, a área de estudo, pela posição geográfica e por sua altitude média de 1.120m, apresenta um clima, “segundo a classificação de Köppen, do tipo “C” , Cfb”. Correspondendo a climas temperado, chuvoso e verão moderadamente quente” (AYOADE, 1998), (figura 8).

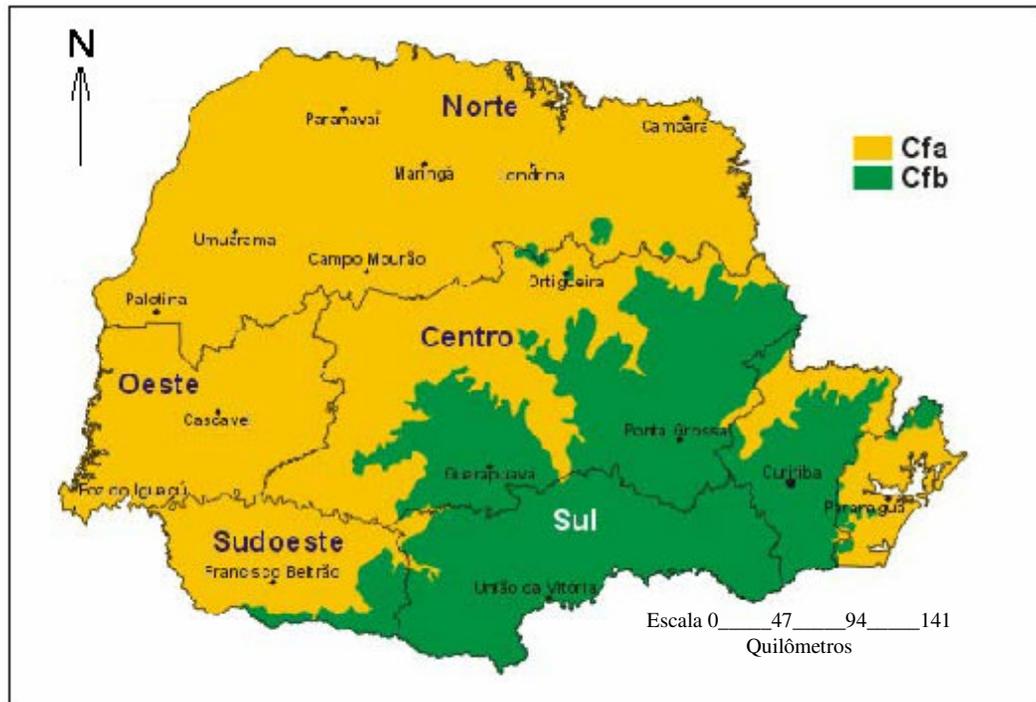


Figura 8 – Divisão do clima no Estado do Paraná.
Fonte: IAPAR, (2006).

Ainda sobre o clima de Guarapuava, Monteiro enfatiza que:

O clima de Guarapuava está sob domínio da zona extratropical, o que resulta em temperaturas de caráter mesotérmico – temperaturas anuais médias entre 16 e 20° C, inverno frio e verão amenizado pelas altitudes. As chuvas são abundantes e distribuídas ao longo do ano, portanto, não se distingue um período seco. Outros fatores que influenciam o clima local e que devem ser considerados são a altitude, o afastamento do mar e a cobertura vegetal, entre outros (MONTEIRO,1963).

Maack (1968, p. 102), afirma que: “as geadas noturnas hibernais na zona mais fria do Paraná distribuem-se normalmente sobre os meses de maio até setembro, mas freqüentemente já começam em abril, podendo ser prejudiciais para as culturas ainda em outubro”.

Em trabalho recente, Thomaz e Vestena (2003), relatam que a ocorrência média anual de geadas em Guarapuava, é de 13 a 15 eventos. Dados avaliados pelos autores de 1986 a 2002, afirmam que o ano de 1992 foi o que apresentou menor ocorrência de geada (6 eventos) e, 1990, o de maior (18 eventos). O mês de julho é o que apresenta o maior índice de ocorrência de geadas (figura 9).

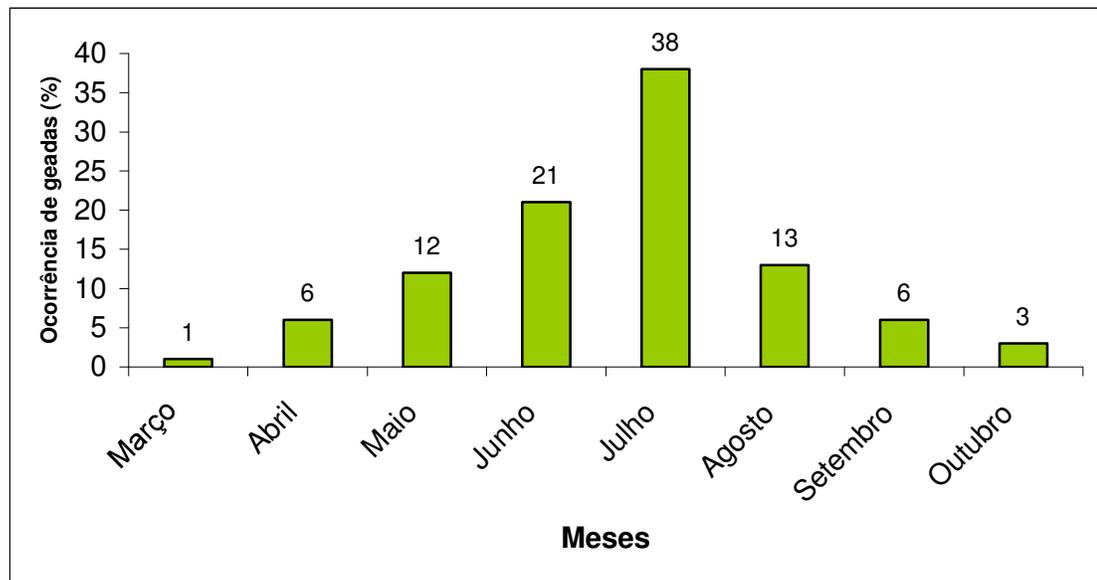


Figura 9 – Ocorrência mensal de geada, em porcentagem.

Fonte: IAPAR (2003).

Nota: Dados trabalhados por Vestena e Thomaz (2003).

Esses ritmos climáticos que habitualmente se estende pelo Terceiro Planalto Paranaense, conseqüentemente causando mudanças repentinas no tempo, tem origem das frentes polares na Antártida, como explica Nimer:

Com a formação do anticlone polar, da qual se divergem os ventos que se dirigem para a zona depressionária subantártica. Ali se forma as massas de ar polar, de onde partem os anticlones migratórios polares que periodicamente invadem o continente. [...] O anticlone polar segue duas trajetórias, uma a oeste e outra a leste dos Andes. No inverno, o ramo ocidental com maior energia transpõe a cordilheira andina, avançando para NE e E, invadindo o Brasil, sem contudo ultrapassar o paralelo 15°, para depois se dissipar no oceano. [...] Ao transpor os Andes, o ramo ocidental da massa polar encontra o ar quente da massa tropical marítima, sobre a rampa frontal da frente polar. Entretanto, no inverno a massa marítima possui pouca unidade específica para promover precipitação expressiva. Esse fato é igualmente agravado pela pouca umidade da massa polar que transpõe a Cordilheira dos Andes, a qual tende a se estabilizar em contato com a superfície continental, bastante resfriada pela radiação noturna. Nessas condições, as precipitações são poucos significativas[...] Entretanto na trajetória do ramo oriental é bem mais freqüente no verão possibilitando precipitações mais abundantes no setor nordeste da região sul (NIMER⁵, 1977, apud BIGARELLA et al, p.82-83, 1994).

Entretanto, toda essa circulação e dinâmica atmosférica, tende a sofrer mudanças em seus deslocamentos, dependendo dos fatores geográficos dos lugares na qual se estendem. Um exemplo são as precipitações em Guarapuava que em média de 1942mm (1976-2005) tem como um dos fatores à orografia regional.

O comportamento pluviométrico pode estar relacionado ao deslocamento do sistema extratropical sobre a região que se faz, preferencialmente, de Sudoeste para Norte-Nordeste. Além disso, o vale do rio Iguaçu e a disposição do vale do rio Jordão (relevo) condicionam a tal dinâmica. Na depressão subsequente da *cuesta*, a pluviosidade anual é inferior (1750 mm) ao registrado no reverso da *cuesta*. Portanto, os vales dos rios principais (Iguaçu, Ivaí, Piquiri e Jordão) e, em especial, a presença e configuração (Arco de Ponta Grossa) da Escarpa da Esperança influenciam na pluviosidade regional (THOMAZ, 2005).

Outros dois fenômenos que interferem na circulação atmosférica na América do sul, progressivamente na região da área em estudo e, que causam mudanças no tempo, são os fenômenos EL Niño e LA Niña.

⁵ NIMER, E., Clima. In: *Geografia do Brasil: Região Sul*. Rio de Janeiro: Editora IBGE, 1977.

Esses fenômenos apresentam uma tendência de alternância a cada 3-7 anos, podendo o intervalo de um evento ao outro, mudar de 1 a 10 anos. O El Niño se caracteriza por um aquecimento anormal das águas no oceano pacífico tropical, causando mudança na dinâmica atmosférica, principalmente em relação aos ventos. Essa mudança traz como consequência um aumento de chuvas no sul do Brasil. De forma inversa, o fenômeno La Niña, caracteriza-se pelo esfriamento anormal nas águas do oceano pacífico tropical, causando secas severas no sul do Brasil (THOMAZ & VESTENA, 2003).

Os processos gerados em uma bacia hidrográfica têm como principais modeladores, os agentes climáticos. A pluviosidade é um dos principais agentes que condicionam tais mudanças.

Diante disso, fez-se uma análise do comportamento pluviométrico e da temperatura de Guarapuava, tomando como base uma série de dados registrados entre 1976 e 2005, representando uma série total de 30 anos.

A temperatura de Guarapuava varia de 16 a 17,5°C. Na série de 30 anos analisados a média obtida foi de 17,1°C. A temperatura média da máxima ocorreu em fevereiro (22,4°C) e a média mínima em julho (9,6°C). Os meses mais quentes são, dezembro, janeiro e fevereiro e os mais frios, junho, julho e agosto (figura 10).

Entretanto, não é incomum a temperatura no inverno ficar abaixo de 0°C e, no verão ultrapassar a casa dos 30°C. As temperaturas máximas absolutas ocorreram em novembro de 1985 (36°C), fevereiro de 1984 (33,6°C), dezembro de 1985 (33,4°C) e março de 2005 (33°C). As temperaturas mínimas absolutas ocorreram nos meses de junho de 1978 (-6,8°C), julho de 2000 (-6,0°C), agosto de 1999 (-4,6°C) e julho de 1979 (-3,8°C).

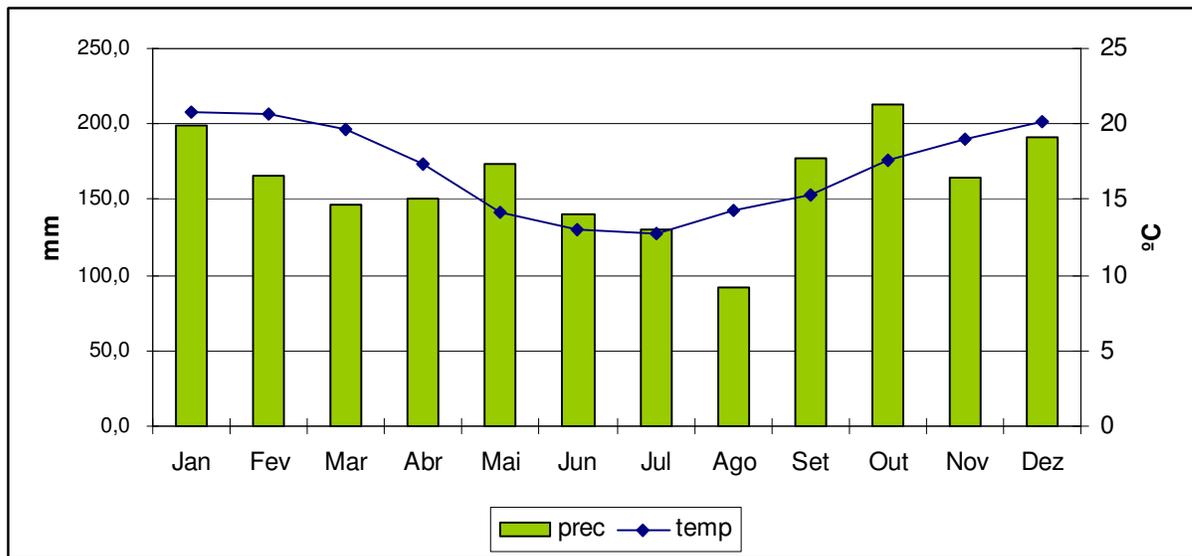


Figura 10 – Climatograma de Guarapuava.

Fonte: IAPAR (2006).

Nota: Dados trabalhados por LUIZ (2006).

Em relação à umidade relativa do ar (UR), que segundo Thomaz e Vestena (2003), pode ser entendida como a quantidade vapor d'água existente no ar, em condição que não ocorra condensação. Na avaliação feita no período de 1976 a 2005, observou-se que no inverno e na primavera são os períodos menos propícios a umidade, sendo o mês de agosto o mais seco. Enquanto que, os meses do outono e verão apresentaram de forma homogênea os maiores índices de umidade.

Os anos em que a UR teve a maior média foram 1977 (81%) e 1983 (82%). Em contrapartida, os anos de menor média da UR foram, 1978 (73%), 2003 (74%) e, 1985, 1999, 2004, 2005, ambos com (75%), (figura 11).

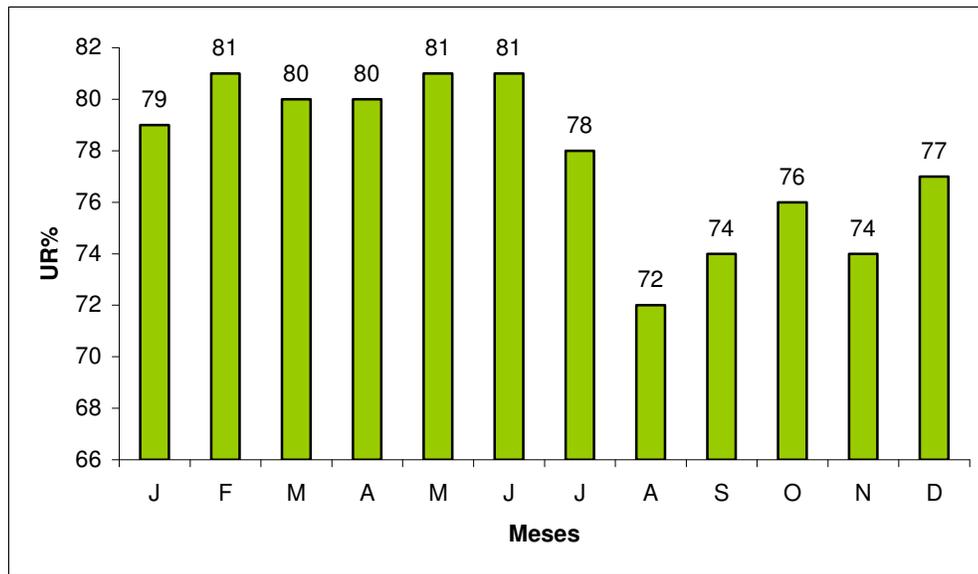


Figura 11 – Umidade relativa do ar, média mensal em (%).

Fonte: IAPAR (2006).

Dados trabalhados por LUIZ (2006).

Nesse período analisado, a precipitação pluviométrica média foi de 1942mm. Os anos de 1983 (3168,4mm) e 1998 (2456,6mm), foram os anos que tiveram os índices de chuva mais elevados. Em contrapartida, os anos de 1978 (1309,7mm), 1985 (1262,1mm) e 1988 (1308), apresentaram índices mais baixos de chuva (figura 12).

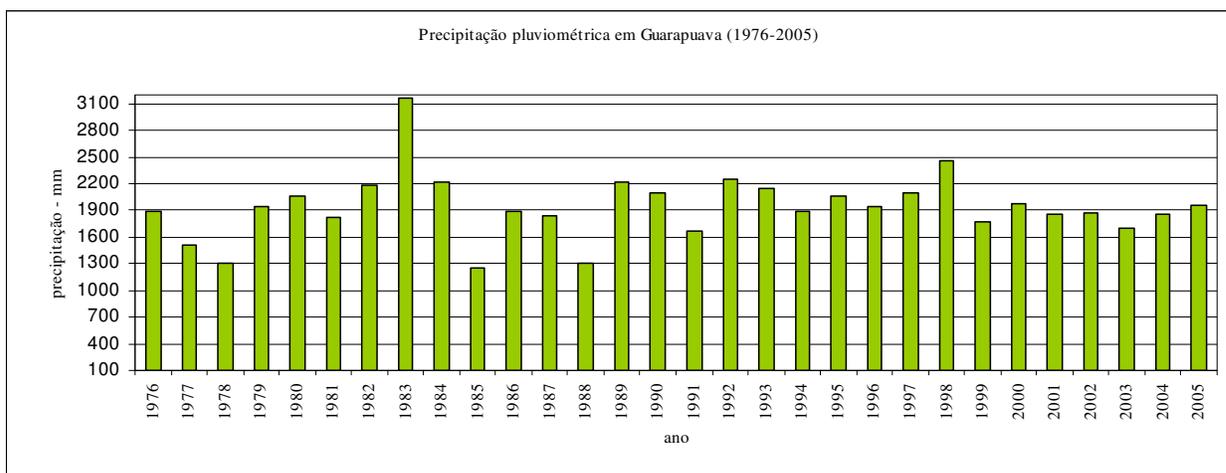


Figura 12 – Comportamento Pluviométrico de Guarapuava (1976-2005).

Fonte: IAPAR (2006).

Nota: Dados trabalhados por LUIZ (2006).

A variação do ano com maior índice de chuva, 1983 (3168,4mm), e o menor 1985 (1262,1mm), determinou uma amplitude de 1906mm, representando quase a média anual de um ano de chuva que é de 1942mm. A variação do ano mais chuvoso e o mais seco, em relação à média histórica, evidenciaram que o ano de 1983 correspondeu a 61% positivamente, e o ano de 1985, resultou em 53% negativamente.

De maneira geral, a precipitação média anual de 15 anos (50%), excederam a média anual. Outros 11 anos (36%), ficaram abaixo da média histórica, variando entre 1700mm e 1900mm. Apenas 4 anos (14%) registraram precipitações abaixo da média histórica, variando entre 1300mm e 1500mm.

Em relação a pluviosidade mensal da série de anos, a média obtida foi 161,7mm, variando entre 130mm e 200mm. O mês que apresentou a menor média foi agosto com 91,9mm. Os meses que apresentaram a maior média pluviométrica foram outubro (213,4mm), janeiro (198,5mm) e dezembro (190,7mm). Esses 3 meses correspondem a (31%) do total médio de chuvas no ano (figura 13).

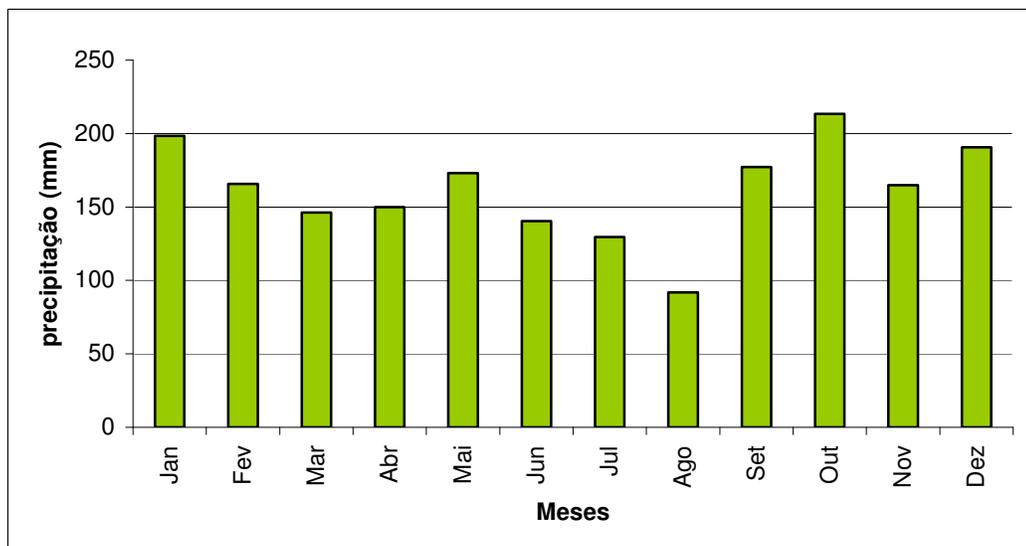


Figura 13 –Pluviosidade, média mensal.
 Fonte: IAPAR (2006).
 Nota: Dados trabalhados por LUIZ (2006).

Segundo Thomaz e Vestena (2003, p.36), “apesar de os valores médios indicarem uma distribuição relativamente homogênea durante o ano, é comum ocorrerem grandes desvios dos valores médios, tanto para mais como para menos”.

Os meses que ocorreram os maiores desvios positivos foram abril de 1988 (518mm), maio de 1992 (512mm), novembro de 1982 (492,8mm), e julho de 1983 (471,8mm). Os meses em que ocorreram desvios negativos foram abril de 1978 (0,6mm), agosto de 1999 (3,2mm) e agosto de 1983 (8,7mm). Chama atenção o último mês citado, haja vista o ano de 1983 ter sido o que registrou o maior índice de precipitação (3168,4), o que comprova os grandes desvios de valores médios.

A distribuição pluviométrica sazonalmente mostra uma certa homogeneização, principalmente no verão e primavera, com pequena queda no outono, e um declínio mais acentuado de chuvas no inverno. Dessa forma, no verão a distribuição correspondeu a 562mm (29%), no outono 465mm (24%), no inverno 368mm (19%), e por fim a primavera que somou 543mm (28%), (figura 14).

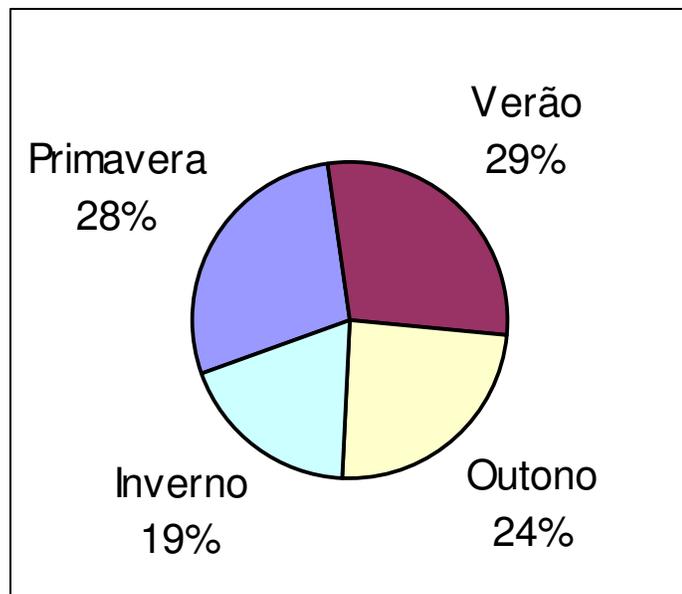


Figura 14 – Distribuição da pluviosidade sazonal.

Fonte: IAPAR, (2006)

Nota: Dados trabalhados por LUIZ (2006).

Além da distribuição da pluviosidade sazonal e mensal, é importante considerar a intensidade das chuvas no contexto de máximas em 24 horas, principalmente com relação aos processos erosivos. No contexto das chuvas máximas em 24 horas, observou-se na série analisada que as médias mensais ficaram acima de 40mm. Apenas o mês de agosto ficou abaixo (33,9mm). As maiores médias mensais concentraram-se nos meses de janeiro, abril, maio, setembro e outubro. O mês de maio teve a maior média (57,9mm). Esses 5 meses corresponderam a (41%), do total.

Em relação ao registro das chuvas por classes em 24 horas, a distribuição ocorreu da seguinte forma: 25% dos eventos estão entre 50mm e 60mm; outros 66% estão entre 40mm e 50mm; apenas 8% estão entre 30mm e 40mm. Ressalta-se que alguns eventos podem ultrapassar a média mensal de 24 horas, como é o exemplo do mês de maio de 1992, quando choveu 165,2mm em 24 horas, ficando acima da média anual de 161,7mm. Outro mês de destaque é julho de 1983, com precipitação de 140,6mm em 24 horas, cabendo relatar que em 1983 foi o ano mais chuvoso do período analisado, 3168mm (figura 15).

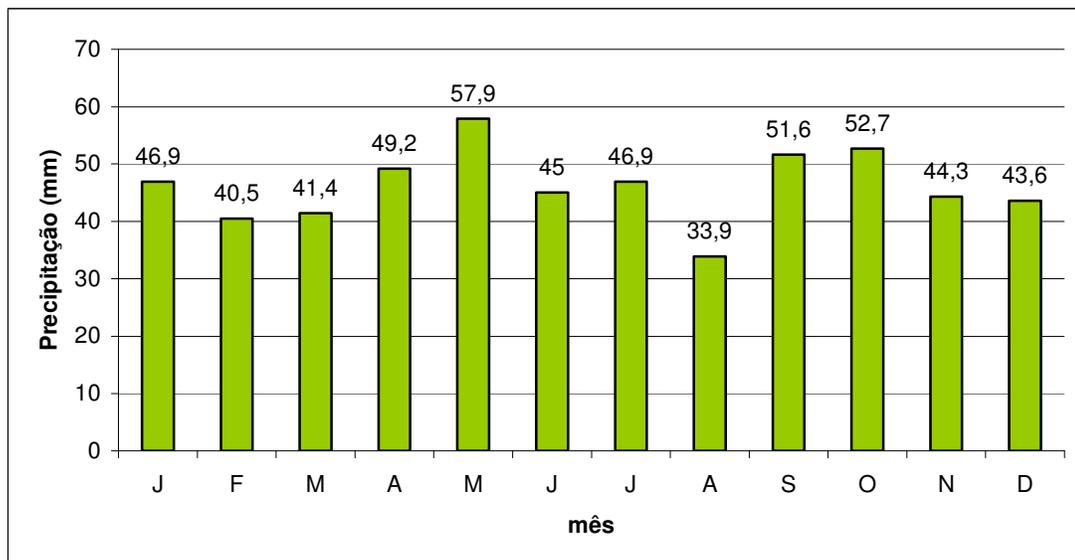


Figura 15 – Chuvas máximas em 24 horas.

Fonte: IAPAR, (2006).

Dados trabalhados por LUIZ (2006).

De forma a dar mais subsídios ao trabalho, também foi analisado o número de dias com chuvas em Guarapuava do período já mencionado. Para Thomaz e Vestena (1993, p. 44), “considera-se dia com chuva aquele que apresenta pluviosidade igual ou superior a 1mm. O número de dias com chuva é importante porque, de maneira geral, indica de que forma a chuva se distribui durante o mês ou ano”. A série analisada de 30 anos mostrou os seguintes resultados. A média anual indicou 146 dias com chuva. Os anos mais chuvosos foram 1983 (210), 1993 (172), 1982 e 1992 (164), e 1989 (160). Enquanto que os anos que obtiveram o menor número foram 1978 (115), 2003 (117).

Os meses que mostram maior incidência média de dias chuvosos foram janeiro (16), fevereiro (15) e dezembro (14), respectivamente esses pertencem às estações da primavera e verão. Enquanto que no inverno e outono, há um decréscimo no número de dias com chuva, abril, junho e julho respectivamente (10), sendo mês de agosto, o mês com menor índice de dias chuvosos, (8) em média (figura 16).

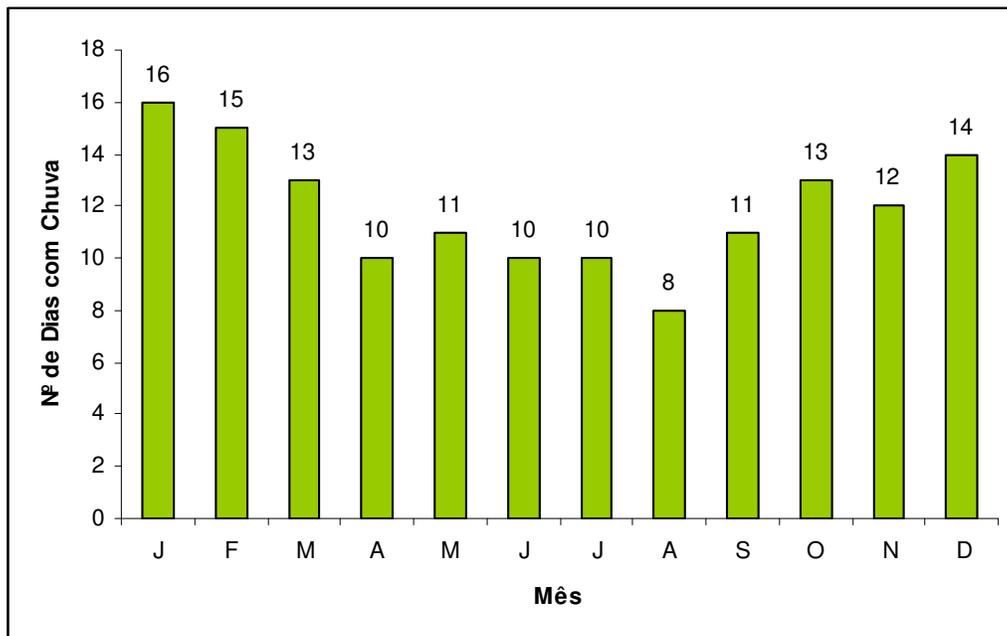


Figura 16 – Número de dias com chuvas, médias mensais.

Fonte: IAPAR, (2006).

Nota: Dados trabalhados por LUIZ (2006).

Enfim, faz-se necessário conhecer a importância dos ritmos climáticos e a atuação de seus elementos e fatores, e o estabelecimento de relações com os sistemas geomorfológicos, haja vista os processos que são desencadeados, principalmente com a vegetação e solos.

3.1.3 Vegetação

Maack (1968, p.219), denominou a região do planalto de Guarapuava das “matas de araucária, sendo que a formação de araucária constitui uma parte especial da mata pluvial subtropical, estando seu desenvolvimento ligado e influenciado pela altitude”. Também, denominadas de Floresta Ombrófila Mista.

Em uma caracterização mais abrangente, Ab`Saber (2003), divide o Brasil em Domínios Morfoclimáticos Brasileiros, incluindo os campos e as matas de araucária sob domínio dos planaltos subtropicais com araucárias.

Segundo Bigarella *et al* (1994, p.106), o domínio dos planaltos de araucária compreende uma região com cerca de 400.000Km². Caracterizado por um clima subtropical úmido, com inverno relativamente brando sujeito a geadas e eventuais nevadas. Os planaltos das araucárias possuem altitudes variadas superiores a 500m, normalmente entre 700 e 1200m.

A Floresta Ombrófila Mista por suas características próprias, possui duas subdivisões. Que compreende as Formações da Superfície de Dissecação e Formações da Superfície de Acumulação. Como o grau de dissecação do relevo da área de estudo é substancial, e com altitudes que são acima de 970 m, considera-se que a área pertença a Formação da Superfície de Dissecação. O relevo nessas altitudes, geralmente apresenta clima frio, sujeito a geadas, com

média igual ou inferior a 15° C, e o período quente com média de 20° C. Diante dessas características, pode-se afirmar que a área sofre influencia da formação com Floresta Altomontana, haja vista que, a Formação Montana, as cotas altimétricas se estabelecem entre 500 m a 800 m, não sendo compatível com a área de estudo (LEITE, 1995).

Devido à diversificação de parâmetros climáticos e altimétricos, a formação de Floresta Altomontana possui dois grupos distintos de comunidade vegetal:

a) Lauráceas, onde o pinheiro se distribuía de forma esparsa por sobre bosque contínuo, onde 70% a 90% das árvores pertenciam às espécies: imbuia (Ocotea porosa), mais representativa, canela-amarela (Nectranda lanceolata), canela-preta (Nectranda megapotamica), canela de fogo ou canela pururuca (Cryptocarya aschersoniana) acompanhadas de sapopema (Sloanea monosperma e S. laciocoma) (por vezes bastante freqüente), guabirobeira (Campomanesia xanthocarpa) e da erva-mate (Ilex paraguariensis).

*b) Grupo formando um estrato superior bastante denso, sobre um estrato de 60% a 80% de folhosas, principalmente das espécies: canela-lageana (Ocotea pulchella), espécie dominante, canela amarela (Nectranda lanceolata), canela-guiçá (Ocotea puberula), canela-fedida (Nectranda grandiflora), camboatá-vermelho (Cupania vernalis), e camboatá-branco (Matayba eleagnoides), acompanhadas da casca-d'anta (Grimys brasiliensis), do pinheiro-bravo (Pedocarpus lambertii), pimenteira (Capsicodendron dinisii) guabiroba (**Campomanesia xanthocarpa**) e diversas mirtáceas e aquifoláceas (LEITE, 1995, p.128).*

Ribeiro (1989, p.195) chama atenção em relação da distinção entre a floresta subtropical Ombrófila mista e os campos gramíneo-lenhosos. Essa especificidade dessas formações vegetais tem como condicionante o clima vigente. Anteriormente, Maack, denominava os campos gramíneos lenhosos de estepes.

De maneira geral, o revestimento vegetal do Paraná e, conseqüentemente da área de estudo, nem sempre foi como estamos acostumados a presenciar. As variações morfoclimáticas do

período Quaternário, principalmente durante e final do Pleistoceno respectivamente, provocaram alterações nas formações florísticas da região.

No início do último episódio glacial pleistocênico, o paleoespaço geográfico era igual ou similar ao atual. Com o avanço da glaciação, desintegrou-se o caráter tropical dos climas. O nível do mar desceu até cem metros menos do que seu nível médio atual. As temperaturas médias em todo planeta baixaram de 3 a 4°C, rebaixando o nível de calor das terras baixas intertropicais e tornando bem mais frio o ambiente das regiões subtropicais e temperadas (BIGARELLA *et al*, 1994; AB´SABER, 2003).

Essas mudanças no clima fizeram com que houvesse regressão das florestas e ampliação das formações vegetais abertas intertropicais e subtropicais, em consequência da expansão compartimentada dos climas secos sazonários, determinados pelo avanço das correntes frias, até latitudes bem mais baixas do que as de suas extremidades atuais (BIGARELLA *et al*, 1994).

Nesse sentido, teria ocorrido uma diminuição da pluviosidade, induzindo a dois conjuntos diferentes de processos, operando alternadamente, submetendo a paisagem à degradação lateral em clima semi-árido (épocas glaciais) ou a dissecação em clima úmido (épocas interglaciais). Na transição do clima úmido para um mais seco, a floresta regride, sendo substituída por uma cobertura vegetal menos densa do tipo cerrado (BIGARELLA, *et al*, 1994).

Durante os episódios de semi-aridez, as florestas ficaram restritas aos refúgios onde as condições ambientais permitiram sua sobrevivência. Os campos abertos do Paraná, segundo Maack (1968), são resquícios do clima semi-árido que atuou no Quaternário. Um exemplo é o remanescente de cerrado na região de Campo Mourão-PR, além claro, dos campos de Guarapuava.

Após esses episódios morfoclimáticos, e com precipitações abundantes na região sul do Brasil, a partir do Pleistoceno, a mata principiou a dominar os campos a partir dos declives das escarpas e dos vales dos rios (MAACK, 1968).

Maack (1968), enfatiza que: “até 1930, era possível observar o avanço das matas a partir de isolados capões de cabeceiras nas regiões, onde o equilíbrio natural não havia sido interferido pela mão do homem”.

As discussões a respeito da origem dos campos do Segundo e Terceiro planaltos Paranaenses, assim como de várias regiões do Brasil, foi motivo de algumas teorias no início do século XX. Alguns pesquisadores chegaram a mencionar que a derrubada da mata e posteriormente à queima, teria proporcionado o surgimento desses campos.

Entretanto, Maack, divergiu dessas teorias e, no XX Congresso Internacional de Geografia, realizado no Rio de Janeiro em 1956, defendendo que a hipótese mais provável que no Brasil os campos constituíram as formações vegetais primitiva e mais antigas, desenvolvendo-se as matas somente no término do Pleistoceno.

De maneira geral, a região de Guarapuava é caracterizado principalmente por vegetações das matas com araucária, e três ambientes de campos distintos que são: campos abertos; campos encharcados e; os capões.

Ribeiro, (1989, p.196-197-198-199-200), aborda as condições para o desenvolvimento dessas associações florísticas estabelecidas na região. Também incluí os nomes predominantes com gênero e espécies e, o nome popular. Para tanto, Ribeiro apoiou-se em autores como MAACK (1968), KLEIN⁶ (1960) e RIZZINI⁷ (1979).

⁶ KLEIN, R. M., O aspecto dinâmico do pinheiro brasileiro. *Sel-lowia*. Rio de Janeiro. 12: 17-44, 1960.

⁷ RIZZINI, C.T., Tratado de fitogeografia do Brasil. Aspectos sociológicos e florísticos. São Paulo, HUCITEC e EDUSP. 2 v., 1979.

campos : situam-se nos topos e nas vertentes, em solos bem drenados e moderadamente drenados, apresentando um tapete rústico composto de plantas rizomatosas geófitas e hemicriptófitas cespitosas, intercaladas com gramíneas e ciperáceas, geralmente silicificadas e endurecidas. Nessas áreas foram constatadas, as seguintes espécies, (tabela 1).

Tabela 1 – Vegetações predominantes nos campos abertos.

Espécie	Nome popular
<i>Aristidia pallens</i>	Barba-de-bode
<i>Andropogon lateralis</i>	Capim-caninha
<i>Andropogon tener</i>	Capim-mimoso
<i>Elyonorus candidus</i>	Capim-limão
<i>Elyonorus trapsicoides</i>	Capim-limao
<i>Axonopus sp</i>	Pé-de-galinha
<i>Miconia candolenna</i>	Vassoura ou vassourinha
<i>Piptocarpha axillaris</i>	Vassoura preta
<i>Blepharocalyx laceolatus</i>	Vassourinha
<i>Mimosa conferta</i>	
<i>Aeschynomene falcata</i>	Carrapicho
<i>Zórnia diphyla</i>	Urinária
<i>Bacharis sp</i>	Carqueja
<i>Bacharis cordifolia</i>	Mio-mio
<i>Bacharis micróptera</i>	Mio-mio
<i>Panicum sp</i>	
<i>Vernonia spp</i>	
<i>Schizachyrium sp</i>	
<i>Trachipogon sp</i>	
<i>Pteridium aquilinum</i>	Samambaia-das-taperas
<i>Eryngium sp</i>	Caraguatá-do-campo

Fonte: Ribeiro (1989).

Campos Úmidos: aparecem nas áreas deprimidas, nos fundos de vale achatados e os “dale” parcialmente colmatados, nestes ambientes a drenagem do solo é muito lenta e ocorre acúmulo de material argiloso e orgânico, se desenvolvem ervas e arbustos adaptados às condições de

ambiente brejoso, encravados nos campos abertos. Popularmente, esses campos encharcados são conhecidos como “banhados”. Além das citadas, verifica-se um número bem maior na (tabela 2).

Tabela 2 – Vegetações predominantes em campos encharcados.

Espécie	Nome popular
<i>Cyperus laetus</i>	Capim-caninha
<i>Cyperus Lanceolatus</i>	
<i>Cyperus megapotamicus</i>	
<i>Andropogon lateralis</i>	
<i>Arundinella hispida</i>	
<i>Erianthus asper</i>	
<i>Erianthus devaricatus</i>	
<i>Hypogonium virgatum</i>	
<i>Paspalum aproximatum</i>	
<i>Paspalum moculosun</i>	
<i>Paspalum pertinatum</i>	
<i>Saccharum holocoides</i>	
<i>Saccharus cayanense</i>	
<i>Sporobolus aenus</i>	
<i>Eriocaulun kunthii</i>	
<i>Uricularia sp</i>	
<i>Drosera sp</i>	

Fonte: Ribeiro, (1989).

Capões (Estepe Ombrófila): a vegetação desses capões forma-se a partir das áreas de concentração do escoamento pluvial difuso (rain-wash), com solos profundos e bem drenados, que recebem nutrientes necessários à instalação de arbustos e árvores pioneiras, geralmente pertencentes a espécies heliófilas. Somando-se as condições do relevo, clima e solo, começa a aparecer uma sucessão natural das espécies, tendendo para a mata com araucárias (tabela 3).

Tabela 3 – Vegetações predominantes nos capões.

Espécie	Nome popular
<i>Acácia poluphylla</i>	Monjoleiro
<i>Araucária angustifolia</i>	Pinheiro –do-Paraná
<i>Blepharocalyx salicifolius</i>	Murta
<i>Calvotranthes concinna</i>	Guamirim-ferro
<i>Capsicodendron dinisii</i>	Pimenteira
<i>Cedrela sp</i>	Cedro-rosa
<i>Dalbergia nigra</i>	Jacarandá-caviúna
<i>Drimys brasiliensis</i>	Casca-d´anta
<i>Eugênia uniflora</i>	Pitangueira
<i>Ilex spp</i>	Erva-mate, congonha, caúna
<i>Litrea brasiliensis</i>	Pau-de-bugre
<i>Matayaba alaegonoides</i>	Camboatá-bravp
<i>Nectandra molles</i>	Canela
<i>Ocotea porosa</i>	Imbuia
<i>Ocotea prediosa</i>	Canela-sassafrás
<i>Podocarpus lambertii</i>	Pinheiro-bravo
<i>Prunus sellwii</i>	Pessegueiro-bravo
<i>Schinus terebentifolium</i>	Aroeira
<i>Sebastiania klotzschiana</i>	Branquilha
<i>Tabebuia Alba</i>	Ipê-amarelo
<i>Axonopus compressus</i>	Gramma-tapete-de-folha-larga
<i>Cocos eriuspatha</i>	Butiá
<i>Pseudodrinolaena palystachya</i>	Pastinho-do-mato
<i>Oncidium spp</i>	Orquídeas
<i>Tillandsia usneoides</i>	Barba-de-pau (epífita)
<i>Vrisea nidularia</i>	Bromélia

Fonte: Ribeiro, (1989).

Floresta Ombrófila Mista: é caracterizada pela presença extensiva da *Araucária angustifolia*, o Pinheiro-do-Paraná, árvore gregária que aparece geralmente associada com árvores do gênero *Podocarpus*, *Drymis*, *Ocotea*, *Nectandra* e *Tabebuia*, composição florística que se diversifica conforme a sua situação topográfica ou mesmo a idade do maciço florestal considerado. Apesar da intensa exploração, entre as décadas de 1930 e 1960, alguns remanescentes dessa floresta podem ser encontrados, tanto no segundo como no terceiro planalto paranaense.

Silva (2004, p. 94-95-96), em pesquisa desenvolvida na bacia hidrográfica do rio das Pedras (a área de estudo é integrante dessa), fez uma relação das principais famílias, e espécies arbóreas, além do nome popular que compõem as matas com araucária (tabela 4, p.71,72,73).

Tabela 4 – Vegetações predominantes nas matas com araucária (Floresta ombrófila mista).

Família	Nome popular
Família	
Espécie	
ANARCADIACEAE	
Lithrea molleoides (Vell.) Engl.	Bugreiro
Schinus terebenthifolius Raddi	Aroeira vermelha
ANNONACEAE	
Rollinia sp.	Ariticum
AQUIFOLIACEAE	
Ilex paraguariensis A. St.-Hil.	Erva-mate
Ilex theezans Mart.	Congonha
ARAUCARIACEAE	
Araucaria angustifolia (Bertol.) O Kuntze	Pinheiro-do-Paraná
ASTERACEAE	
Piptocarpha angustifolia Dusen	Vassourão-Branco
...Vernonia discolor (Spreng.) Less.	Pau-toucinho
BERBERIDACEAE	
...Berberis laurina Billb.	São-João
BIGNONIACEAE	
Jacaranda puberula Cham.	Caroba
Tabebuia Alba (cham.) Sandwith	Ipê
CANNELACEAE	
Capsicodendron dinisii (Schwacke) Occhioni	Pimenteira
CYATHEACEAE	
Nephelea sp	Xaxim
Dicksonia sellowiana (Prest.) Hook	Xaxim bugio
EUPHORBIACEAE	
Sapium gladulatum (Vell.) Pax	Leiteiro
Sebastiania commersoniana (Baill.) Smith	Branquilha
Sebastiania brasiliensis Sprengel	Leiteiro
FABACEAE	
Dallbergia frutescens (Vell.) Britton	Rabo-de-bugio
FLACOURTIACEAE	
...Banara tomentosa Clos	Guaçatunga-preta
Casearia decandra Jacq.	Guaçatunga
Casearia obliqua Spreng.	Guaçatunga
Casearia sylvestris Sw.	Café-de-bugre

<i>Xylosma ciliatifolium</i> (Clos.) Eichl	
LAURACEAE	
<i>Cinammomum stenophyllum</i> (Meisn.)	Canela vassoura
<i>Cinamomum sellowianum</i> (Ness) Kost	
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees.	Canela-amarela
<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohewer	Canela-fedida
<i>Ocotea porosa</i> (Nees.) Barroso	Imbuia
... <i>Ocotea puberula</i> (A. Rich.) Nees.	Canela-sebo
<i>Ocotea pulchella</i> Mart.	Canela-lageana
LOGANIACEAE	
<i>Strychnos brasiliensis</i> (Spreng.) Mart.	Anzol-de-lontra
MELIACEAE	
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-rosa
MYRSINACEAE	
<i>Rapanea ferruginea</i> (R. & P.) Mez	Capororoquina
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart. Ex DC.) Mez	Capororoça
MYRTACEAE	
<i>Calyptanthus concinna</i> DC.	Guamirim-ferro
<i>Campomanesia guazumaefolia</i> Berg.	Sete capotes
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Berg.	Gabirola
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitangueira
<i>Myrcia obtecta</i> (Berg.) Kiaersk.	Guamirim-branco
<i>Myrciaria tenella</i> (DC) O. Berg.	Cambuí
<i>Psidium</i> sp.	
RHAMNACEAE	
<i>Rhamnus sphaerosperma</i> Sw.	
ROSACEAE	
<i>Prunus sellowii</i> Koehne	Pessegueiro-bravo
RUBIACEAE	
<i>Alibertia</i> sp.	
RUTACEAE	
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-porca
SAPINDACEAE	
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hill)Radlk.	Murta
<i>Allophylus guaraniticus</i> (A.St.-Hill) Radlk.	Vacum
<i>Cupania vernalis</i> Camb.	Camboatá
SOLANACEAE	
<i>Acnistus breviflorus</i> Sendtn	
<i>Brunfelsia cuneifolia</i> J.A. Schmidt	Manacá
<i>Cyphomandra diploconos</i> (Mart.) Sendtn.	
<i>Solanum granulosoleprosum</i> Dunal	
STYRACACEAE	
<i>Styrax leprosus</i> Hook & Arn.	Carne-de-vaca
SYMPLOCACEAE	
<i>Symplocos uniflora</i> (Pohl) Benth.	Sete sangrias
THYMELAEACEAE	

Daphnopsis racemosa Griseb.	Embira
VERBENACEAE	
Vitex megapotamica (Spreng.) Moldenke	Tarumã
WINTERACEAE	
Vrymis brasiliensis Miers	Casca d'anta

Fonte: Silva, (2004).

É importante recordar que tanto os campos, como as matas mistas com araucária, foram importantes para o desenvolvimento da região centro-sul do Paraná. Atualmente, na região de Guarapuava, as matas mistas com o pinheiro do Paraná, estão quase que extintas. Os famosos campos de Guarapuava deram lugar às monoculturas de soja e milho, após um manejo adequado do solo, haja vista o alto grau de alumínio que esses solos apresentam.

No início do século XX, o Estado do Paraná, apresentava uma cobertura florestal em cerca de 83,4%, atualmente pouco mais de 5% persistem como remanescentes (SILVA, 2004). E, em específico às matas com araucária, menos de 1% restam no estado.

3.1.4 Solos

O clima é determinante para a formação dos solos. A temperatura, umidade e, as precipitações, dão um ritmo climático na superfície da crosta terrestre, que mediante as fases mecânicas de desintegração das rochas, mais as transformações químicas e biológicas, formam os horizontes dos solos.

Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 1986), predomina na região dos campos de Guarapuava o Latossolo Bruno Álico “A”.

Sobre isso, trabalho de Ribeiro (1989, p.167-170-191), na região de Guarapuava, setor oeste dos campos, onde o relevo é amplamente favorável para agricultura mecanizada, a um predomínio de Latossolo Roxo Distrófico. Em um setor norte-nordeste do município, predomina uma associação de Latossolo Roxo Distrófico + Cambissolo. No setor sul, com solo recoberto por remanescentes de matas mistas com Araucária aparecem associações de Latossolos+Litossólos.

Como mostra a citação acima, na realidade não há um predomínio total de Latossolos, e sim, associações de solos, repercutindo na paisagem as várias formas de uso da terra.

Na figura 17, o exemplo é bem mais objetivo, o mapa traz os principais tipos de solos de Guarapuava, (EMBRAPA 1999).

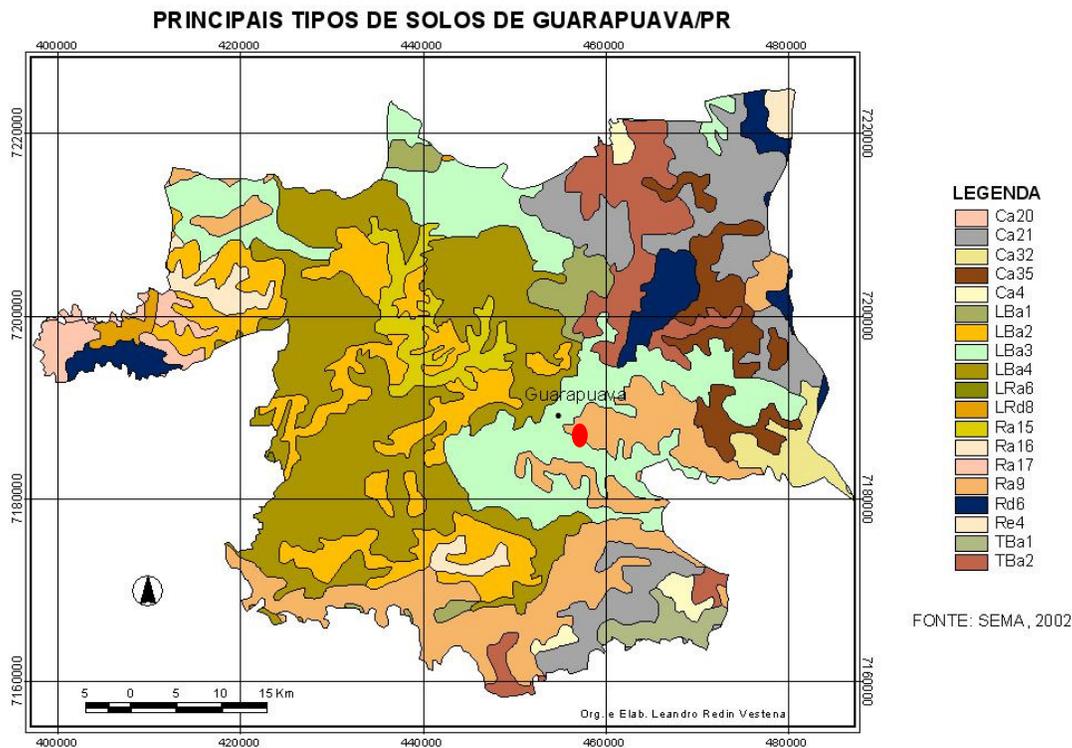


Figura 17 – Principais tipos de solos de Guarapuava.

Fonte: SEMA, (2002).

Notas: Dados trabalhados por VESTENA, 2004. O ponto vermelho indica a área de estudo.

-Legenda descritiva do mapa pedológico de Guarapuava (Embrapa 1999-nova nomenclatura).

 **Ca20** – Associação CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico (álico) relevo forte ondulado, substrato rochas do derrame Trapp + LATOSSOLO VERMELHO Distrófico (álico) relevo ondulado, ambos A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia.

 **Ca21** – Associação CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico (álico) substrato de rochas do derrame Trapp + NITOSSOLO HÁPLICO Distrófico (álico), ambos A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado.

 **Ca32** – Associação CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico (álico) floresta subtropical perenifólia + NEOSSOLO LITÓLICOS Distróficos (álícos), floresta subtropical subperenifólia ambos A proeminente textura fase pedregosa relevo ondulado substrato rochas do derrame Trapp.

 **Ca35** – Associação CAMBISSOLO HÁPLICO Tb + Distrófico (álico) + NEOSSOLO LITÓLICOS Distróficos (álícos) ambos A proeminente textura argilosa fase campo subtropical relevo suave ondulado de vertentes curtas substrato de rochas do derrame Trapp + SOLOS ORGÂNICOS ÁLÍCOS fase campo subtropical de várzea.

 **Ca4** – CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico (álico) A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado de vertentes curtas substrato rochas do derrame Trapp.

 **LBa1** – LATOSSOLO BRUNO Distrófico (álico) A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado.

 **LBa2** – LATOSSOLO BRUNO Distrófico (álico) A proeminente textura argilosa fase campo subtropical relevo suave ondulado.

 **LBa3** – Associação LATOSSOLO BRUNO Distrófico (álico) relevo suave ondulado + CAMBISSOLO ÁLÍCO Tb relevo ondulado substrato rochas do derrame do Trapp, ambos A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia.

 **LBa4** – Associação LATOSSOLO BRUNO Distrófico (álico) relevo suave ondulado + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico (álico) relevo suave ondulado de vertentes curtas substrato rochas do derrame do Trapp ambos A proeminente textura argilosa fase campo subtropical.

 **LRa6** – LATOSSOLO VERMELHO Distrófico (álico) A proeminente textura argilosa fase campo subtropical relevo suave ondulado.

 **LRd8** – Associação LATOSSOLO VERMELHO Distroférrico + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrofíco substrato rochas do derrame do Trapp ambos A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo ondulado.

 **Ra15** – Associação NEOSSOLOS LITÓLICOS A proeminente textura argilosa fase pedregosa campo subtropical relevo suave ondulado substrato rochas do derrame Trapp + ORGANOSSOLOS HÁPLICOS (álícos) fase campo subtropical de várzea relevo plano + NITOSSOLO HÁPLICO Distrófico (álico) A proeminente textura argilosa fase campo subtropical relevo suave ondulado.

 **Ra16** – Associação NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos (álicos) A proeminente textura argilosa fase pedregosa campo subtropical relevo suave ondulado de vertentes curtas substrato rochas do derrame do Trapp + AFLOPAMENTOS DE ROCHA do derrame do Trapp + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico (álico) A proeminente textura argilosa fase pedregosa campo subtropical relevo suave ondulado de vertentes curtas substrato rochas do derrame do Trapp.

 **Ra17** – Associação NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos (álicos) A proeminente textura argilosa fase pedregosa floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado substrato rochas do derrame Trapp + AFLOPAMENTOS DE ROCHA do derrame do Trapp.

 **Ra9** – Associação NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos (álicos) + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico (álico) ambos A proeminente textura argilosa fase pedregosa floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso substrato rochas do derrame do Trapp.

 **Rd6** – Associação NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos textura argilosa fase pedregosa substrato rochas do derrame do Trapp + NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos textura média substrato siltitos e arenitos finos ambos A proeminente fase floresta subtropical subperenifólia relevo montanhoso e escarpado.

 **Re4** – NEOSSOLOS LITÓLICOS Eutróficos A moderado textura argilosa fase floresta subtropical subperenifólia relevo forte ondulado e montanhoso substrato siltitos, arenitos e argilitos.

 **TBa1** – NITOSSOLO HÁPLICO Distrófico (álico) A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado de vertentes curtas.

 **TBa2** – Associação NITOSSOLO HÁPLICO Distrófico (álico) + CAMBISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico (álico) substrato rochas do derrame do Trapp ambos A proeminente textura argilosa fase floresta subtropical perenifólia relevo suave ondulado.

Em recente trabalho realizado por MULLER & POTT (2004), sobre a cobertura pedológica na bacia hidrográfica do rio das Pedras (o rio Guabiroba é um afluente da margem esquerda do rio das Pedras), com um levantamento exploratório realizado com a descrição de 25 perfis de solo distribuídos na área da bacia, em cortes de estradas, barrancos e trincheiras, por vezes com o auxílio de tradagens, seguindo recomendações taxonômicas da Embrapa (1999), trouxe os seguintes resultados.

Segundo os pesquisadores, dos 25 pontos estudados, 10 foram classificados como CAMBISSOLOS, 7 como NEOSSOLOS, 5 como NITOSSOLOS e 3 como LATOSSOLOS (quadro 6).

Solo	Características	Declividade/Locais	Uso/Fragilidade
CAMBISSOLO HÁPLICO	Constituídos por material mineral, com horizonte A de 0-20 cm e B 50-70 cm incipiente abaixo de qualquer horizonte superficial, sendo o B incipiente um horizonte de subsuperfície que sofreu poucas alterações físicas e químicas. São solos que devido a pouca alteração, possuem maior percentual de materiais primários. Por possuírem estrutura menos desenvolvida, são mais susceptíveis à erosão.	Ocorre em terço médio de encosta (1026 m de altitude), relevo ondulado (18% de declividade).	Geralmente nessa declividade, esse solo é mais usado para pastagens. Práticas conservacionistas, como terraceamento, (caixas de contenção e cordões de pedras), deveriam ser empregados.
NEOSSOLOS REGOLITOS	São solos menos desenvolvidos que os cambissolos, sem horizonte b diagnóstico, com pouca expressão dos processos pedogenéticos em consequência da resistência do material de origem do intemperismo, ou de sua composição química ou do relevo. O contato com a rocha (horizonte A) ocorre a mais de 50cm da superfície.	Ocorre em terço médio e inferior da encosta, respectivamente, com 15 e 10% de declividade.	Restrições ao uso agrícola, devido à pequena espessura e pela pedregosidade intensa.
NEOSSOLOS LITÓLICOS	Apresenta características semelhantes do Neossolo Regolito. O contato lítico ocorre a menos de 50 cm da superfície (horizonte A).	Ocorre em terço médio e inferior da encosta, respectivamente, com 15 e 10% de declividade.	Restrições ao uso agrícola, devido à pequena espessura e pela pedregosidade intensa.
NITOSSOLO	Abraçam boa parte dos solos anteriormente classificados como “terra roxa estruturada” e “terra Bruna estruturada”, as primeiras típicas da região norte do Estado e as últimas típicas dos altiplanos sulinos, caso da região de Guarapuava. Sua estruturação confere-lhes boas condições de permeabilidade interna e, apesar de apresentarem argila de atividade baixa, normalmente são solos eutróficos e, portanto, de boa fertilidade. Para a região o solo é profundo, com horizonte A 0-20 cm, e B 60-80 cm. O Fragmento de rocha magmática aparece a 185 cm de profundidade.	Ocorre em terço médio da encosta, com 6% de declividade.	Apesar de boas características para atividades agrícolas, exige maior potencia nas atividades (arações, esscarificações e subsolagens)
LATOSSOLOS	São solos constituídos por material mineral, apresentado horizonte A em profundidade de 0-20 cm e B latossólico dentro de 200 cm da superfície do solo, imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte a, exceto horizonte hístico. São solos em avançado estágio de intemperização, virtualmente destituídos de minerais primários, muito evoluídos, profundos, de estrutura bem desenvolvida. Embora porosos, permeáveis e com bom armazenamento de água para as culturas, portanto favoráveis ao desenvolvimento radicular profundo e de mobilização proporcionalmente fácil nas operações de preparo, tais solos são normalmente ácidos e dessaturados, pobres em p e, por vezes, ricos em alumínio.	Ocorre em terço inferior da encosta, relevo plano (1% de declividade).	Do ponto de vista químico, necessita de bons investimentos nas práticas de correção e adubação.

Quadro 6 – Cobertura pedológica da bacia do rio das Pedras. (Dois perfis analisados pertencem à bacia hidrográfica do rio Guabirola).

Fonte: MULLER e POTT, (2004)

Notas: Dados trabalhados e modificados por LUIZ, (2006).

Nos 25 pontos estudados, o relevo normalmente foi classificado entre ondulado (8-20% de declividade) e forte ondulado (20-45% de declividade). Quanto mais acentuada a declividade, maior o escoamento superficial de água e maior a velocidade do fluxo superficial. Com isso maior é o transporte de sedimentos para as cotas mais baixas do relevo e para dentro dos corpos d'água.

Por outro lado, a quantidade de água que entra nos perfis é menor e, portanto, as intensidades dos processos pedogenéticos também são reduzidas. Somando-se a isso, as baixas temperaturas, em média 17°C, também moderam a intensidade dos processos de formação do solo (MULLER & POTT, 2004).

Os resultados da pesquisa efetuada por Muller e Pott (2004), são importantes para relacionar com as formas de uso da terra, e se as áreas com essas aptidões agrícolas são aptas para os variados usos. Do contrário, tornar-se-ão vulneráveis em relação aos processos degradativos.

Em outro trabalho realizado por THOMAZ (2005), esse na área de estudo desta dissertação, o autor dividiu a área da bacia em 7 Unidades Geomorfopedológicas, indicando certa variabilidade de formas de relevo e material (quadro 7).

Unidade geomorfopedológica	Características	Área (Km ²)	(%)
Terraço Fluvial (TF)	Declividade predominante: <6%; subsidiariamente 6 a 12%; solos predominates: associação Latossolo+Cambissolo; Gleissolo.	2,06	8,65
Vertente convexa I (Vcl)	Declividade predominante: 12 a 30%; subsidiariamente 6 a 12%; solos predominantes: associação Cambissolo+Neossolo; Neossolo+Cambissolo e afloramento de rocha	9,16	38,51
Vertente convexa II (Vcll)	Declividade predominante: 6 a 12 %; subsidiariamente 20 a 30%; solos predominates: associação Cambissolo+Neossolo; Neossolos+Cambissolos e Gleissolo.	4,19	17,60
Vertente retilínea (Vr)	Declividade predominante: > 30%; solos predominates: associação Neossolo+Cambissolo e Afloramento de rocha.	4,84	20,37
Patamar (Pt)	Declividade predominante: < 12% ; solos predominantes: associação Cambissolo+Neossolo.	1,58	6,64
Patamar convexo (Pc)	Declividade predominante: 6 a 12%; solos predominates: associação Cambissolo+Neossolo.	1,30	5,46
Topo convexo (Tc)	Declividade predominante: < 12%; subsidiariamente 12 a 20%: solos predominates: associação Cambissolo+Neossolo.	0,66	2,79
Total		23,79	100,00

Quadro 7 – Características geomorfopedológicas, da bacia do rio Guabiroba.
Fonte: THOMAZ, (2005).

De acordo com Thomaz, a formação da cobertura pedológica da área de estudo pode ser assim entendida:

As unidades geomorfopedológicas representam um esboço da distribuição pedológica na área de estudo (inserção). De maneira geral, há 4 situações acerca da cobertura superficial: Latossolo, Cambissolo, Neossolo (litólico) e Gleissolo (hidromórfico). Em algumas unidades ocorrem inclusões de afloramento de rocha, pedregosidade e rochiosidade em grau variado. Portanto, o que ocorre é a variação desses solos no âmbito da bacia, em que eles aparecem freqüentemente em associação, isto é, um tipo de solo predomina na unidade, entretanto, possui inclusão de um ou mais elemento dentro da unidade (THOMAZ, 2005, p.11-12).

Após essa resumida exposição em relação à formação dos solos, conseqüentemente as coberturas pedológicas que predominam na região de Guarapuava e, como não existe um mapeamento pedológico detalhado dos solos na área de estudo, optou-se nesta dissertação em utilizar as características encontradas por Thomaz (2005), sendo no momento a mais condizente com a realidade da paisagem.

3.2 Histórico da ocupação e os ciclos econômicos

A saga de ocupação do Terceiro Planalto Paranaense se dá a partir de expedições exploratórias realizada pelos bandeirantes paulistas, que já haviam se instalado no litoral paranaense, e a mando da coroa portuguesa, esses desbravadores tinham como objetivos na época

a destruição das reduções jesuíticas espanholas, e a localização de minerais preciosos. Esse processo de interiorização dá-se de 1637 a 1760 (MAACK, 1968).

Em 12 de setembro de 1770, Cândido Xavier com sua tropa de 13 homens, e na segunda tentativa de exploração, chega em uma paisagem de estepe suavemente ondulada, campo limpo, com capões e matas galeria. Assim estavam descobertos os campos de Guarapuava (MAACK, 1968).

Ressalta-se, que antes da chegada das bandeiras, os primeiros habitantes da região de Guarapuava, foram os índios caigangues. Existiam na região três tribos principais: Camé; Votorões; e Cayeres. Como primeiros habitantes da região e participantes, assim, do processo de formação étnica de onde hoje é o município de Guarapuava, os indígenas contribuíram significativamente para efetivar hábitos, costumes e termos lingüísticos que, aos poucos, foram incorporados à cultura e ao cotidiano guarapuavano (STEFENON, 2003).

O nome da Guarapuava espanhola era Província de Vera, criada em 1541. Sertões do Paiquerê, sertões do Tibagi ou sertões desconhecidos, eram os nomes usados pelos portugueses antes que Guarapuava fosse por eles descoberta em 1770. Após essa descoberta, passaram a chamá-la de campos de Guarapuava.

Em 1810, depois da chegada da Real Expedição Colonizadora, passaram a chamar de povoado do Atalaia. Depois da sua instalação em 9 de dezembro e 1819, tomou o nome de freguesia de Nossa Senhora de Belém. Em 17 de julho de 1852, a freguesia foi elevada à vila, passando a ser vila de Guarapuava. Somente a partir de 1871 foi denominada de cidade de Guarapuava (MARCONDES, 1998).

A finalidade desses primeiros ocupantes era trabalhar com o novo setor econômico que despontava na região, a pecuária. Como a paisagem natural de campos facilitava essa atividade,

pois além de não se fazer necessário “destocar”, o pasto para o gado já existia de maneira natural, logo, em 1818, foram distribuídas as primeiras sesmarias na região (STEFENON, 2003).

É dentro deste contexto de distribuição de terras, e também pela interiorização pelo tropeirismo, é que se difunde a cultura e a economia da região de Guarapuava, visto que imigrantes de várias origens começam a ocupar o espaço natural. Essa miscigenação entre brancos, cablocos, índios, além de poloneses, ucranianos e “alemães”, fizeram um verdadeiro mosaico cultural.

3.2.1 O ciclo do tropeirismo

Relevando o ciclo do ouro, já que esse ciclo teve mais influência no primeiro planalto paranaense, a região de Guarapuava teve na época (século XVIII) uma dinâmica econômica mais concentrada ao ciclo do tropeirismo. Os campos limpos em setores suaves de interflúvios, proporcionavam a uma pecuária extensiva.

Também, porque era parada obrigatória de algumas tropas de tropeiros que transportavam o gado do Rio Grande do Sul até São Paulo e, daí, para Minas Gerais (1728 e 1730). Conhecida como rota boiadeira, esse foi o principal marco da nascente economia do território do atual Paraná (RIBEIRO, 1989).

O bom preço das tropas de gado bovino pago nos centros de consumo, no começo do século XIX, entusiasmou o governo provincial de São Paulo, que detinha a posse da área nessa época, a incentivar a conquista dos campos situados a oeste dos campos gerais, os campos de Guarapuava.

No início do século XIX, as grandes extensões de terras que possuíam os fazendeiros, originou a instalação da sociedade campeira apoiada em autarquias e principalmente no latifúndio. Que segundo Ribeiro (ibidem, p. 26) “retiravam a fonte de seu poder econômico e político, principalmente com mão de obra barata (escravagista). Essa sociedade foi à reprodução daquela que se instalara anteriormente nos Campos Gerais, podendo ser considerada sua extensão”.

A força de trabalho nas fazendas deu-se pelos agregados que, com o processo de interiorização alcançaram os campos Gerais e os de Guarapuava. Esses agregados não possuíam minifúndios para sua subsistência, concentrando-se em trabalhos nas fazendas de grandes latifundiários.

Nesse contexto, Machado a respeito dos agregados, comenta que:

Já se consagrou a denominação de agregados. Eram homens juridicamente livres, mas inteiramente subordinados à classe senhorial [...] Residiam em terras da fazenda (com suas famílias) em pontos distantes da sede, como vigilantes das invernadas mais longínquas; eram feitores, capatazes, capangas e compadres, formando uma rudimentar clientela dos donos de fazenda [...] Em geral eram parte de uma população flutuante e móvel da Província, que vagava de fazenda para fazenda, e que ocorria em massa para os ervais, nos períodos do corte da erva (MACHADO⁸, 1963, apud CHANG, 1988, p.20).

Entretanto, essa consolidação da sociedade campeira passava por profundas alterações estruturais, pois se via uma rentabilidade maior em alugar os pastos de invernadas para as tropas que vinham do sul do país, do que a criação do gado para posterior venda. Isso levou principalmente nos Campos Gerais a transformação do fazendeiro em tropeiro (CHANG, 1988).

⁸ MACHADO, B.P., Formação da estrutura agrária tradicional nos Campos Gerais. In: Boletim UFPR, 3. Curitiba, UFPR, 1963. p.8.

Entretanto, não aconteceu o mesmo com os fazendeiros dos campos de Guarapuava, que ficavam afastados mais para Oeste. Mesmo com a novo caminho para as tropas de gado bovino conhecido como estrada Missioneira, que saia de Corrientes na Argentina, passando pelos campos de Palmas e Guarapuava no Estado do Paraná, até seu destino final em Sorocaba no Estado de São Paulo, não foi suficiente para alavancar uma economia forte e duradoura nessa região do Terceiro Planalto Paranaense.

Outro agravamento para crise do tropeirismo, segundo Chang (1988, p.28), “foi o arrefecimento do ouro nas Minas Gerais, conseqüentemente os viveres de pecuária e agricultura já não tinham o mesmo interesse. Com isso houve queda nos preços, levando o tropeirismo a recessão”.

Diante disso, muitos fazendeiros dos campos de Guarapuava, tiveram suas atividades pecuárias reduzidas, além de que, os escravos que auxiliavam nos serviços desses latifundiários, foram vendidos para outras fazendas no interior de São Paulo devido à expansão da economia cafeeira (RIBEIRO, 1989).

Essas mudanças estruturais econômicas nos campos de Guarapuava conduziram em parte a desagregação da sociedade campeira, levando-os a dedicar-se a outra atividade econômica que despontava para o mercado interno e externo, a erva-mate.

3.2.2 O ciclo da erva-mate

Independente da desestruturação da sociedade campeira (ressalta-se que a atividade pecuária não teve término e sim uma diminuição), a exploração extrativista primária da erva-mate trouxe um novo ânimo para aqueles que já haviam abandonado tal atividade.

Os fazendeiros empobrecidos e os agregados foram os primeiros a serem espirados das fazendas dos campos em busca das matas, inicialmente, os ervais das matas mistas da própria região, mais tarde, as matas do sertão do oeste. Nas matas, as condições para desenvolver uma economia de subsistência eram melhores e a oportunidade de se empregarem na erva era maior (CHANG, 1988).

Nesse sentido, explica Chang, que:

É importante notar que a exploração da erva-mate, diferente da atividade pecuária, não pressupunha grandes extensões de terra ou um contingente razoável de trabalhadores cativos [...] O mate constituía-se uma produção espontânea de imensos ervais silvestres que estavam ao alcance de uma parte bem maior da população. Quanto ao trabalho de coleta em si, não havia distinção de sexo nem idade, pois tanto mulheres quanto homens, bem como velhos ou crianças estavam aptos a trabalhar no seu primeiro e fácil processo que consistia na poda e na sapeca das folhas (CHANG, 1988, p.49).

Aos poucos essa nova estrutura econômica vai se organizando e vem a ser no final do século XIX, uma importante fonte de renda da economia regional (figura 18). Tanto que segundo Padis⁹ (1981, apud Ribeiro 1982, p.31), “chegou a representar cerca de 85% da pauta de

⁹ PADIS, P. C., Formação de uma economia periférica: o caso do Paraná. São Paulo. HUCITEC. Curitiba, Secretaria de Cultura e do Esporte do Estado do Paraná, 1981.

exportações do estado do Paraná. Entretanto, comparada com a atividade cafeeira, representava muito pouco”.

Segundo Chagas (2006, p.15), “dos 52 municípios então existentes no estado do Paraná, 37 possuíam ervais, tendo a região sul do estado a maior concentração de produtores”.

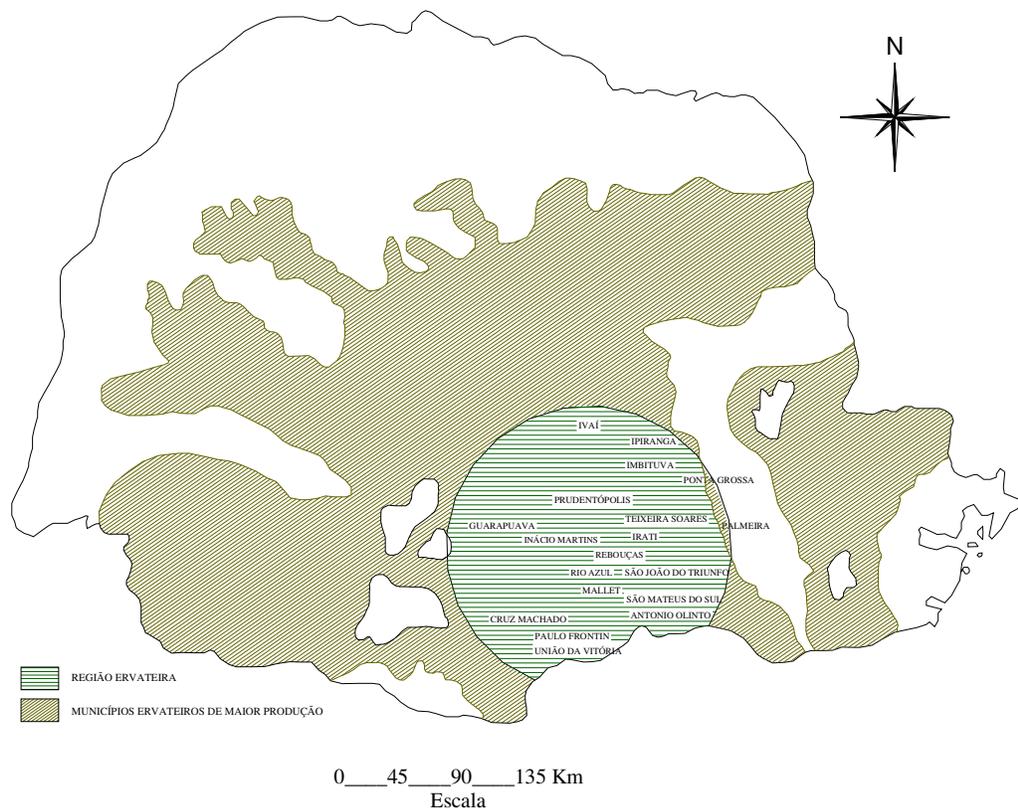


Figura 18 – Regiões e municípios ervateiros de maior produção.
Fonte: Chang (1988), (Modificado por Luiz, 2006).

No final do século XIX, além da mão de obra barata dos caboclos que coletavam a erva-mate nas terras devolutas, a imigração européia também contribuiu para com essa atividade primária. Principalmente ao longo da estrada de ferro São Paulo - Rio Grande do Sul, mediante a

exploração dos ervais nativos das matas do segundo planalto, adjacentes a cuesta da Serra da Esperança (RIBEIRO, 1982).

Os fluxos imigratórios eram constituídos de Poloneses, Ucrânicos, Italianos e Alemães. Aos poucos, estes e os das levas posteriores foram se interiorizando e se fixando na região das matas mistas, se integrando totalmente à atividade ervateira (CHANG, 1988).

Porém, esse produto primário extraído da natureza, com mão de obra barata e de forma farta, logo seu comércio foi limitado. Primeiramente porque os mercadores consumidores estavam restritos aos países do Prata e também porque a Argentina alcançou sua auto-suficiência.

Outro detalhe importante desse ciclo, segundo Ribeiro, é que:

A exploração ervateira, além de não trazer capitais importantes para as zonas produtoras, em pouco contribuiu para o desenvolvimento de uma infra-estrutura estável, a não ser pela melhoria dos antigos caminhos de tropas, por onde passaram a transitar os carroções eslavos. [...] Quanto à população diretamente envolvida na coleta da erva, esta era itinerante, não se fixando nas cidades, mas sim vivendo em comunidades seminômades, pouco contribuindo para a organização de uma sociedade em condições de se adaptar às instáveis exigências da economia de mercado à qual o Paraná, apenas subsidiária e periféricamente, conseguia fazer parte (RIBEIRO, 1982, p.32-33).

O ciclo da erva-mate no Paraná teve seu auge entre 1880 e 1930, essa atividade econômica apesar de muitos admitirem que não trouxe os avanços desejados de uma economia forte para as regiões, ao menos estruturou uma camada da população que dependia dos recursos extrativista dessa atividade. Por fim, concomitantemente aos sistemas de faxinais, trouxe um enraizamento cultural e permanente no centro sul do Paraná.

3.2.3 O ciclo da madeira

Com o decréscimo da atividade ervateira, a partir de 1940 o ciclo da madeira no Paraná se torna a principal atividade de renda tanto dos pequenos agricultores de subsistência quanto dos latifundiários. Ressalta-se que, desde o início da segunda metade do século XIX, essa atividade era explorada, porém, as precárias condições das estradas e ligações com o litoral restringiram a um avanço mais extenso as florestas com árvores de lei para exportação.

Foi com a construção das primeiras estradas de ferro e, com o aparecimento do caminhão, que se iniciou a grande exportação madeireira para os mercados nacionais e internacionais.

Chang (1988, p. 65), aborda que: “em nível da economia regional, a atividade madeireira permitiu acúmulo de renda em um período relativamente curto de tempo, como ocorreu com a economia do mate, o que reforçou a burguesia e o mercado local”.

Entretanto, a mata com farta formação arbórea e a perspectiva de lucro rápido por parte dos proprietários de terra, pouco se refletia no caráter predatório do impacto ambiental, e pior, o social, haja vista muitos faxinais terem sido dizimados pelas empresas madeireiras, sem um consenso ecológico, palavra essa desconhecida para a época.

Nesse contexto, Chang, faz o seguinte comentário:

A exploração da madeira, ao contrário da exploração do mate, pouco contribuiu para a ocupação do solo, uma vez que as companhias madeireiras não adquiriam terras e sim árvores, e quando o faziam, as revendiam logo após a extração da madeira. Enquanto a extração do mate fixava o homem a terra, a extração da madeira era itinerante. Os pequenos núcleos populacionais atrelados às serrarias deslocavam-se após o esgotamento da floresta (CHANG, 1988, p.65).

Relata-se que, o processo de corte das árvores de lei inclusive a *Araucária angustifolia* (pinheiro do Paraná), nas florestas do segundo e terceiro planalto, em específico na região centro-sul, interferiram significativamente na desestruturação dos sistemas de faxinais. Pois além da exaustão das matas e o longo tempo para o restabelecimento vegetal, as árvores derrubadas estragavam os ervais durante o extrativismo.

O depoimento da Sra. Maria Aires de Araújo Silvério, 87 anos, nascida e criada na bacia hidrográfica do rio Guabiroba, faz o seguinte relato:

Lembro-me muito bem quando o Antonio Alves Guimarães Filho (Sogro dela), fez um contrato com as madeiras aqui de Guarapuava para a exploração da área por 20 anos. Só que eles ficarão muito mais tempo que isso, derrubando as imbuías e os pinheiros. Meu pai muitos anos depois me falou que as madeiras derrubaram mais de 9.000 pinheiros em nossas terras. Ele teve que ir na justiça embargar a derrubada da mata.[...] Na época era tanta madeira que as toras de pinheiros derrubadas na beira do rio das Pedras, ia pela água do rio quando estava bem cheio, até as serrarias na vila Jordão.

Ribeiro (1989, p.33), destaca que: “essa atividade (madeira), realizada da forma mais exploratória que se possa imaginar, não trouxe benefícios à vasta área florestal, principalmente em torno dos campos de Guarapuava”.

Salienta-se que, o ciclo da madeira causou grande impacto na bacia do rio Guabiroba, principalmente na primeira metade do século XX. A vegetação dessa área que no passado apresentava uma Floresta Ombrófila Mista, com árvores de várias espécies, principalmente a araucária, hoje se resume em pequenos remanescentes.

Dando ênfase aos ciclos da erva-mate e da madeira, pode-se concluir que, a extração destes dois produtos naturais, trouxe como conseqüências positivas os seguintes fatos:

-o desenvolvimento da navegação fluvial, particularmente nos rios Iguazu e Paraná.

-a construção de vários caminhos, estrada-de-ferro e rodovias.

-a modificação da paisagem geográfica, como o aparecimento em pleno sertão os povoados.

-o aparecimento da indústria típica dos barbaquás, das serrarias e indústria ligada a madeira.

-o desenvolvimento da economia em diversos municípios, que integravam a região centro-sul do Paraná.

Evidencia-se, que os ciclos citados, (tropeirismo, erva-mate, madeira) tiveram papéis importantes em relação à transformação da paisagem. Haja vista que, a bacia do rio Guabiroba fez parte deste cenário histórico, havendo uma ligação entre essas atividades e a forma de estruturação camponesa dos povoados que já eram integrados pelos sistemas de faxinais.

3.2.4 O uso da terra com os sistemas de faxinais como subsistência

No século XIX, as florestas marginais que circundavam os campos de Guarapuava, eram compostas com estrato arbóreo dominado pela *Araucaria augustifolia* e com denso sub-bosque formado por arbustos e carrascal¹⁰. Esse tipo de floresta, também conhecida como faxinais, estabeleceu a prática da agricultura de subsistência por pequenos agricultores.

Segundo Mori (1988, p.95), “essa prática de agricultura de subsistência, tem seu início com as bandeiras que traziam famílias de posseiros e implantava-os em caminhos abertos de forma a

¹⁰ Mata suja, solo sem condições agriculturáveis (FILHO, 1975).

produzir o seu próprio sustento. Os ranchos de posseiros constituem a primeira forma de ocupação da terra desbravada”.

Entretanto, mais tarde com a doação das sesmarias aos grandes latifundiários pela coroa portuguesa, deflagraram-se conflitos de terras, haja vista as áreas de terras desses posseiros estarem dentro da área de sesmarias dos fazendeiros.

Para Chang (1988, p.15), os primórdios da cultura de subsistência com o uso dos sistemas de faxinais deu-se: “pelo simples fato dos ervais nativos se encontrarem nas regiões de matas. Na mesma linha de raciocínio da vinculação do mate à formação dos faxinais, a consolidação dos mesmos se dá justamente nos anos áureos da exploração desta erva” (figura 19).

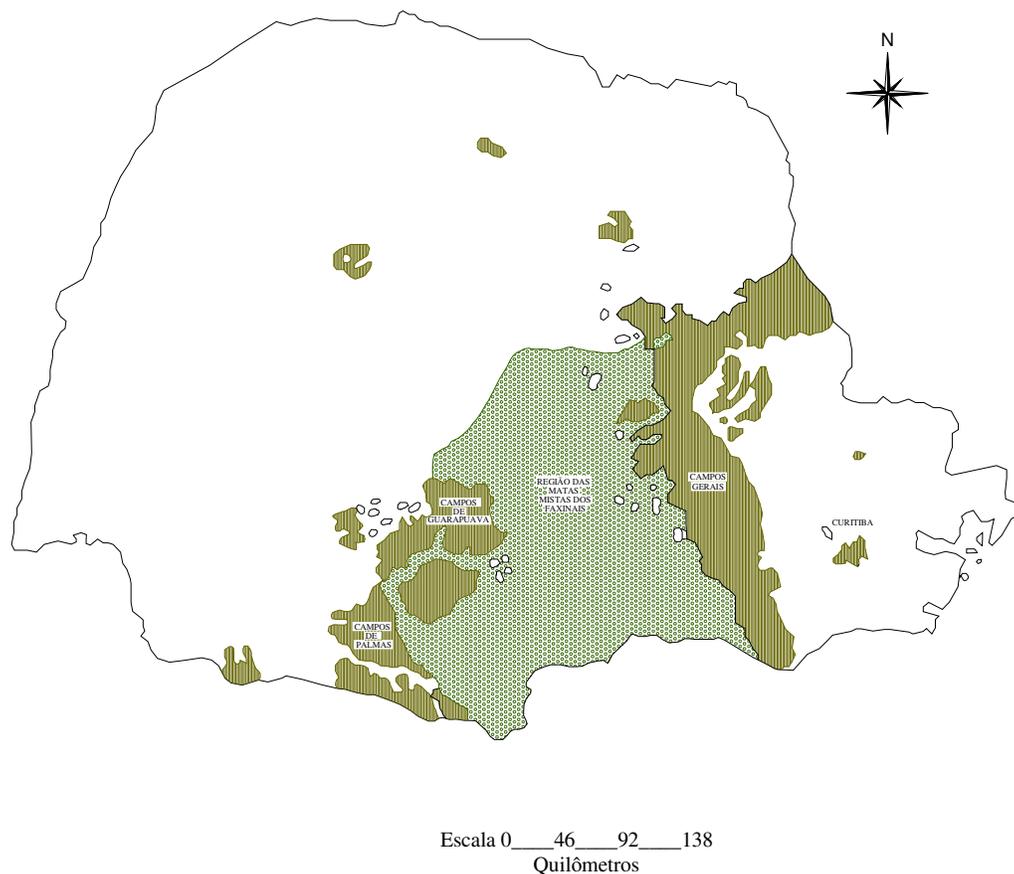


Figura 19 – Delimitação da região dos campos limpos e das matas mistas.
Fonte: Maack (1968), (Modificado por Luiz, 2006).

No sistema faxinal ou criadouro comum, às atividades se caracterizam em três aspectos fundamentais:

-produção animal – criação de animais domésticos para tração e consumo com destaque as espécies eqüinas, suínas, caprinas, bovinas e aves;

-produção agrícola – policultura alimentar de subsistência para abastecimento familiar e comercialização da parcela excedente, destacando as culturas de milho, feijão, arroz, batata e cebola;

-coleta de erva-mate – ervais nativos desenvolvidos dentro do criadouro e coletados durante a entressafra das culturas, desempenhando papel de renda complementar.

Cabe destacar a questão das terminologias que envolvem a palavra faxinal. Os termos faxinal e sistema faxinal são diferentes. Faxinal é a terminologia dada à vegetação. Já o sistema faxinal, é uma forma particular de organização econômica onde há um aproveitamento econômico integrado desta mata às áreas circunvizinhas (CHANG, 1988).

Independente do período e origem que começou essa forma de uso da terra com os sistemas de faxinais, na região centro-sul do Paraná, a bem verdade é que sempre houve uma relação com os ciclos do tropeirismo, erva-mate e o da madeira, já comentados nos sub-capítulos anteriores.

Cada ciclo desses, teve participação tanto na estruturação, quanto na desestruturação dessa base produtiva de socialização do homem com o meio natural. De maneira geral, a decadência do tropeirismo foi um dos fatores mais importantes para a incorporação do homem ao ambiente das matas mistas, colocando-o em contato com o extrativismo vegetal da erva-mate e da madeira.

O contingente populacional que ocupou os fundos de vales com densa mata, eram agregados e fazendeiros que decaíram financeiramente com o fim do ciclo do tropeirismo. Mais tarde, no fim do século XIX e no início do século XX, levas de imigrantes de várias nacionalidades se incorporam a essa massa de trabalhadores de agricultura familiar (figura 20).

Sobre isso, Favaro, conceitua agricultura familiar da seguinte forma:

Famílias que residem no espaço rural e que são proprietárias de pequenos lotes; possuem um sistema de produção majoritariamente composta por explorações, e o trabalho da família assume uma importância decisiva; a produção agrícola está condicionada, na maioria das vezes, às necessidades do grupo familiar (Favaro et al, 2004, p.12).

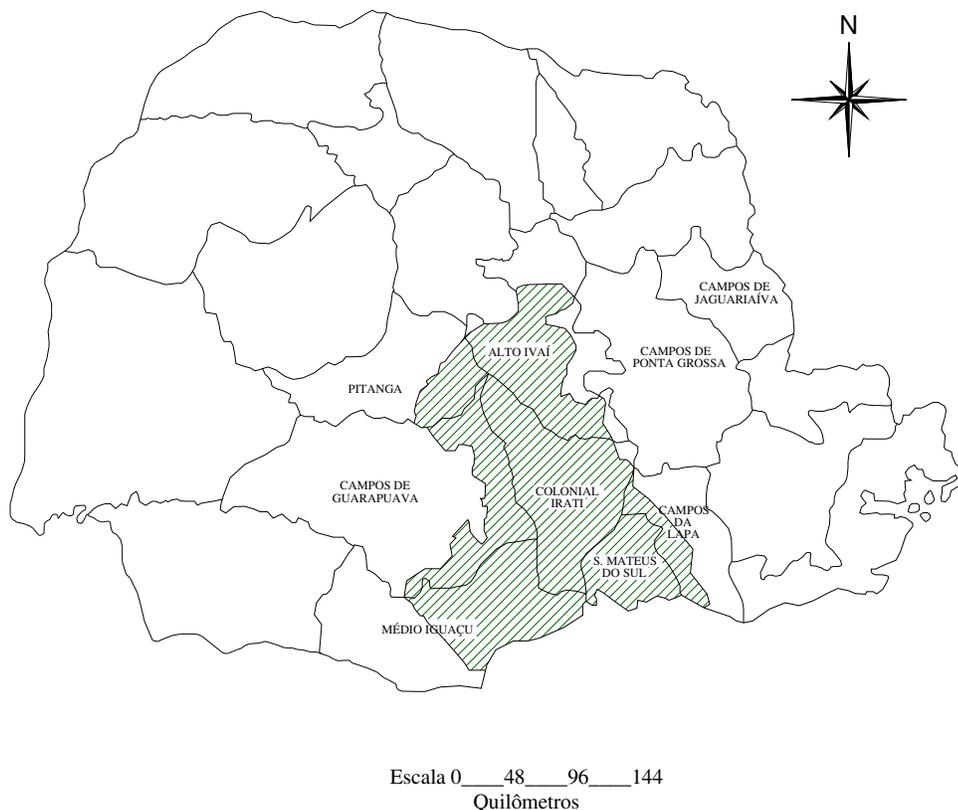


Figura 20 – Regiões onde predominava o sistema faxinal.
 Fonte: Chang (1988), (Modificado por Luiz, 2006).

Chang destaca o papel dos poloneses na estruturação dos sistemas de faxinais, afirmando que:

[...] os poloneses foram estabelecidos no Estado do Paraná e particularmente nas matas do Vale do Iguaçu, cuja imigração concentrou-se no período de 1890 a 1910 [...] a introdução desses imigrantes nas matas mistas, tinha a vantagem de serem conhecedores de manejo e cultura da terra [...] as autoridades tinham esperanças que a estrutura da agricultura paranaense fosse modificada, por possuíram técnicas mais evoluídas [...], entretanto devido às condições físico-climáticas e sem apoio oficial, os imigrantes ao invés de renovarem as técnicas, foram obrigados a se adaptarem às condições oferecidas, adotando as técnicas locais de produção (CHANG, 1988, p.34).

Após o período de fixação e adaptação ao meio, esses imigrantes fundaram uma base fundiária de agricultura familiar com técnicas suficientes para mantê-los em suas terras e, por conseguinte obter seus sustentos.

As condições físico-climáticas, e a falta de capital, foram alguns dos componentes para que houvesse uma união da coletividade dos pequenos agricultores que já dispunham de suas terras em forma de minifúndios. Pois, a iniciativa de sobreviver de maneira isolada em lugares longínquos estava fora de questão.

Daí a criação do sistema de faxinal, ou criadouro comum, que objetivava uma organização econômica integrando as matas mistas dos colonos pertencentes àquela região. A forma dessa organização camponesa e o aproveitamento de suas áreas são demonstrados na (figura 21).

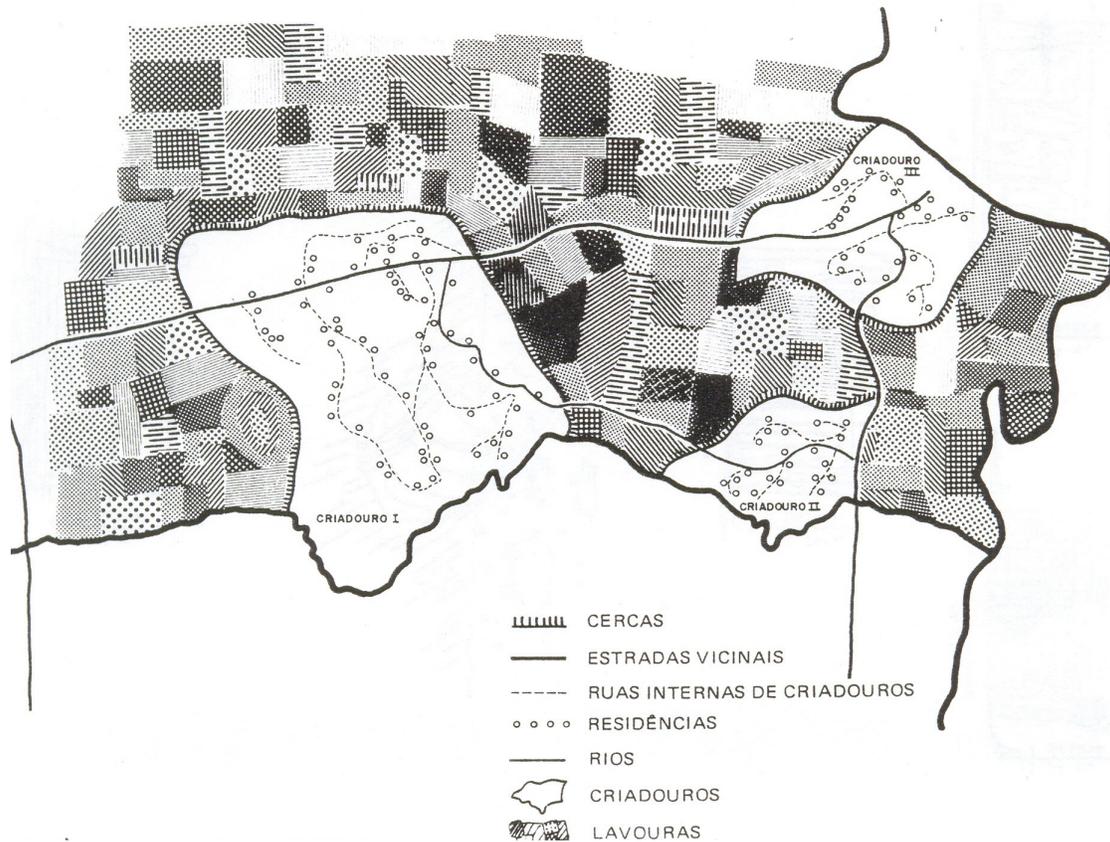


Figura 21 – Uso da terra com o sistema de faxinais.
Fonte: Chang (1988).

Dessa maneira, os animais como: suínos; caprinos; gado; ovinos; galináceos; etc... Ficavam as soltas na mata, dentro da área cercada estabelecida pelos proprietários, alimentando-se do que a natureza podia lhes oferecer, como por exemplo, o pinhão, a guabiroba, a pitanga, musgos etc... Apenas o agricultor complementava a alimentação desses animais fornecendo pequenas quantidades de milho, na qual ele plantava para subsistência.

Observa-se na figura 21, que os criadouros ficavam adjacentes às casas rurais, separados por cerca ou por algum processo morfológico como rios e vales profundos das lavouras de

subsistência. O feitiço das cercas era responsabilidade por cada proprietário da área, independente do tamanho de sua área.

A sociologia das cercas foi determinante para os criadouros comuns, onde havia direitos e deveres de cada proprietário. O tamanho dos animais, também determinou o tipo de cercas que deveriam predominar, conforme explica Chang:

A predominância de gado miúdo, principalmente os suínos, as cercas para sua detenção teriam que ser especialmente reforçadas [...] A lei especificava 5 tipos de cercas. Compreende-se por cerca de lei: a) cercas de vão cheio com 7 palmos de altura, com tranqueiras ou palanques amarrados com arames; b) cercas de meio vão, com fios de arame farpados por cima; c) cercas de paus verticais com 8 palmos de altura; d) valos com 2 metros de largura por 2 metros de fundo; e) cercas de arame farpado com no mínimo 8 fios e de 7 palmos de altura (CHANG, 1988, p.43).

A distribuição do uso da terra no sistema de faxinais consiste basicamente em relação à topografia do terreno. Nas partes baixas do terreno onde fica o criadouro, também se localizam as matas mistas como: a araucária; sub-bosque; erva-mate; e gramíneas. Em relação às gramíneas ressalta-se a importância que haja luminosidade para que as mesmas cresçam e sirvam de alimento para os animais soltos. Diante disso, são feitas roçadas e podas de algumas árvores aleatoriamente para tal fator natural. É também nessas partes baixas que se localizam bebedouro natural (açudes) para os animais.

As terras para o plantio da agricultura de subsistência prevalecem nas encostas de média e alta vertente. São nessas encostas declivosas que são feitos as rotações de culturas. Geralmente após a derrubada da mata original, onde são retirados as madeiras de lei, o restante é derrubado e queimado. O plantio é realizado e, após a colheita, espera-se em torno de 3 a 5 anos para um

novo plantio, dando tempo para a capoeira se restabelecer, “protegendo” o solo de processos erosivos.

Nas décadas de 1950 e 1960, os novos modelos econômicos para uma nova estruturação nacional, condicionada por uma expansão capitalista perversa, atingiram de forma positiva as classes médias e a alta burguesia industrial. Enquanto que as classes mais pobres ficaram de fora dessas transformações econômicas.

No campo, a modernização da agricultura, contemplou e concentrou aos grandes latifundiários com financiamentos de máquinas e defensivos agrícolas, enquanto que, aos pequenos proprietários de terras (principalmente os que trabalhavam em sistemas de faxinais), tiveram limitações, originando a desagregação desse modo de uso da terra.

Segundo Chang (1988, p.107-108), essa desestruturação foi motivada pelos seguintes fatores:

Tecnologia: o processo de tecnificação caracteriza-se pela tendência de intensificação da produção, a qual se dá através de uma substituição de métodos extensivos por métodos mais intensivos em capital. A crescente mercantilização da produção tende também a induzir a uma melhor especialização da produção em decorrência de imposições do mercado. Diante disso, os criadouros comuns, próprios para criação extensiva de animais, dentro do processo de intensificação da produção tendem a desaparecer, por não serem mais indispensáveis.

Valorização da terra: o preço da terra sendo relativamente baixo atraiu tanto investidores especuladores quanto produtores para a região, o aumento progressivo da produção agrícola e o fato de a maioria dos novos produtores trazerem consigo técnicas mais intensivas de produção.

O esgotamento dos recursos naturais: com a redução drástica das matas nativas, principalmente do pinheiro araucária. Esta mata mista é fundamental não só enquanto fonte de alimento para a criação no sistema “à solta” nos criadouros comuns, mas também como fonte de

matéria-prima para as cercas. As madeiras são as grandes responsáveis desta exploração depredatória. O escasseamento desse recurso natural indispensável ao sistema faxinal torna difícil à sustentação e a justificativa da continuidade do sistema.

O papel do estado: o Estado foi o principal articulador de modelo de desenvolvimento econômico implantado nos anos 60, tendo como mentora a burguesia industrial. Tal modelo se concretiza via execução dos Planos Nacionais de Desenvolvimento. Sem as políticas econômicas e particularmente as políticas agrícolas dirigidas, como o crédito rural e os incentivos fiscais, a modernização agrícola conservadora não se viabilizaria; o ritmo de adoção e o teor das técnicas modernas teriam sido outros; o processo de valorização da terra também teria sido outro e provavelmente o processo de diferenciação dos produtores familiares dar-se-ia de outra maneira.

De maneira geral, a modernização da agricultura, foi um fator limitante da desestruturação dos sistemas de faxinais. Atualmente, na região de Guarapuava pouco se sabe da manutenção de sistemas de faxinais, e o que se sabe de áreas típicas desse uso, não mais mantém o predomínio, pelos fatos já explicitados.

Porém, em levantamento efetuado pela Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER), o número total de Faxinais no Paraná, chegava em 1994 a 121. Uma atualização recente, efetuada pelo Instituto Ambiental do Paraná (IAP), demonstra que 44 destes ainda se mantêm a uma organização social típica do sistema e a paisagem de matas de araucária. Estes 44 Faxinais agregam cerca de 3.000 famílias, com população de aproximadamente 16.000 habitantes (LÖWEN SAHR, 2005).

Nesse sentido, Löwen Sahr, comenta em relação às leis que foram sancionadas em benefício da unidade camponesa:

Em 1997, após uma série de discussões e mobilizações, foi conquistado o reconhecimento formal da existência do modo de produção auto-sustentável do Sistema Faxinal. Através do Decreto Estadual n. 3.446/1997, o Governo do Paraná reconheceu a existência do Sistema Faxinal, e criou as Áreas Especiais de Uso Regulamentado (ARESUR), para categorizá-los e incluí-los no Sistema Estadual de Unidades de Conservação (PARANÁ, 1997). Os municípios que possuem faxinais em seus territórios adquiriram o direito de receber, pela Lei do ICMS Ecológico (Lei Complementar n. 59/1991), um maior percentual na distribuição dos recursos do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) que são repassados pelo Estado (LÖWEN SAHR, 2005, p. 42-46).

Atualmente essas séries de leis, tentam reestruturar ou ao menos preservar esses últimos remanescente de matas mistas, restaurando então a socialização que outrora serviu como uma atividade da produção camponesa que tanto influenciou nos usos e costumes da região centro sul do Paraná.

A área de estudo desta pesquisa esteve intimamente ligada aos ciclos referenciados nos sub-capítulos anteriores. Esses ciclos econômicos formularam processos de ordem física e social, de modo que a paisagem atual encontra-se alterada. Sendo retratadas neste trabalho as principais mudanças nesse ambiente.

3.2.5 Estrutura agrária e características socioeconômicas de Guarapuava

Antes de apresentarmos alguns dados socioeconômicos de Guarapuava e da área de estudo, faz-se necessário apresentar de forma breve, como se deram o sistema sócio-político e sua representação no município. Pois, é mediante o sistema político é que se difundem as outras relações inerentes à sociedade como um todo.

Em um passado recente, Guarapuava, antes da emancipação de vários distritos que posteriormente viraram município e que pertenciam a sua jurisdição, era considerado um dos maiores municípios em extensão territorial da região sul do país. Entretanto, o município não demonstrava tamanha grandeza nos aspectos de crescimento econômico e um fortalecimento político em prol da sociedade em geral.

Para se ter uma idéia, em 1928, o município possuía 54.450km², e, em 1975 após o início das emancipações distritais a área de Guarapuava reduziu-se a 8.909km². Atualmente possui 3.153,7 km² (ABREU, 1986).

Apesar de possuir mais de 186 anos desde sua fundação, a falta de uma política realmente voltada ao desenvolvimento do município nunca se manifestou de maneira progressista. A forma de ocupação do território, dividido hegemonicamente pela sociedade campeira, foi um dos fatores que contribuíram para uma acomodação econômica e restrita para alguns grupos.

Só após a década de 1950, é quando Guarapuava realmente começou a se mostrar no cenário econômico no Paraná. Principalmente pela agricultura extensiva empregada pelos imigrantes Suábios.

Em outra alusão em relação ao poder local, e sua interferência nos acotencimentos sócio-políticos-econômico, é interpretado por Silva, com a seguinte contextualização:

A relação poder e propriedade da terra, em Guarapuava-PR se justificam, primeiramente, como um retrato do que acontece em nível nacional, onde os grandes latifundiários sempre tiveram e tem participação nas decisões político-econômicas, a exemplo da chamada “bancada ruralista” do Congresso Nacional. Em Guarapuava os grandes proprietários (pecuaristas, principalmente), sempre estiveram à frente da política local, como se seu poder político fosse uma extensão do poder econômico (SILVA, 2005, p.32).

De maneira geral, existem ainda um poder controlador realizado por grupos que defendem seus interesses particulares. O desenvolvimento socioeconômico que vem ocorrendo no município é de forma paulatina, muito pouco para que haja mudanças suficientes para dismificar às velhas autarquias e trazer uma prosperidade de forma igualitária.

Em relação à estrutura agrária, estudos realizados por Abreu (1986), mostraram que desde a década de 1850, todas as terras eram de propriedade da sociedade campeira. Na década de 1970, apesar de uma redução e diversificação, dentre os 5.914 proprietários rurais, 3.185 ou 53,84% das terras continuavam em mãos dos descendentes da sociedade campeira, formada pelas etnias branco-português, negro e índio com áreas acima de 500 hectares. Enquanto que, 2.384 representando 40,32% eram descendentes de alemães, italianos e eslavos, 131 ou 2,22% naturalizados brasileiros e 214 ou 3,62% estrangeiros, totalizando 2.729 ou 46,16%.

Em 2002, a Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB) fez um novo senso da estrutura agrária do município, levantando a distribuição do número de produtores em relação ao tamanho da área (tabela 5).

Tabela 5. Estrutura agrária: número de produtores em relação ao tamanho da propriedade do município de Guarapuava-PR.

Tamanho da propriedade (ha)	Número de produtores	%
< 15	1227	39,45
10 a 20	488	15,69
20 a 50	580	18,64
50 a 100	268	8,61
100 a 200	245	7,87
200 a 500	189	6,07
500 a 1000	69	2,21
1000 a 2000	25	0,80
2000 a 5000	17	0,54
5000 a 10000	1	0,06
10000 ou >	1	0,06
Total	3.110	100,00

Fonte: SEAB, (2006).

Nota: Dados trabalhados por LUIZ (2006).

A tabela mostra que em torno de 75% dos produtores possuem propriedades até no máximo 50ha. Essas áreas são geralmente ocupadas pela agricultura familiar ou de subsistência, onde o relevo dissecado não permite uma atividade agrícola intensificada.

Entretanto, nem sempre uma área com até 50ha, pode ser considerada como agricultura de subsistência, pois muitas áreas que possuem uma declividade baixa e um solo razoavelmente profundo e fértil permite desenvolver mediante o uso de mecanização, uma atividade agrícola que possibilite aumentar a rentabilidade desses agricultores.

Os dados mostraram ainda que um número bem menor de produtores, em torno de 24% possui propriedades com mais de 50ha até 10000ha. Enquanto que, menos de 1% possuem propriedades acima de 10000ha. Obviamente pode-se concluir que existe uma concentração de áreas maiores para um número mínimo de produtores.

Silva & Saldan (2006, p.44-48), de modo a contribuir com informações sobre a estrutura agrária em Guarapuava, em uma nova pesquisa, usaram dois critérios avaliativos. O primeiro foi o de selecionar os proprietários rurais que possuem, em uma só propriedade ou na soma de várias delas, uma área mínima igual ou superior a 500 hectares. O segundo critério foi o de dividir os proprietários rurais em grupos étnico-sociais, tendo como pressuposto o sobrenome.

As autoras, chegaram a 3 grupos étnicos e um jurídico, nomeado da seguinte forma: 1. sociedade tradicional campeira; 2. imigrantes ou descendentes de japoneses, italianos, japoneses, ucranianos, alemães, ingleses; 3. suábios e descendentes e ; 4. empresas ou pessoas jurídicas.

O resultado foi o seguinte: dos três grupos de pessoas físicas selecionadas, mais as empresas, a sociedade tradicional campeira ainda detém a grande parte das terras, com um total de 46%; aos descendentes de imigrantes japoneses, italianos, poloneses, ucranianos, alemães e ingleses pertencem 18,26%; 14,68% são de propriedade dos suábios e; as empresas possuem 20,55% das terras, (figura, 22).

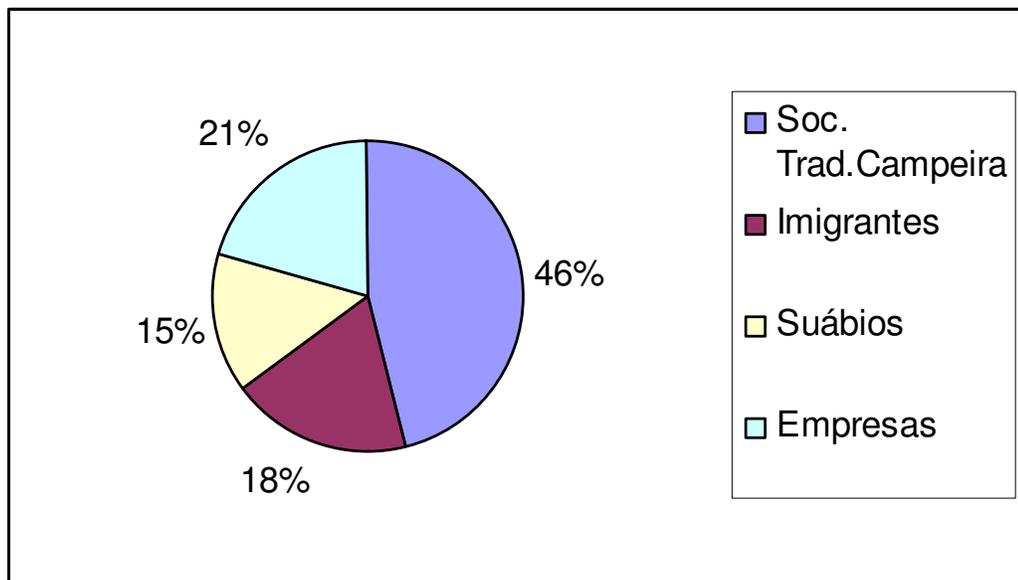


Figura 22 – Divisão agrária de grupos concentradores de terra em Guarapuava.

Fonte: SILVA e SALDAN, (2006).

Nota: Dados trabalhados por LUIZ (2006).

É importante esclarecer o porquê, os Suábios estão separados na figura acima, tendo em vista que são imigrantes. Trata-se de um grupo forte e concentrador de grandes áreas de terras e que possuem um poder capaz de se oporem contra a Sociedade Tradicional Campeira. Ao contrário dos outros imigrantes que possuem áreas pequenas e não formaram um grupo consolidado e forte, conseqüentemente, não oferecem oposição aos outros grupos concentradores de poder.

Durante muito tempo à economia de Guarapuava, teve respaldo econômico nos ciclos do tropeirismo, erva-mate, madeira e criadouro-comum. A partir da década de 1950 com a chegada dos Suábios do Danúbio na região, é que a agricultura começa a se estruturar e dar novas dimensões econômicas para o município.

O relevo mais suave nos interflúvios e solos mais profundos no setor sudoeste (Colônia de Entre Rios), créditos rurais, além da utilização da mecanização agrícola, foram os fatores mais importantes para o início de uma nova dinâmica desenvolvimentista no município. O solo depois de corrigido, devido ao excesso de alumínio, condicionou a extensas lavouras de trigo, milho, e posteriormente na década de 1970, a soja.

Empresas como a cooperativa agrária e outras do ramo madeireiro, contribuíram para uma nova dinâmica agroindustrial no município. O setor agrícola, por meio do agronegócio, apesar todas as dificuldades dos demais, foi o que realmente impulsionou o município dando novos rumos à economia, conseguindo lugar de destaque no cenário econômico nacional.

Exemplo disso é que após a divulgação do balanço da produção agropecuária do Estado do Paraná da safra 2001/2002, pela – SEAB, Guarapuava, pela terceira vez consecutiva, ocupa o 4.º lugar entre os 399 municípios paranaenses de maior produção agropecuária.

Entretanto, ressalta-se que os bons números que serão apresentados a seguir estão condicionados a um grupo específico, concentradores da renda local, como já explicado no início deste sub-capítulo.

1. Grãos	Unid	Área (hectares)	Produção	Valor Produção
Arroz	ton	800	1960	R\$ 619.026,80
Aveia branca	ton	5.100	8.900	R\$ 2.283.033,50
Aveia preta	ton	2.400	2.040	R\$ 511.815,60
Cevada	ton	8.220	16.280	R\$ 6.735.673,90
Feijão águas/seca	ton	2.500	2.525	R\$ 2.257.257,90
Milho	ton	30.700	196.480	R\$ 43.029.120,00
Soja	ton	42.800	120.910	R\$ 54.063.220,00
Trigo	ton	14.700	33.075	R\$ 17.675.882,90
Triticale	ton	2.300	4.945	R\$ 1.467.535,90
2. Outras Culturas				
Batata da seca	ton	1.120	27.160	R\$ 12.879.272,00
Batata das águas	ton	1.100	32.450	R\$ 9.929.700,00
Hortaliças				R\$ 3.527.037,52
Diversas				R\$ 1.730.696,26
3. Floricultura				
Flores				R\$ 1.331.185,09
4. Fruticultura				
Frutas				R\$ 642.153,80
5. Silvicultura				
Erva Mate (em folha)	ton		8.100	R\$ 1.701.000,00
Pinus em tora				R\$ 78.307.260,00
Muda de Pinus				R\$ 1.068.000,00
Outras Madeiras				R\$ 2.543.652,00
Outros Produtos Florestais				R\$ 3.247.915,00
Mudas e Sementes				R\$ 125.867,78
TOTAL AGRICULTURA				R\$ 245.676.305,95

Quadro 8 – Balanço de produção agrícola de Guarapuava, (2001,2002).

Fonte: SEAB (2002).

Das culturas apresentadas no quadro 8 acima, em valores, o trigo representou 7,1%; o milho 17,51%; e a soja 22%. Apesar do extrativismo vegetal com o corte de árvores nobres terem sido praticadas em um passado recente (ciclo da madeira) e, atualmente não existirem maiores

extensões dessas matas, chama atenção na silvicultura (florestamento) a produção de pinus em toras, representando 31% dos valores comercializados.

Outra cultura que se destaca e, que está em fase de crescimento econômico, é a floricultura, produzida na colônia de Entre Rios, representando 0,54% da comercialização da agricultura. O restante das culturas registrou em torno de 20,46% dos valores de produção.

Pecuária	Unid	Rebanho (cab)	Abatidos e/ou Vendidos	Valor da Produção
Bovinocultura	cab	67.800		
Bezerros, Garrotes, Novilhas	cab		10.660	R\$ 3.863.854,10
Bovinos	cab		4.550	R\$ 3.170.895,00
Vaca (cria)	cab		1.080	R\$ 636.714,00
Vaca (corte)	cab		6.250	R\$ 3.472.187,50
Touros (reprodutores)	cab		445	R\$ 926.511,75
Suinocultura	cab			
Suínos (comum)	cab	7.200	5.050	R\$ 231.189,00
Suínos (raça)	cab	55.900	114.400	R\$ 13.194.896,00
Suínos (reprodutores)	cab		4.880	R\$ 1.351.952,10
Suínos (leitões)	cab		13.080	R\$ 501.618,00
Outros Segmentos				
Ovinos	cab	15.600	4.390	R\$ 410.647,60
Caprinos	cab	6.500	2.650	R\$ 216.346,00
Eqüinos	cab	5.100	1.075	R\$ 364.061,05
Aves (caipira)	cab	108.800	163.200	R\$ 526.320,00
Outros Animais				R\$ 75.344,90
Leite	L	7.238.200		R\$ 2.195.848,00
Peixes				R\$ 141.970,55
Outros Produtos de origem animal				R\$ 524.103,00
TOTAL PECUÁRIA				R\$ 31.804.458,55

Quadro 9 – Balanço de produção pecuária de Guarapuava (2001, 2002).

Fonte: SEAB (2002).

Em relação à pecuária (quadro 9 acima), é passivo de observação que o tradicionalismo campeiro com a criação de bovinos, que foi a primeira atividade econômica potencial do município durante o ciclo do tropeirismo, já não prevalece em relação a outros segmentos de

criação. O segmento da bovinocultura representou no ano estipulado 37,94% dos valores comercializados com relação a toda pecuária do município, com um rebanho de 67.800 cabeças.

Entretanto, a suinocultura com um rebanho de 63.100, teve em valores comercializados no mercado um percentual de 48%, ou seja, quase 11% a mais que a criação de bovinos. Os outros segmentos somaram um percentual de valor de produção em torno de 14%.

De maneira geral, a agricultura é extremamente mais representativa em valores de produção. Haja vista deter 88,54%, contra 11,46% da pecuária com relação aos valores de produção obtidos em 2001/2002 (quadro 10).

TOTAL AGRICULTURA	R\$245.676.305,95
TOTAL PECUÁRIA	R\$ 31.804.458,55
TOTAL GERAL	R\$277.480.764,50

Quadro 10 - Total da produção agropecuária de Guarapuava
Fonte: SEAB (2002).

4 A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUABIROBA – GUARAPUAVA-PR

4.1 Hipsometria e Declividade

As altitudes da carta hipsométrica foram subdivididas em 5 classes, com intervalos de 60 metros. A altitude média do terreno é em torno de 1125 m. A amplitude altimétrica é de 300 m, sendo a mínima de 970 m e a máxima de 1270 m. Ocupando 88,12% da área, as altitudes entre 1032m a 1218m, integram a maior parte do terraço fluvial, e em setores de baixo, médio e, algumas partes do alto curso da bacia (figura 23).

As altitudes entre 970 m a 1032 m representam 5,02% da bacia e, está condicionada a uma pequena faixa do terraço na extremidade oeste do baixo curso da bacia. Essa descontinuidade de altitude se dá devido a uma ruptura de relevo abrupta, em torno de 40 m. Devido a essa ruptura, nesse setor o vale é extremamente encaixado, provocado pelo afundamento do talvegue. Essa formação estrutural faz com que haja a formação de trechos com corredeiras e cachoeiras. Representando 6,71%, as altitudes entre 1218 m a 1280 m, estão condicionadas nos topos de cimeiras. Geralmente representa os divisores da bacia, com as bacias adjacentes (tabela 6).

Tabela 6 – Classificação hipsométrica da bacia do rio Guabiroba.

Altitude	Área - classes em (Km²)	Área (%)
< 900-	0	0
970 - 1030	1,19	5,02
1030 – 1090	7,27	30,71
1090 - 1150	7,17	30,29
1150 - 1210	6,42	27,12
1210 - 1270	1,59,	6,71
> 1270	0	0
Total	23,67	100,00

Fonte: Mapa hipsométrico.

Nota: Dados trabalhados por LUIZ (2006).

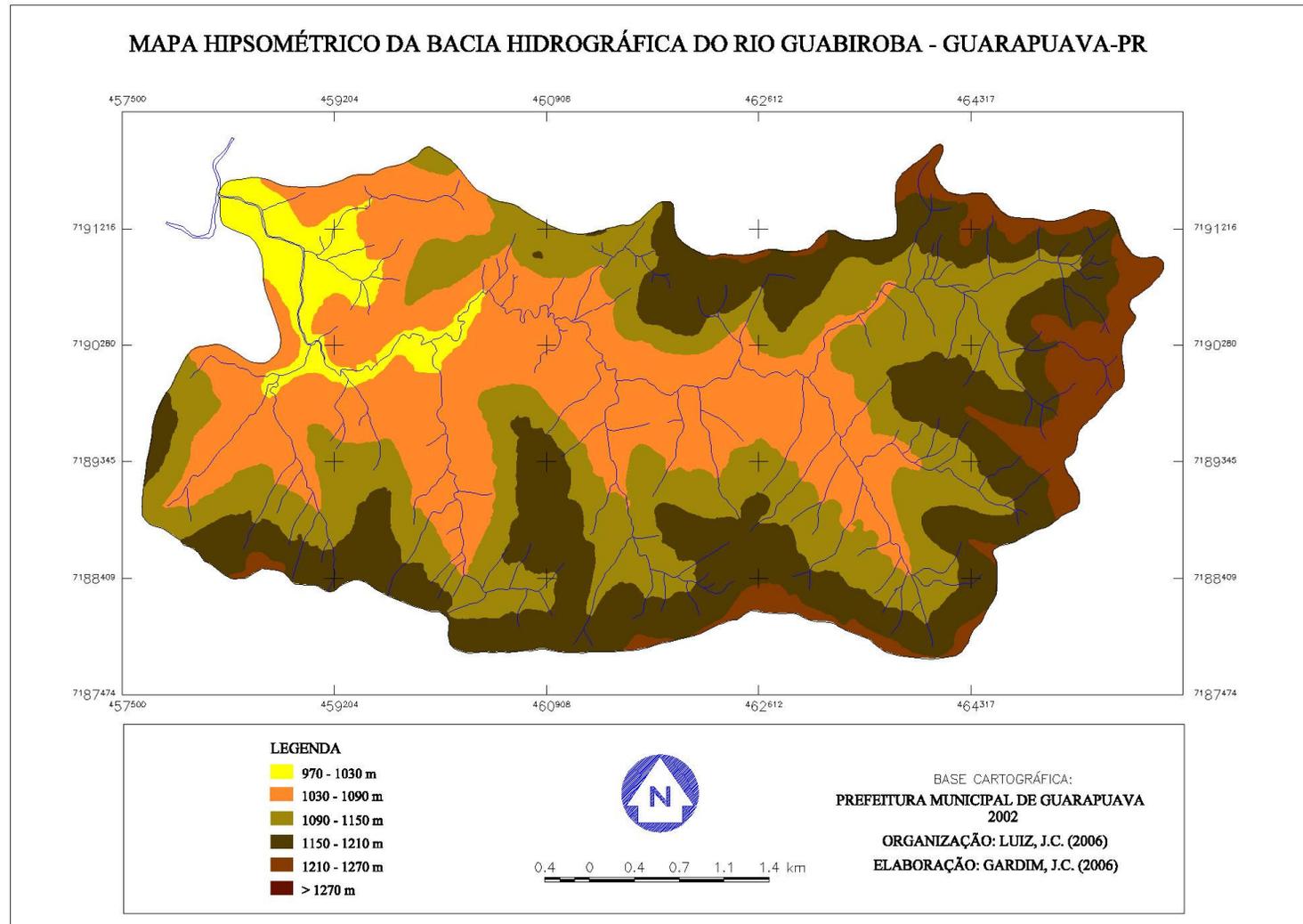


Figura 23 – Mapa hipsométrico da bacia do rio Guabiroba

A declividade de um terreno é um dos fatores mais importantes no que se refere ao seu uso em potencial ou sua fragilidade no que tange aos processos erosivos. As classes de declividade da bacia hidrográfica do rio Guabiroba se apresentam de forma homogênea nos setores de baixo, médio e alto curso (tabela 7), (figura 24).

Tabela 7 – Declividade da bacia hidrográfica do rio Guabiroba

Declividade	Área - Classe em (km²)	Total de classes (%)
< 6%	3,97	16,67
6 – 12%	3,56	15,04
12 – 20%	6,38	26,95
20 – 30%	5,29	22,34
> 30%	4,44	18,75
Total	23,67	100,00

Fonte: Carta clinográfica da área de estudo

Nota: Dados trabalhados por LUIZ (2006).

As declividades com menor grau de dissecação (<6%) são observadas em setores de topo e de fundo de vale, principalmente junto à margem esquerda do rio. As vertentes da margem esquerda do rio apresentam segmentos retilíneos que na baixa vertente apresentam declividades de 6% a 12%, passando na média até a média encosta a valores compreendidos entre 12% a 20%. Na margem direita, os segmentos são mais curtos e aí predominam as declividades entre 12% e 20%.

O fato que chama mais atenção são os segmentos de maior declividade, às vezes abruptos que marcam rupturas na alta vertente onde predominam declividades superiores a 30%, nas duas margens do vale.

Essas rupturas contínuas, mas freqüentes na alta vertente, aparecem desdobradas, contudo, de forma fragmentada. Em alguns setores de média baixa encosta, principalmente na vertente direita do vale. A presença das rupturas bem marcada caracteriza a alternância de níveis mais espessos e resistentes do basalto e o relevo em patamares alternado com segmentos retilíneos inclinados das vertentes.

Deve-se levar em consideração, que o grau de dissecação do relevo da bacia em estudo, influencia de maneira considerável as características pedológicas. Dessa forma, mediante trabalhos de campo quando em realização dos perfis geoecológicos, foi possível de forma empírica avaliar situações de predomínio de solos da bacia. Também se tomou como base, a carta geomorfopedológica de Thomaz (2005).

Assim, os atributos declividade e solos determinam as seguintes situações. Em declividades de 6 a 12%, na forma de relevo com terraço, ocorre predomínio de Latossolo, associado com Cambissolo e Hidromórfico. Em vertentes convexas, os solos se apresentam com associações de Cambissolo, Neossolo e Hidromórfico. Em patamares convexos, ocorrem associações de Cambissolo e Neossolo.

Nas declividades 12 a 20%, apresentam associações de Cambissolo e Neossolo, geralmente em superfícies do relevo com topos convexos. De 20 a 30%, também ocorrendo em vertentes convexas, apresentam predomínio de Cambissolo, associado com Neossolo e Hidromórfico. Nas declividades superiores a 30%, geralmente em vertentes retilíneas, há o predomínio do Neossolo, associado com Cambissolo e afloramento de rocha.

De maneira geral, pode-se concluir que, o predomínio de solos na bacia hidrográfica do rio Guabiroba é representado pelo Neossolo Litólico. O que de antemão, já evidencia uma fragilidade potencial no ambiente da bacia.

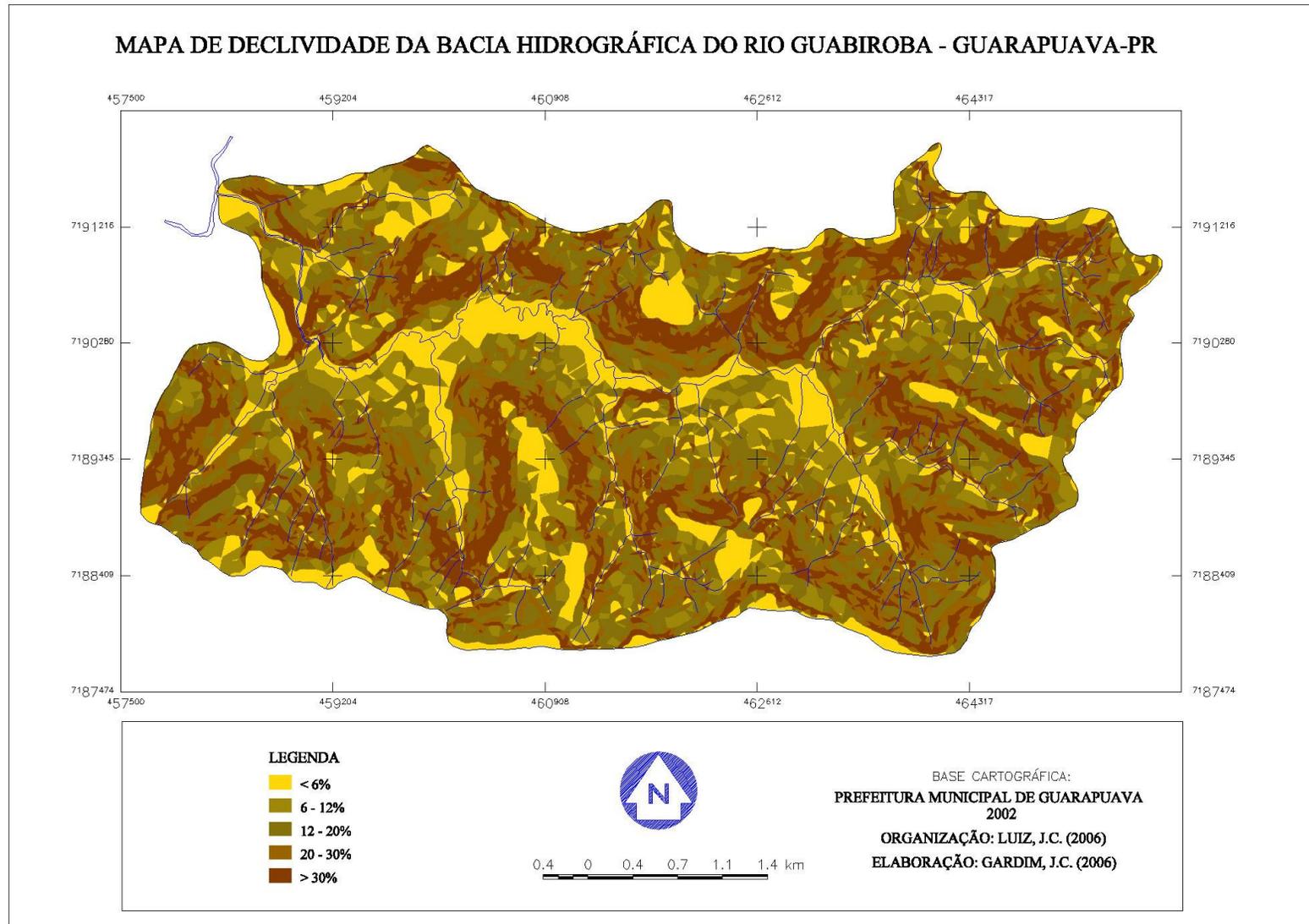


Figura 24 – Mapa de declividade

4.2 Drenagem

Segundo MAACK (1968), Guarapuava situa-se no complexo hidrográfico da bacia do rio Paraná, tendo o sistema do rio Jordão como bacia principal. Porém, destaca-se ainda a bacia do rio das Pedras e das Mortes (rios esses, abastecedores da água consumida pelos habitantes do município), rio Coutinho, rio Arroio da Cachoeira, rio Campo Real, rio Candói e rio Capão Grande.

O rio das Pedras tem como principais afluentes os seguintes rios e arroios: margem esquerda; rio Faxinal, rio das Pombas, rio Arroio Lajeado e rio *Guabiroba*. Margem direita; rio das Mortes, rio Arroio da Fraqueza, rio do Cachorro, rio Arroio Matão e rio Campo de Dentro (LIMA, 1999), (Grifo nosso).

O rio das Pedras merece destaque em nossa região devido ao abastecimento de água para consumo dos habitantes de Guarapuava. As principais nascentes que formam esse rio encontram-se na Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra da Esperança, instituída pela Portaria Federal n.º 507/02, de 17 de dezembro de 2002.

Apesar de pertencer ao manancial da Serra da Esperança, a (APA) desse rio, ano após ano, vem sofrendo desgastes hídricos pela influência de seus moradores que possuem propriedades em suas margens, além de algumas indústrias de papel e celulose que poluem suas águas por meio de resíduos líquidos.

Nesse sentido, pesquisa realizada por Thomaz e Vestena (2003, p.68-69) sobre o balanço hídrico anual do rio das Pedras que possui aproximadamente 330km², na qual foi apurado o período de 1985 a 2000. Os resultados preliminares obtidos apontam uma precipitação média de 1932,2mm/ano e um coeficiente de variação anual de 16,6%. A vazão média, segundo dados

fluviométrica (código 65809000 – ANEEL, estação SANEPAR, Companhia de Saneamento do Paraná) disponibilizados pela Superintendência de Desenvolvimento de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (SUDERHSA), no período, foi de $9,5\text{m}^3/\text{s}$ e o coeficiente de variação anual de 39,2%.

Segundo os pesquisadores, a Evapotranspiração Real (ETR) estimada pelo método do balanço hídrico simplificado para o período em questão, foi de 1006,1mm/ano, com variação anual em torno de 14,9%.

No entanto, é importante salientar que alterações no tipo de uso da terra influem nos processos hidrológicos e que estas não foram avaliadas. A pluviosidade, principalmente, apresenta grande variabilidade e a escassez de estações pluviográficas de monitoramento impediram melhor quantificação dos processos hidrológicos. Logo, estimativas mais detalhadas são necessárias (THOMAZ e VESTENA, 2003).

Já contextualizado, a área de estudo bacia hidrográfica do rio Guabiroba, é parte integrante da estrutura geomorfológica do rio das Pedras, pois o rio Guabiroba é um afluente da margem esquerda.

A participação do fluxo de água no rio Guabiroba é importante para a regulação hidrológica do rio das Pedras, daí a importância de análises do comportamento hidrológico do rio Guabiroba e suas atribuições geomórficas.

Recente trabalho, Thomaz (2005, p. 44-45-46), fez as seguintes análises em relação à drenagem da área de estudo.

A disposição predominante da bacia do rio Guabiroba é de Leste para Oeste, a hierarquia do rio é de 4.^a ordem. A extensão aproximada é de 9,2 Km, o desnível é de 260 m conferindo um gradiente hidráulico aproximado de 0,028 m/m (2,8%), a densidade de drenagem é de 3,18.

O rio Guabiroba segue seu curso margeando o lado direito, indicando controle estrutural. Esta característica influencia em vários aspectos morfométricos internos da bacia e, em particular, das sub-bacias que compõe a bacia como um todo.

A área total da bacia é em torno de 23,7 Km², devido à assimetria do vale as sub-bacias da margem direita somam, 3,248 km² (13,7%), e a da margem esquerda 12,869 km² (54,3%), o vale e as nascentes do rio principal somam 7,607 km² (32,0%). A amplitude altimétrica da margem direita é de 140m, enquanto que na margem esquerda a média é de 164m. A rede de drenagem é mais desenvolvida no setor esquerdo 40,90km, contra 10,95 km no setor direito. Ao todo, a rede de drenagem da bacia do rio Guabiroba soma em torno de 75,38km (figura 26).

A densidade das sub-bacias da margem direita é de 3,83 e na margem esquerda 3,41, nas nascentes 3,77 e no canal principal 2,78. Constata-se que as densidades das sub-bacias são superiores ao valor da bacia quando esta é considerada no seu todo. Entretanto, a densidade de drenagem das sub-bacias a margem direita é superior ao dos demais setores.

Nesse sentido, podemos dizer que a B.H.R.G. é dissimétrica, por possuir uma rede de drenagem mais desenvolvida na margem esquerda do curso do rio.

Outro aspecto que dinamiza a rede de drenagem na bacia é a rede viária, que registrou 46,68 km. Juntas, somam 122,06 km, aumentando a densidade de drenagem para 5,15.

De maneira mais concisa, sobre a rede viária, Thomaz, faz as seguintes considerações:

[...] A área ocupada pelas estradas e caminhos é de aproximadamente 21 ha, considerando uma largura média de 4,5 m. [...] O leito das estradas possui maior coeficiente de escoamento do que os demais usos como capoeira, floresta e agricultura. Além disso, as estradas no geral e, em particular, as de circulação interna das propriedades não possuem disciplinamento do escoamento superficial (dissipação de energia). Disso resulta, grande produção de sedimento, haja vista, que alguns carreadores se transformam em ravinas. A rede viária, por analogia, pode ser considerada uma rede de drenagem efêmera, ou seja, apresenta rápida resposta hidrológica e rápida diminuição do fluxo, após o término de evento pluviométrico (THOMAZ, 2005, p.47).

Acreditamos que a contextualização efetuada sobre a drenagem da região e da área de estudo seja de suma importância para correlacionar aos outros aspectos que dinamizam a bacia como um todo. Principalmente pela interferência humana, onde as aptidões de uso da terra ocorrem de forma variada e, em áreas não aptas, além do desflorestamento indevido. Toda essa dinâmica, desencadeia processos, alterando o sistema hidrológico e pode ocasionar deficiências hídricas.

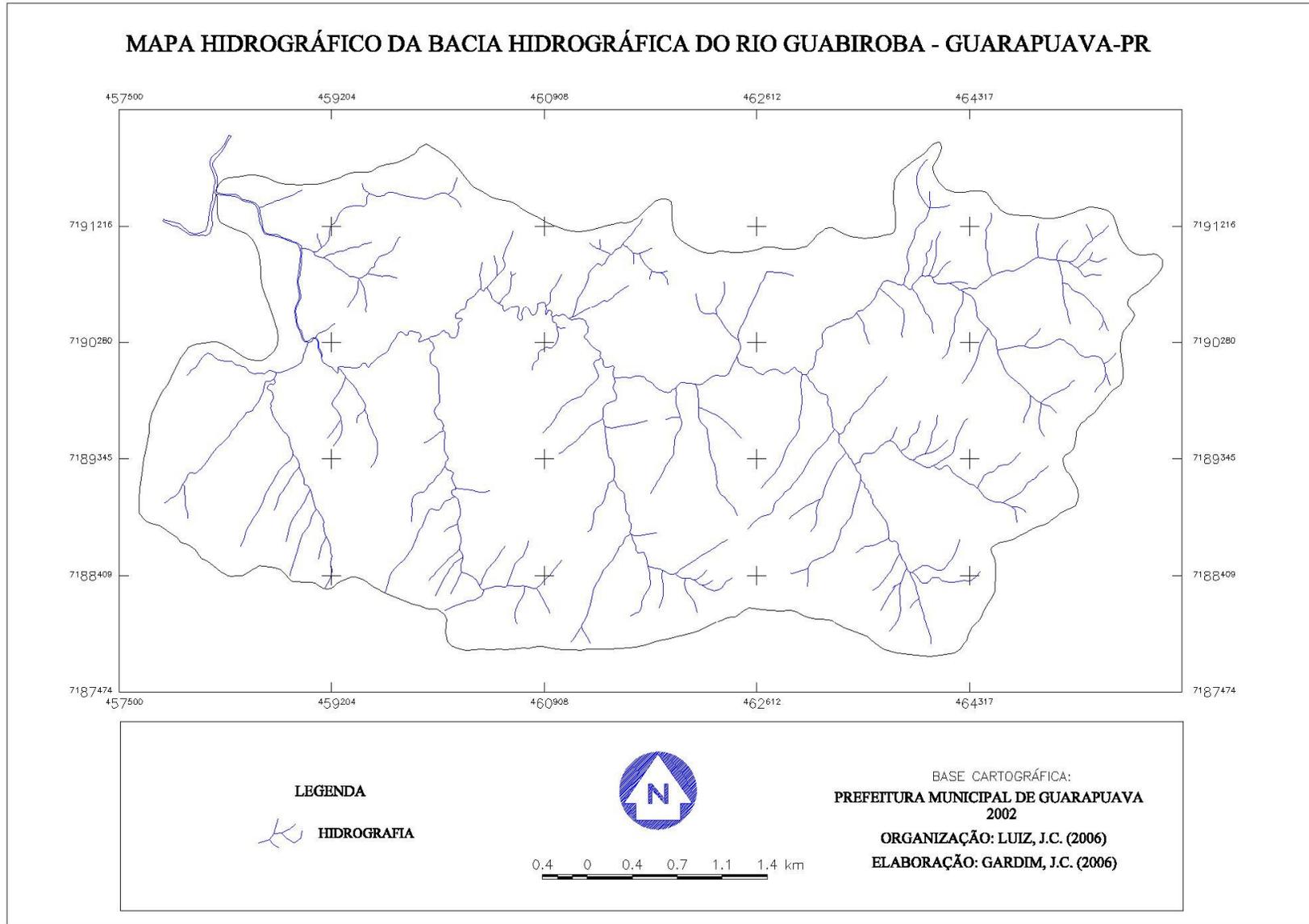


Figura 25 - Mapa hidrográfico da bacia do rio Guabioba

4.3 O uso da terra

A partir da elaboração do mapa do uso da terra da bacia hidrográfica do rio Guabiroba, foi possível visualizar e interpretar de forma mais significativa, os atuais usos (figura 26).

A imagem do mapa foi confeccionada através de fotos aéreas do ano de 2002, em uma escala 1:30000, posteriormente reduzida para 1:10000. Alguns usos da carta foram complementados com uma vistoria qualitativa e de detalhe em campo, reforçando sua veracidade.

Entretanto, a bacia possui uma variabilidade de rotação em algumas áreas que são praticadas as culturas de subsistência. Diante disso, se durante um ano a área esta coberta por capoeira, no outro, a mesma pode estar sendo usada com culturas de milho, feijão etc.

Embora, muitas vezes outros fatores condicionam a uma área ficar mais tempo com uma espécie de vegetação temporária em sua superfície, como é o caso da falta de recursos para o plantio, períodos de estiagem ou, de extrema intensidade pluviométrica.

De maneira geral, a área de pesquisa se apresenta como um mosaico natural, onde os diversos usos se interagem e condicionam a mudanças na paisagem, proporcionadas pelos fenômenos físicos naturais e, também pelo estabelecimento dos pequenos agricultores, determinando as potencialidades e fragilidades do sistema ambiental como um todo.

O mapa de uso da terra da bacia hidrográfica do rio Guabiroba permitiu verificar uma grande heterogeneidade na paisagem (tabela 8).

Tabela 8 – Classificação do uso da terra

Tipos de uso da terra	Área – classes (km²)	Total de classes (%)
Matas	8,500	35,96
Pastagem	7,208	30,49
Capoeira	2,689	11,37
Agricultura tradicional	1,710	7,23
Agricultura mecanizada	1,430	6,05
Reflorestamento	879	3,71
Campo	610	2,58
Áreas alagadas	317	1,34
Áreas edificadas	292	1,23
Total	23,67	100,00

Fonte: Mapa do uso da terra

Nota: Dados trabalhados por LUIZ (2006).

As matas estão presentes em vários setores da bacia, e recobre a maior parte da área, 35,96%. As matas são caracterizadas por formações arbóreas, com vegetações primárias e secundárias. Destaca-se no cenário, em parte de médio e baixo curso da bacia, dois fragmentos de Floresta Ombrófila Mista (faxinas), composta por matas primárias, secundárias e com araucárias.

As espécies e seus nomes populares já foram contextualizados no sub-capítulo que comenta sobre vegetação, haja vista que a área de estudo faz parte da composição florística citada.

As pastagens ocupam a segunda maior parte da bacia, 30,49%, e também aparece em vários setores de vertentes côncavas e convexas e, em declividades de diferentes classes. Algumas áreas de pastagens concentram-se em interflúvios de patamares de topos convexos e alongados, acima de 1.150 m de altitude. Mas a maioria das pastagens concentra-se de média para baixa vertente, tanto em alto, médio e baixo curso da bacia.

Juntas, a capoeira e a agricultura tradicional respondem por quase 19% da área da bacia. Ocupando setores convexos, côncavos e em muitas vezes com alto grau de declividade. Já mencionado, é difícil representar esses tipos de classes pela rotatividade existentes na bacia como um todo. A prática das culturas de subsistência ou tradicional, varia da intensidade do uso pelo agricultor, geralmente ele deixa a capoeira em pousio por 3 a 5 anos. Dependendo de suas condições financeiras e também pelos agentes atmosféricos é, o que determina se o mesmo vai derrubar e queimar a capoeira, para posterior plantio. Esse processo é o que irá diferenciar os tipos de uso da terra da bacia de um ano para outro.

Apesar de pouca representatividade 6,05%, o uso da terra com agricultura mecanizada, possui algumas áreas no alto curso, mas tem predominância de médio para baixo curso da bacia, onde o vale se torna mais aberto e o terraço com associações de Latossolo e Cambissolo proporcionam condições para o manejo das culturas de milho e soja.

No alto curso, no divisor leste da bacia, em patamares alongados e setores de vertentes côncavo-convexos, encontram-se pequenas extensões de florestamento de pinus, representando 3,71% da área. Geralmente, para essa atividade, são utilizadas áreas cujo solo é raso e pedregoso. Esses florestamentos estão condicionados a altitudes acima de 1.200m. O restante das classes com os uso de campo, área alagada e edificadas, somaram 5,15% da área total da bacia.

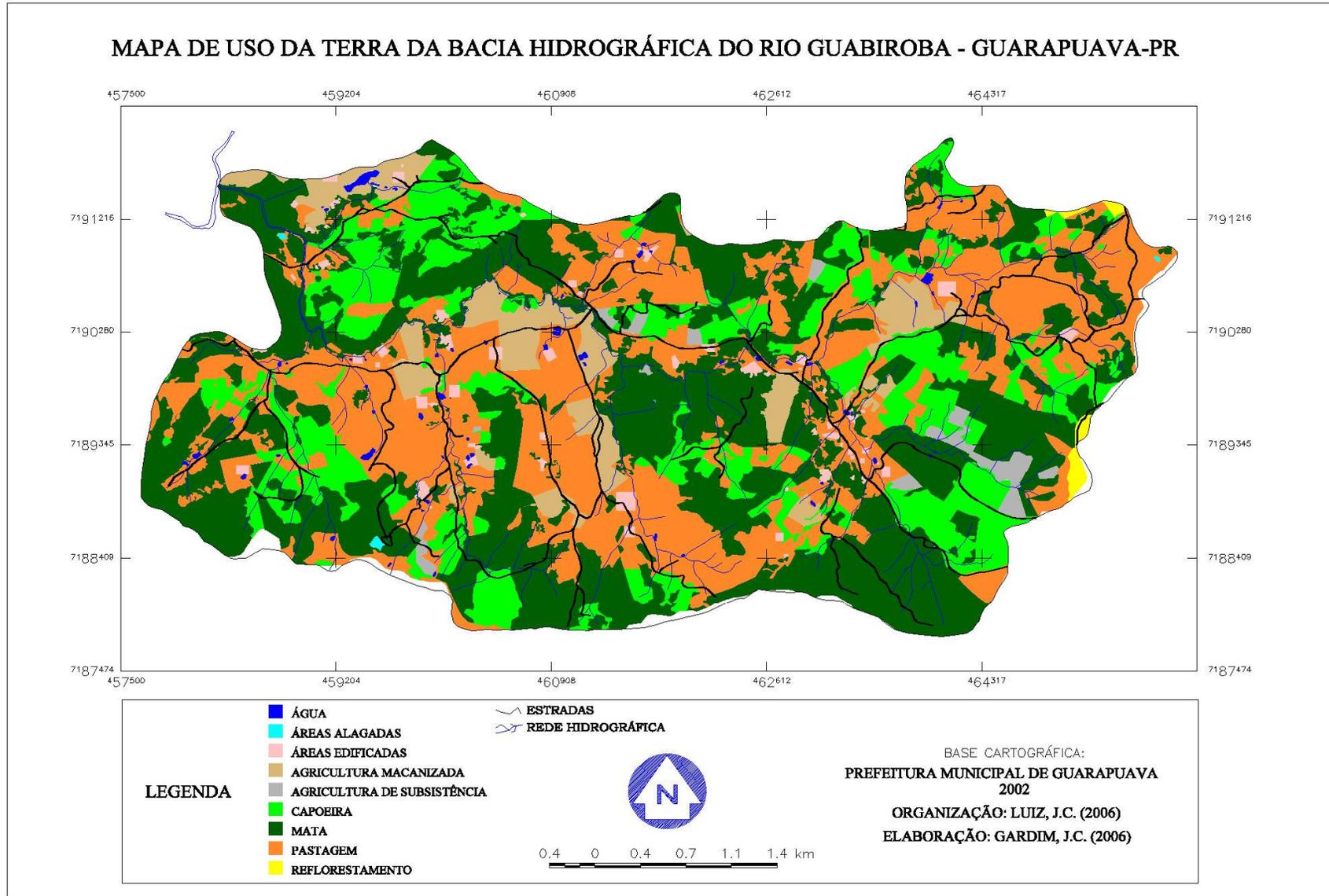


Figura 26 – Uso da terra na bacia do rio Guabiroba

4.4 Características socioeconômicas da bacia do rio Guabiroba

O objetivo neste sub-capítulo é apresentar por meio de entrevistas, as mudanças socioeconômicas sobre agricultura familiar da área de estudo. Diante disso, por ser uma pesquisa de detalhe, acreditamos identificar os principais problemas e dificuldades, assim como progressos. Essa forma de investigação nos permite traçar um perfil atual e real que essas transformações trouxeram, e que refletem nos aspectos sociais e econômicos da bacia como um todo.

Embora haja um razoável número de proprietários na bacia, ao todo 150. Daremos enfoque em apenas 29 entrevistas. Das quais 10, serão abordadas em uma narrativa, especificando os principais temas que mais se relacionam entre os moradores da bacia e a paisagem. Por exemplo: mudanças na paisagem; degradação e uso da terra, produtividade, manejo, etc. As outras 19 entrevistas se trata de trabalho estatístico realizado por Campos (2004), mediante o uso de tabelas e quadros.

De maneira geral, a forma de ocupação e as transformações históricas pelo qual a área de estudo passou (e ainda passa), atingiu diretamente os pequenos agricultores da bacia hidrográfica do rio Guabiroba. Em grande parte, mudanças socioeconômicas e ambientais, que de certa forma, a grande maioria formada por pequenos agricultores empobrecidos e seguidores da forma de manejo do solo com métodos rudimentares, contrastando-se com agricultores latifundiários do setor Sudoeste do município (colônia de Entre Rios) mediante maior acesso financeiro e tecnológico.

Em visitas a campo, se constatou que a área de estudo encontra-se bastante alterada. Essa alteração teve início primeiramente com os ciclos econômicos que a região passou,

principalmente com o ciclo da madeira, que foi determinante para os atuais arranjos da paisagem. Como afirma Roberto Guimarães Silvério¹¹: *“Nasci e me criei aqui, cresci no meio dos pinheirais e da mata fechada. Hoje a maior diferença que vejo nas terras, é que saiu os pinheiros, e a mata que tenho em minha área, aos poucos esta se acabando sozinha”*.

As transformações ocorridas na bacia, principalmente com a retirada da madeira (araucária), são observados com detalhe e estão na memória dos moradores mais antigos, ao contrário dos moradores mais recentes que não passaram por esse ciclo econômico, como relata Joel Araújo Silvério¹²:

“Bom, aqui em nossa localidade não houve mudança significativa nas terras, as áreas de matas nativas são as mesmas, assim como as capoeiras. Fora à vegetação, uma coisa que modificou, foi em relação à caça e pesca. Hoje praticamente os animais estão extintos, e os peixes do rio Guabiroba praticamente não existem, o rio é curto, a água é muito fria e tem dois saltos, o que dificulta a criação de peixes”.

De certa forma, nas décadas áureas do ciclo da madeira, os agricultores da bacia tinham em mente que sem os pinheiros, haveria mais terras abertas para suas roças. Entretanto, após a retirada dos pinheirais, as terras que ficaram as amostras eram em sua maioria em encostas com alto grau de dissecação e pedregoso. Como alternativa aos agricultores, as culturas de subsistência dominaram a localidade, que de uma forma ou outra degradavam (e degradam) o solo paulatinamente, assim como a preservação de matas ciliares do leito do rio Guabiroba e seus tributários.

¹¹ Entrevista concedida à José Carlos Luiz, mês 10/2006. Roberto Guimarães Silvério possui 85 anos, e residente no Sítio Engenho com 82Ha.

¹² Entrevista concedida à José Carlos Luiz, mês 06/2003. Joel Araújo Silvério possui 44 anos, e residente no Sítio Engenho com 72Ha.

Nessa questão de degradação do solo e preservação de matas ciliares, em áreas que se utilizam pela agricultura de subsistência, Antonio Mendes Fernandes¹³, comenta que: *“As queimadas aqui tem que existir, não pode ficar sem queimar. No meu terreno, por exemplo, que é serra, capoeira tem que queimar, se não queimar não tem como plantar. [...] Com relação às matas ciliares, até deixei um bom trecho próximo ao leito do rio sem roça”*.

Em outro relato, Ercilia Matide Mathinoski¹⁴, ainda esclarece: *“Não tem outra forma, quando a capoeira é muito grossa, não tem o que fazer a não ser colocar fogo. [...] Bom com relação às matas ciliares, nunca foi cortado madeira nenhuma, até por sinal, está tudo na beirada do rio para quem quiser ver”*.

De maneira geral, os compartimentos observados e descritos, indicam que muitos setores da bacia, principalmente média e alta vertentes, canais de primeira e segunda ordem, encontram-se em sua maioria sem matas ciliares, os canais que possuem, não condiz com a determinação das leis impostas por órgãos governamentais. Com relação às queimadas, apesar de alguns agricultores ainda a utilizarem, vem diminuindo ano após anos. É o que afirma Joel Araújo Silvério: *“Aqui no passado queimava-se muita capoeira, agora diminuiu muito. Acredito que tenha havido uma diminuição em torno de 70%”*.

Por ser uma pesquisa de detalhe, foi possível distinguir na bacia, três formas de manejo: subsistência; na qual envolve os criadouros comuns (faxinais); mecanizado; além de pastagens nas partes mais altas do relevo.

¹³ Entrevista concedida à José Carlos Luiz, mês 06/2003 . Antonio Mendes Fernandes possui 56 anos, e residente no sítio Matinho, com 16Ha.

¹⁴ Entrevista concedida à José Carlos Luiz, mês 06/2003. Ercilia Matide Mathinoski, possui 51 anos, e reside no Sítio Santana que possui 112Ha.

As culturas mais comuns de décadas passadas e atuais de subsistência são comentadas por Francisco Calaudino¹⁵:

“No passado, plantávamos feijão, milho e, até arroz. Lembro que meu pai chamava os malhadores de arroz que vinham lá da Vila do Jordão, pois eles possuíam trilhadeira. Também plantávamos muito trigo também”. [...] “Mudei agora, só planto para meu gasto. Atualmente planto milho, feijão e mandioca”.

No plantio mecanizado (terraço), Bruno Norberto Limberger¹⁶, afirma que: *“Atualmente, planto soja, milho e feijão. Cheguei a plantar trigo e moranguinho, mas não tive bons resultados. Já investi muito na minha área, com calcário, curvas de nível, mas a cada ano piora para gente que é pequeno. Se continuar assim, vou parar de produzir”.*

Ressalta-se que o plantio mecanizado, não se dá somente no terraço. Em patamares alongados com topos convexos, com altitudes que variam de 1150 m a 1210 m e com solo relativamente profundo (Predomínio Cambissolo), culturas de soja, feijão e milho ocupam esses setores, que em sua maioria, são áreas que possuem proprietários com poder aquisitivo maior que os agricultores de subsistência.

Com relação aos criadouros comuns (faxinais), na qual a área de pesquisa consta com dois remanescentes, observou-se que esse tipo de mata mista pouco vem sendo utilizado. Nesse contexto, em depoimento de Maria Aires de Araújo Silvério¹⁷, que viveu a época áurea do sistema de faxinais, comenta que:

¹⁵ Entrevista concedida à José Carlos Luiz, mês 06/2003. Francisco Calaudino, possui 74 anos, e reside no Sítio Sem Nome.

¹⁶ Entrevista concedida à José Carlos Luiz, no mês 10/2006. Bruno Norberto Limberger, possui 62 anos, e reside na Chácara Santo Antonio, que possui 24Ha.

¹⁷ Entrevista concedida à José Carlos Luiz, no mês 08/2006. Maria Aires de Araújo Silvério possui 87 anos, e reside no Sítio Engenho com 72Ha.

“À tardinha, meu pai fechava as criações nas invernada, galinheiro e nos chiqueirões, para proteger de outros bichos. De manhã ele soltava tudo de novo, eu via aqueles porcos correndo pro meio do pinheiral, comer pinhão. Naquele tempo, havia muito pinhão. Lembro-me também que cada proprietário marcava seus animais de forma diferente. Meu pai cortava as pontas de orelhas de nossos porcos, para não misturar com o dos outros vizinhos”.

Ainda sobre os faxinais, Roberto Guimarães Silvério (Já referenciado), informou que: *“A minha área, era toda de faxinal, ainda resta um pouco. Como ainda tem pinheiros, não posso derrubar os mesmos, porque a lei não permite. É uma área morta, e que está desaparecendo sem mesmo derrubar um pau qualquer”.*

De maneira geral, os pequenos agricultores de subsistência são unânimes em declarar que a um decréscimo na produtividade de suas lavouras ou, raramente se igualam de um ano para outro, independente da forma de manejo aplicado.

São minoria os agricultores que conseguem um excedente de produtividade em suas terras, muitos plantam apenas para consumo próprio. Esse assunto é comentado pelo Sr. Joel Araújo Silvério (Já referenciado): *“O excedente é para venda, principalmente o milho que vendo para outros agricultores vizinhos meus que criam porcos”.*

Muitos dos agricultores entrevistados reclamam da falta de incentivo por parte dos órgãos governamentais, como financiamentos, assistência técnica etc. João Mathinoski¹⁸ faz a seguinte menção:

¹⁸ Entrevista concedida à José Carlos Luiz, no mês 06/2003. João Mathinoski, possui 76 anos e reside no Sítio Vale das Araucárias com 35Ha.

“Eu não tive ajuda de nada, às vezes que eu procurei, achei muita dificuldade, e não consegui auxílio financeiro para minhas roças. Até mesmo o pronaquinho é difícil de conseguir, procurei no sindicato dos trabalhadores rurais e, me informaram que deveria haver um grupo de pessoas, no mínimo 12, e, ainda me falaram que se caso um deixasse de pagar o financiamento, os outros é que teriam que pagar. Achei muito arriscado, e não procurei mais esses recursos”.

Porém, atenua-se alguma dessas críticas aos órgãos governamentais, pois, conforme outras entrevistas, observou-se que existe sim, linha de créditos para pequenos agricultores, o que falta é informação e liderança. Por exemplo, o agricultor Joel Araújo Silvério¹⁹ comenta que:

“Existem sim linha de crédito e ajuda. Eu e vários outros pequenos agricultores, até mesmo de outras bacias hidrográficas, somos sócios da COMMICRO (Cooperativa Agrária Mista dos Micros e Pequenos Produtores de Guarapuava e Região), também conhecida como Patrulha Mecanizada. Esse é um projeto Federal de aquisição de máquinas, que funciona da seguinte forma. Nos organizamos um grupo de pessoas, em torno de 20, e pagamos uma taxa de adesão a COMMICRO de R\$1.000,00 (Mil Reais). Fazemos a lista de produtores e enviamos com bastante antecedência, geralmente bem antes do início de manejo do solo e plantio. Pois, existe uma programação de atendimento por parte da cooperativa. Quando chega a nossa vez, eles mandam todos os equipamentos que precisamos, vêm trator, plantadeiras, grades aradoras, escarificador, espalhador de calcário, esterco orgânico, batedor de feijão e milho, retro-escavadeira, caminhões graneleiros etc. Depende muito do que o agricultor que fazer em suas terras. Quando o trator e implementos está em suas terras, você ainda tem que pagar a hora trabalhada, que é R\$29,00 (Vinte Nove Reais). O óleo diesel fica por conta deles, mas compensa”.

Apesar dessa ajuda governamental (não de graça), é unânime por parte de todos os entrevistados, que eles não recebem nenhum tipo de assistência técnica relacionado ao uso da terra, assim como informações de práticas conservacionistas. Por exemplo, Maria Lúcia

¹⁹ Entrevista concedida à José Carlos Luiz, no mês 11/2006. Joel Araújo Silvério, possui 44 anos, e reside no Sítio Engenho com 72Ha.

Groszewicz Cochuba²⁰, iniciou uma nova atividade agrícola na bacia, a fruticultura, com o plantio de 10.000 mudas de videiras, tendo como objetivo a produção de uva e posteriormente o suco da uva para venda no comércio de Guarapuava. Com relação à assistência técnica, ela comenta que:

“Investi bastante nessa atividade com recursos próprios. Mas fiquei decepcionada quando procurei a EMATER local para dar-me assistência técnica, na qual nem me incentivaram, afirmando que não era viável essa atividade para pequenos agricultores. Tive que pagar assistência técnica particular para não perder tudo o que já havia investido”.

Em trabalho realizado por Campos (2004) nesta mesma área de estudo, do universo de 150 propriedades, o autor fez um recorte para aplicação de um questionário socioeconômico para 19 famílias, em diferentes áreas da bacia. O trabalho teve como objetivos principais identificar a escolaridade, renda, condições da propriedade, uso da terra etc.

Dentre os resultados, o autor destaca que, 63% dos entrevistados moram em suas áreas, enquanto que 37%, não moram e, possuem outra atividade na cidade. Os que não moram, são proprietários (em torno de 4) que compraram suas terras a menos de 5 anos. Os que residem na propriedade (em torno de 9), estão em suas terras a mais de 20 anos.

Mais da metade dos entrevistados são associados a alguma entidade, fazendo parte da associação de moradores da localidade. Entretanto, segundo os moradores, os mesmos não possuem uma assistência por órgãos competentes para uma melhor qualidade de vida no campo.

²⁰ Entrevista concedida à José Carlos Luiz, no mês 01/2007, no escritório de seu trabalho (Edifício Araucária 7.º Andar). Maria Lúcia Groszewicz Cochuba é Serventuária da Justiça. Seu Sítio se localiza na área de estudo, chama-se São Francisco, e possui 74Ha.

As 19 propriedades representaram um total de 448,91 hectares, tendo a maior área 77,44 ha, e a menor 1,21ha, em média por família, representa 23,62ha. Em relação às moradias, a maioria é de madeira, construídas com árvores de lei da própria localidade, em média, elas tem 80m² de área construída. O tipo de construção das moradias se resume da seguinte forma, 57,90% são de madeira, 26,31% de alvenaria e 10,52% mista. Todas possuem energia elétrica, entretanto, 4 não possuem banheiros internos.

A pesquisa mostrou ainda que, 73,7% dos agricultores fazem uso do solo com plantio de subsistência, adotando a forma de manejo com rotações de áreas, sendo uma prática comum na região. Primeiramente os agricultores roçam a capoeira com mais de 3 anos, depois queimam, plantando na própria cinza. Segundo o autor da pesquisa, a cinza tem componentes (sódio) que reduzem a acidez do solo, que é comum nesta região. Porém, nos plantios seguintes desta mesma área, este benefício de redução de acidez já não existe, então o produtor deixa que a capoeira cresça novamente para mais tarde repetir o processo.

Alguns resultados da pesquisa mostraram as principais culturas plantadas, e a produtividade (quadro 11).

Cultura	Sacas	N.º de Produtores	Maior produtor	Menor Produtor
Milho	1490	13	200	10
Feijão	79	11	30	01
Soja	400	01	400	400
Abóbora	1,5t	1	1,5t	1,5t

Quadro 11 – Principais culturas plantadas e produtividade da bacia do rio Guabiroba.
Fonte: CAMPOS, (2004).

Em relação à produção animal, dos 19 entrevistados, mostraram os seguintes resultados (tabela 9).

Tabela 9 – Produção animal da bacia do rio Guabiroba.

Espécie animal	Número de animais
Suínos	175
Caprinos	24
Ovinos	175
Bovinos 176	176
Galináceos	1304
Eqüinos	62

Fonte: CAMPOS, (2004).

Em muitos casos, a produção que o agricultor consegue subtrair de sua propriedade, foi praticada por recursos próprios, independentes de auxílio bancário. Dos agricultores que usam auxílio bancário (geralmente PRONAF), o percentual mostrou 21%, contra 79% que utilizam recursos próprios. Normalmente esses recursos próprios vêm da venda do excedente de produção de um ano para outro, (Feijão e Milho), em muitos casos, os agricultores são aposentados rurais e usam parte de suas aposentadorias para investimento em suas culturas de subsistências (quadro 12).

Classe salarial	Até 200 reais	De 200 a 400	De 400 a 1000	Acima de 1000
Entrevistados	03	04	07	05

Quadro 12 – Divisão salarial dos agricultores em agricultura familiar na B.H.R.G.

Fonte: CAMPOS, (2004).

Enfim, o autor da pesquisa destaca em linhas gerais que a área precisa de alternativas de renda e formas de redução dos impactos ambientais. Para isso, caberia aos setores públicos o desenvolvimento dessas alternativas, só assim poderia haver uma equidade entre sociedade e natureza.

5 OS COMPARTIMENTOS DE PAISAGEM

5.1. A estrutura geocológica das unidades de paisagem

Por meio da base cartográfica existente, representando os diversos elementos que compõem a paisagem da B.H.R.G, como rede de drenagem, hipsometria, litologia, relevo e, uso da terra. Com o apoio de fotos aéreas e com sondagem de campo, foi possível traçar a compartimentação das unidades, assim como os perfis de detalhes para interação sistêmica (figura 27). Também foi elaborado um modelo digital do terreno para melhor interpretação da formas do relevo da área de estudo (figura 28).

Nesse sentido, Monteiro (2001, p.15), corrobora com a seguinte afirmação, “na montagem de um esquema representativo do conjunto considerado e suas unidades, possibilita a montagem de um quadro de correlações onde as unidades espaciais e seus atributos, facilita a compreensão das suas inter-relações, fazendo emergir os problemas fundamentais do todo considerado”.

Nessa compartimentação, procurou-se delimitar as unidades, principalmente pela rede de drenagem (canal principal) e a geomorfologia das vertentes (relevo), além do aspecto uso da terra, por apresentar critérios diferenciadores, por exemplo: pastagem em patamar convexo; culturas de subsistência em áreas com baixa aptidão agrícola; culturas mecanizadas no terraço; remanescentes de faxinal, entre outros. Partindo-se do princípio que a pesquisa é de detalhe, proporcionado pelo tamanho da área. Para tanto, utilizou-se como plano de fundo para compartimentação das unidades, o mapa hipsométrico, possibilitando uma visualização dos complexos geomorfológicos que compõem a paisagem da área de estudo.

Acreditamos que a compartimentação, a caracterização e, conjecturas dos perfis geocológicos das unidades, com análises qualitativas e de detalhe, mediante a abordagem sistêmica. Possa identificar, as potencialidades e fragilidades no plano ambiental.

COMPARTIMENTAÇÃO GEOECOLÓGICA DA BACIA DO RIO GUABIROBA

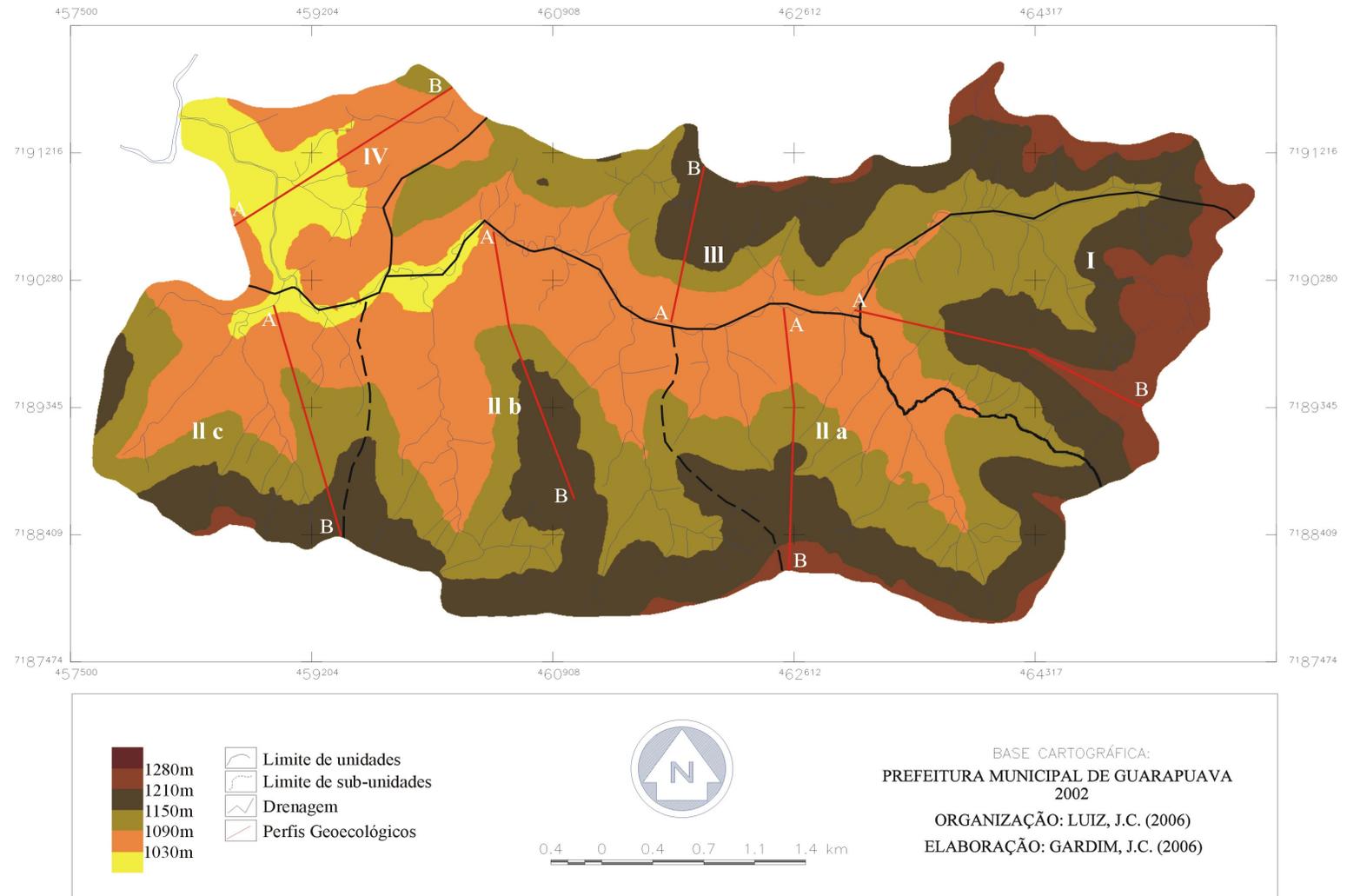


Figura 27 – Mapa da compartimentação e perfis geoecológicos da área de estudo

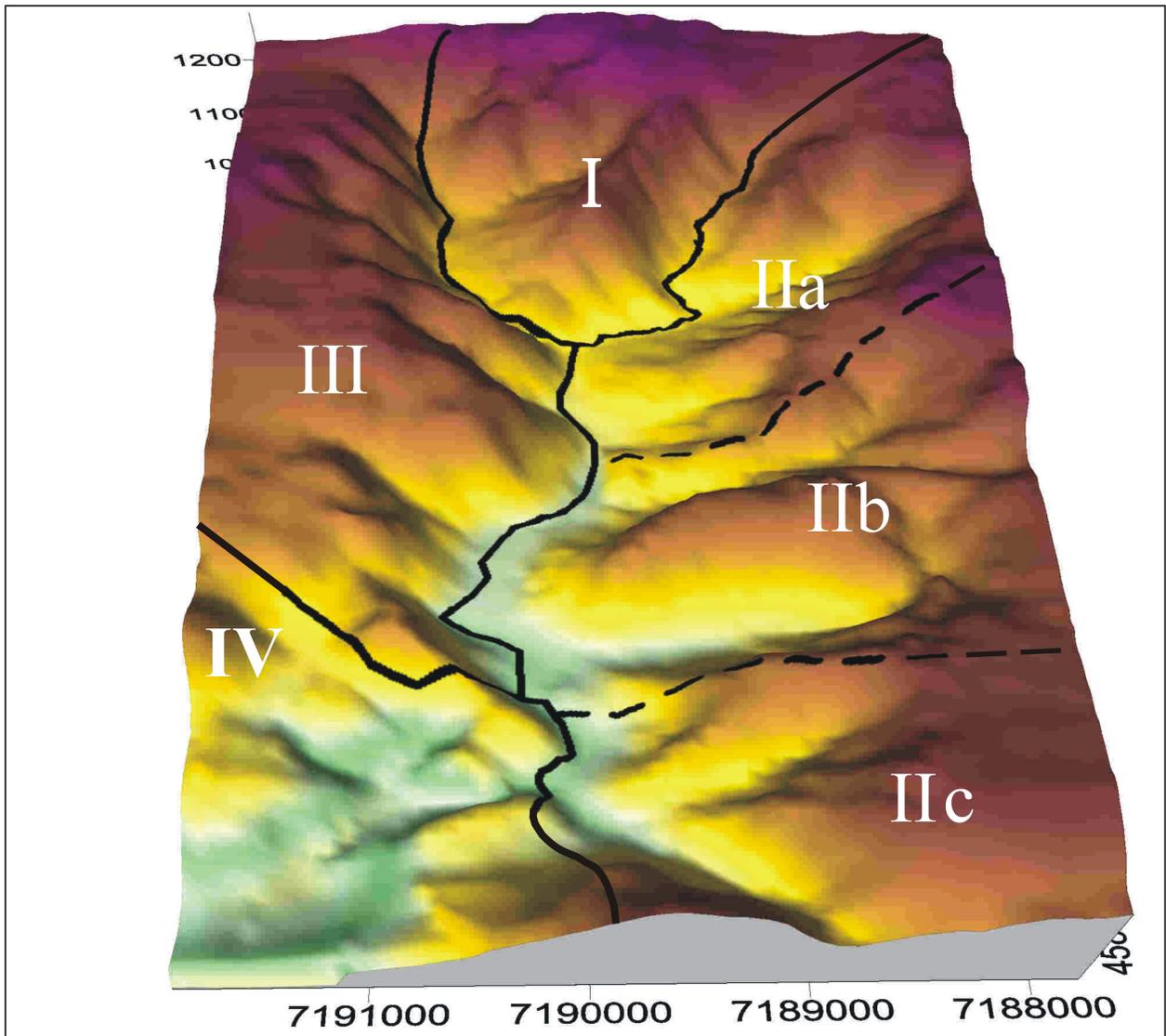


Figura 28 – Modelo digital da área de estudo/Fonte: base cartográfica da área de estudo/Dados trabalhados por Ranieri (2006).

Compartimento I perfil “a”

O compartimento de paisagem “I” abrange o alto curso do rio Guabiroba, (cabeceira de drenagem). Essa unidade é caracterizada por uma malha de canais de primeira e segunda ordem que entalham as vertentes, sendo muito deles efêmeros. É na confluência dos canais de primeira, segunda e terceira ordens, na qual proporciona um fluxo perene, é que determina a existência do curso principal do rio Guabiroba. Isso, na transição entre o alto e médio curso.

Esse compartimento é marcado por esporão central, em forma de patamar, que parte do divisor de águas da bacia, a Leste, e segue em direção a Oeste. Essa configuração do relevo da origem a dois vales maiores de fundo abertos (figura 29).



Figura 29 – Visão geral de montante para jusante do compartimento, com relação ao vale do setor Norte. O n.º 1 corresponde à alta vertente com o uso do solo marcado por pastagens e florestamento de pinus. No centro da figura o patamar convexo (espigão) bem definido e alongado com vertentes utilizadas principalmente com florestamento de pinus. O n.º 2, equivale à extremidade do patamar, proporcionando a interligação com o outro vale. O n.º 3, corresponde ao fundo de vale aberto.
Fonte: Luiz (2006).

No perfil traçado, o ponto A (Oeste) indica a baixa vertente e, o ponto B (Leste) indica o topo e divisor da bacia (figura 30). Na alta vertente, predomina relevo com altitudes de 1210 m a 1270 m. Em alguns locais de divisa de bacia, essas altitudes são superiores a 1270 m. As declividades variam de menos 6%, a até 22%. Em média, as declividades são em torno de 11%.

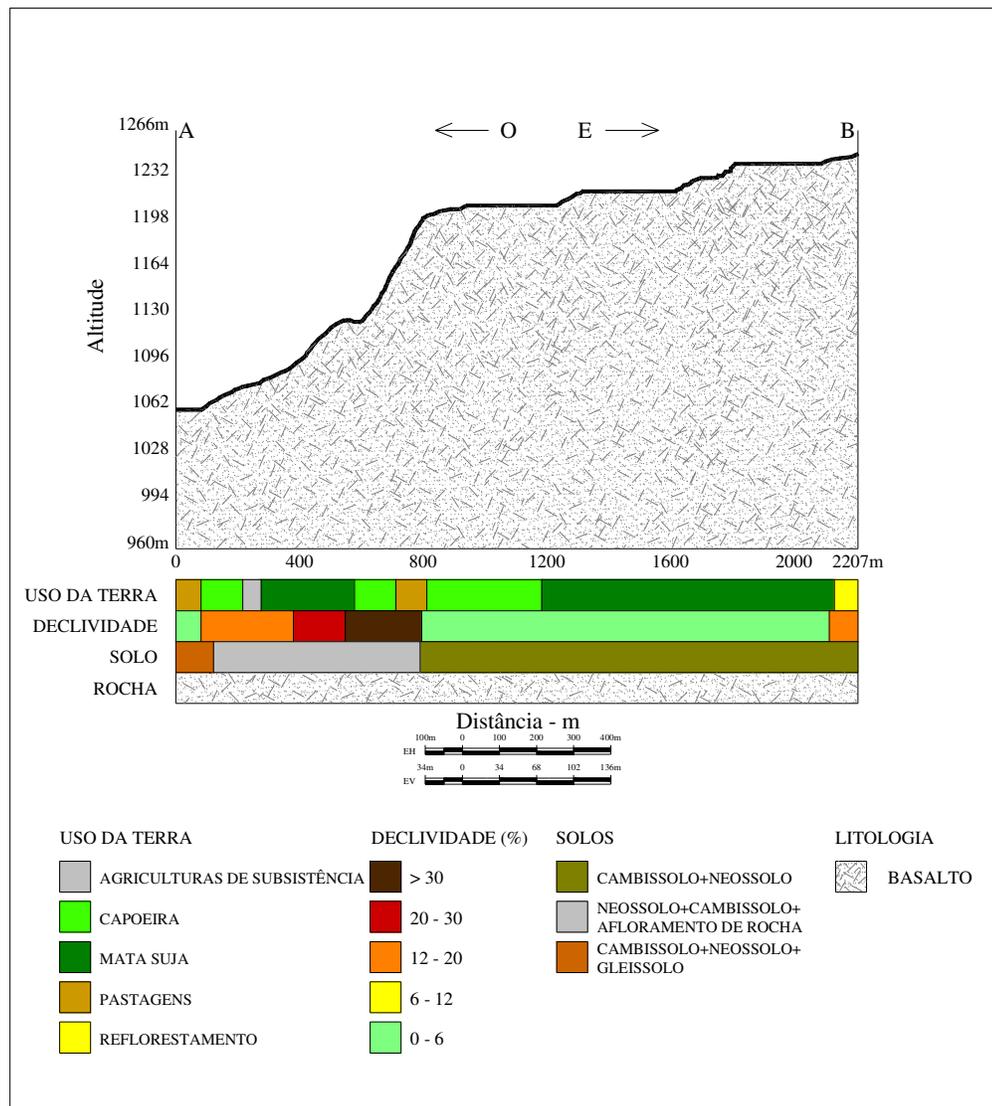


Figura 30 - Perfil geocológico "a", compartimento I

Esses setores de topos com menores declividades estão recobertas por florestamento de pinus. Nos terços médios das vertentes as declividades aumentam, e o relevo torna-se mais dissecado com segmentos de vertentes côncavas e convexas. Em alguns setores as cabeceiras de drenagens mostram-se em forma de anfiteatro. O uso da terra nessas áreas é marcado por pastagens, acontecendo o uso de forma semelhante tanto nas faces Sul e Nordeste do setor (figura 31). Em relação às culturas de subsistência, poucas roças foram observadas.

Considerando-se apenas o setor onde o perfil foi traçado, ele é constituído estruturalmente pelo patamar, onde predomina a vegetação de mata suja, com pequenas áreas de capoeira e pastagens. Os solos nesses setores apresentam basicamente associações de Cambissolo e Neossolo Litólico, principalmente no setor central do compartimento. Contudo, nas vertentes com declividades superiores a 12%, o predomínio são do Neossolo Litólico com pedregosidade superficial.

Em relação à drenagem, há ocorrências de nascentes e canais de primeira ordem, praticamente estão presentes em várias encostas e, em áreas do topo em altitudes de 1255 m, proporcionando a formação de áreas úmidas, ligeiramente deprimidas (dales).



Figura 31 – Área de pastagens em setor de relevo de transição de topo para segmentos convexos e côncavos. Ao fundo, início do patamar alongado (face Norte), que divide o compartimento, formando dois vales maiores de fundo abertos. Fonte: Luiz (2006).

Na média vertente nesse compartimento, as altitudes variam de 1090 m a 1150 m. A transição de alta para média vertente é marcada em alguns locais por ruptura abrupta, entretanto, o predomínio do relevo nesse setor é constituído por segmentos retilíneos com declividade acima de 30%. As vertentes possuem segmentos convexos nos terços inferiores na transição para baixa vertente. Nesse setor as declividades variam de 20% a 30%. Em média, as declividades correspondem a 23%.

Nesse setor, o uso do solo é mais heterogêneo, sendo que nos terços médios e inferiores, tanto da face Nordeste quanto a face Sul do patamar, são ocupadas por culturas de subsistência (milho, feijão, etc). Também, se observou pastagem e capoeiras de 3 a 5 anos de regeneração.

O solo nesse setor é constituído por associações de Neossolo Litólico e Cambissolo, onde são feitas as roças de subsistência. Observou-se pedregosidade em vários locais.

Na baixa vertente, as declividades são em média de 11%. As altitudes estão entre 1030 m e 1150 m. Esse setor interliga os dois vales de fundo abertos.

A transição da média para a baixa vertente dá-se com o término dos segmentos retilíneos de declividades fortes, passando para segmentos retilíneos ligeiramente inclinados e que se tornam planos no fundo de vale, principalmente no setor Norte. Também, os morros de topos convexos do setor Sul, apresentam rupturas côncavas no sopé, condicionando áreas planas. Esse último setor é onde se concentra o maior número de edificações rurais da bacia hidrográfica do rio Guabiroba (figura 32). No setor Oeste, onde se localiza o ponto “A” do perfil, boa parte do relevo é constituído por elevações com declividades superiores a 30% .

Em relação ao uso da terra, há o predomínio de pastagens nos terços inferiores das vertentes e nos segmentos onde o solo não possibilita manejo agrícola mecanizado. O uso com pastagens é maior se intensifica na face Norte do vale. Nos terços médios de algumas vertentes, pequenas áreas são utilizadas para a prática de agricultura de subsistência, principalmente com

plantio de feijão. No setor Oeste, os topos de morros são ocupados por matas e capoeiras. Observa-se, ainda em locais de média para baixa vertente da face Norte, florestamento de pinos.

Quanto aos solos, nesse setor de baixa vertente, ocorrem Cambissolo, Neossolo Litólico e Gleissolo. Em alguns locais, principalmente no setor onde as declividades são superiores a 30%, as encostas apresentam pedregosidade superficial e blocos de rocha. Ressalta-se que a ocorrência de Latossolo e Nitossolo em alguns setores não é atípico.



Figura 32 –Visão do fundo de vale (setor Sul). Em primeiro plano, canal de segunda ordem sem mata ciliar em área de pastagens e, edificações no centro da figura. À direita, na parte superior, nota-se nitidamente a extremidade e descontinuidade do esporão central, determinando a ligação dos dois vales.

Fonte: Luiz (2006).

De maneira geral, esse compartimento se encontra bastante alterado. Sobretudo em relação à vegetação natural. Dificilmente se encontram espécies de árvores nobres como a araucária e a imbuia. Apenas uma parte do topo possui uma vegetação de mata mais densa, no entanto, não retrata as condições naturais da Floresta Ombrófila Mista. Constatou-se um aumento do florestamento de pinus, principalmente na média vertente.

Compartimento II

Nesse macro compartimento, foi possível perceber pequenas variações na morfologia das unidades e nas condições de uso, o que levou a uma subdivisão interna, determinando três sub-unidades.

Subunidade II a

Esse compartimento compreende as encostas da margem esquerda do rio Guabiroba, limitando-se com o compartimento I (alto curso da bacia). Tem como atributo diferenciador, a morfologia das vertentes e um remanescente de faxinal. O perfil geocológico “a” foi traçado, partindo-se do divisor (B) em direção ao fundo do vale (A), (figura 33).

Dessa forma, as características morfológicas na alta vertente (topo) apresentam altitudes entre 1210 m e 1270 m, e eventualmente superiores. As declividades variam de 6% a 30%. Na média encosta apresentam 15%. Esse setor é limitado por um patamar que se apresenta entalhado por tributários de primeira e segunda ordem, gerando segmentos de vertente convexo-côncavos.

A cobertura vegetal é composta quase que totalmente por pastagens. Esse uso predomina no terço inferior, setores médios e, superiores das encostas da face Oeste. No divisor da bacia, as faces Sul e Leste, possuem uma vegetação de mata suja (carrascal²¹). A rede de drenagem nesse setor possui canais efêmeros e intermitentes, que são tributários de primeira e segunda ordem.

²¹ Mata suja, solo sem condições agriculturáveis (FILHO, 1975).

Nesses setores, os solos se apresentam com associações de Cambissolo (topo) e, no terço médio e inferior das encostas Neossolo Litólico.

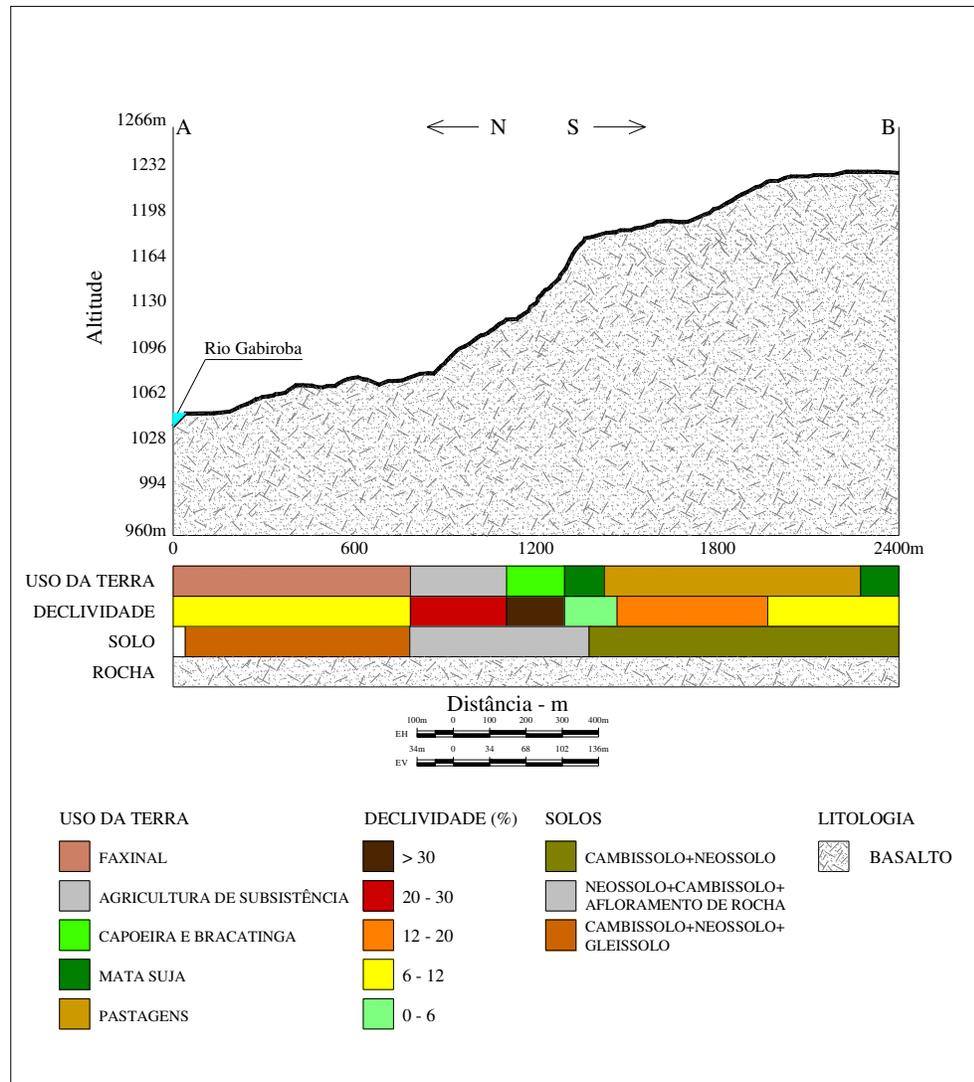


Figura 33 – Perfil geocológico, subunidade II a.

No setor de média vertente, o perfil apresenta altitudes variando de 1090 m a 1150 m. Progressivamente, a declividade aumenta e a média fica em torno de 38%. A montante nesse

setor, ocorre uma ruptura de declividade acentuada de forma convexa com transição à côncava para baixa vertente. A vegetação tanto nas encostas de face Leste e Oeste, é constituída por mata suja. Essa vegetação condiciona a manutenção do fluxo de água de pequenos canais tributários, diferentemente da alta vertente (pastagens).

Nas faces Leste e Oeste desse setor do perfil geocológico, os trechos médios e inferiores são ocupados pelos plantios de subsistência como milho, mandioca, feijão, abóbora etc. Além desses usos, há áreas com capoeiras em diversos estágios de regeneração, prontas para a prática da coivara²². Nesses setores ocorrem predominantemente Neossolos Litólicos associados com Cambissolos e afloramento de rocha, apresentando pedregosidade superficial (seixos, blocos e matacões), junto às roças de milho e mandioca (LUIZ, *et al*, 2006), (figura 34).



Figura 34 – Na face Leste do perfil, observa-se roça de milho em Neossolo Litólico, em setor côncavo do compartimento. Ao fundo, remanescente de faxinal.
Fonte: Luiz (2006).

Na baixa vertente, entre as altitudes de 1030 m e 1090 m, com declividade média de 9%, destaca-se um remanescente de faxinal (figura 35). A área com esse uso abrange cerca de um

²² Derrubada e queima da capoeira, para o plantio de subsistência (FILHO, 1975).

terço do perfil pesquisado. As faces Leste e Oeste das encostas apresentam relevo pouco declivoso, em torno de 4% até as margens do rio Guabiroba.

Os canais tributários formados em meia vertente, aparecem neste setor com fluxos de água perenes e com maior volume, além de estarem protegidos por mata ciliar. A vegetação desse fragmento de Floresta Ombrófila Mista (faxinal) é composta por árvores de alto e médio porte, e sub-bosque formado por arbustos. A superfície é recoberta quase que totalmente por gramíneas.

Em setores internos do faxinal, áreas úmidas dão origem a pequenas nascentes que servem de abastecimento de água para o proprietário da área. Nessas depressões úmidas, as nascentes estão em uma espécie de clareira natural, pois, devido à umidade, não há cobertura de Floresta Ombrófila Mista, apenas cobertura com gramíneas.

Na superfície do solo na área interna do faxinal, verificou-se um baixo recobrimento de serrapilheira, além da presença de animais (poucos) soltos para pastoreio. Em relação ao solo, nesse setor ocorrem associações de Cambissolo, Neossolo Litólico e Gleissolo, em alguns locais, pedregosidade superficial. O faxinal segue até as margens do rio Guabiroba, fazendo no local a função de mata ciliar.

Na face Leste da baixa vertente, com declividade em torno de 6%, o faxinal foi derrubado, dando lugar à agricultura mecanizada. Trata-se de um terraço, onde o solo é mais espesso e oferece condições para o manejo mecanizado (LUIZ, *et al*, 2006), (figura 36).



Figura 35 – Paisagem típica com relação aos faxinais. Em primeiro plano, gramínea e edificação rural de pequeno agricultor. Ao fundo, mata mista (faxinal), servindo como criadouro comum.
Fonte: Luiz (2006).



Figura 36 –Visão de montante para jusante. Em primeiro plano à direita, agricultura mecanizada em pousio. À esquerda, faxinal.
Fonte: Luiz (2006).

Subunidade II b

Esse compartimento de paisagem localiza-se no médio curso da bacia hidrográfica, margem esquerda do rio Guabiroba. O relevo com esporões alongados que partem do interflúvio principal, se assemelha ao compartimento I.

No perfil, o ponto A (Norte) indica o leito do rio Guabiroba, e o ponto B (Sul) o topo de patamar convexo (figura 37). De maneira geral, o compartimento possui um patamar estrutural

convexo alongado na parte central, fazendo com que haja dois vales de fundos abertos em lados opostos (figura 38).

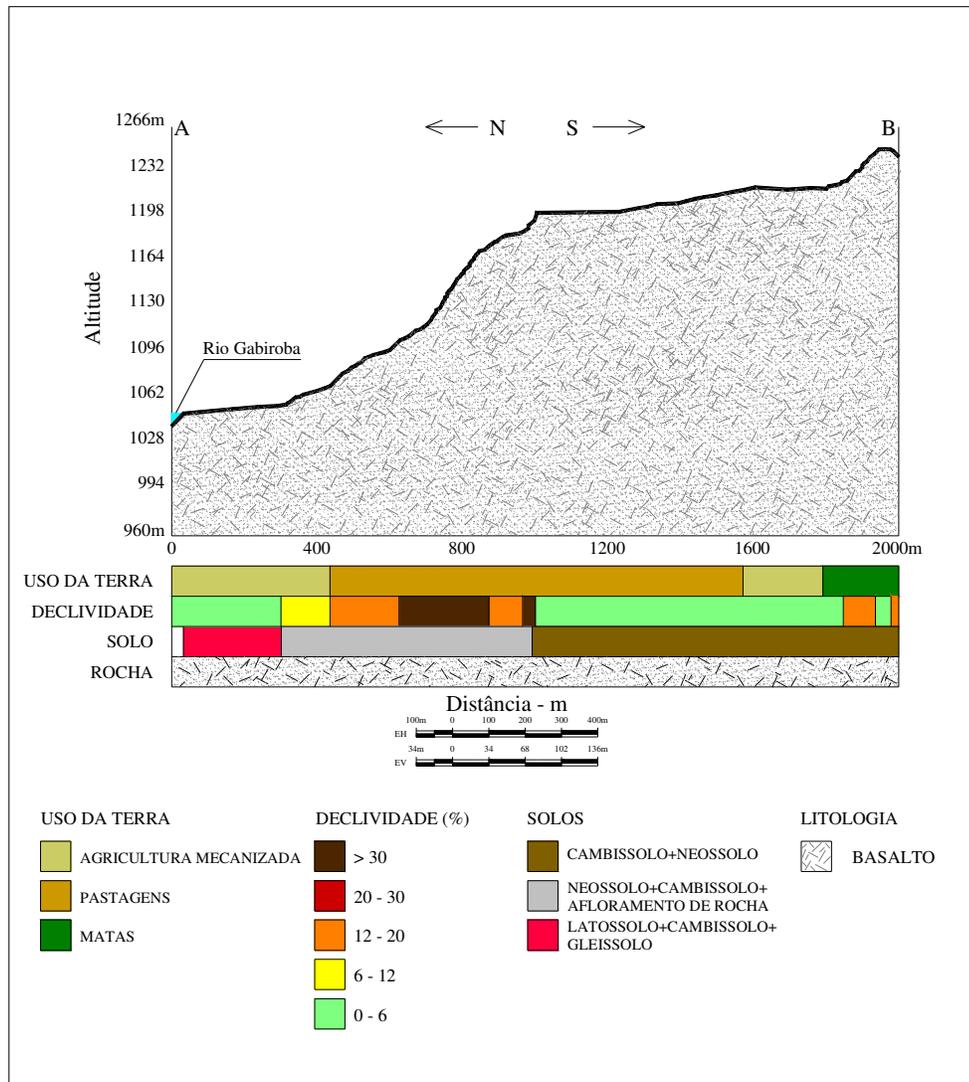


Figura 37 – Perfil geocológico, subunidade II b



Figura 38 – Figura representativa do compartimento. A seta (morro em forma de meia laranja) indica o início do perfil (ponto B). Observa-se que do canto superior esquerdo (limite da bacia), até boa parte da extensão do patamar, possui superfície relativamente aplanada, depois uma descontinuidade abrupta, passando para vertente de segmento convexo, progressivamente retilíneo e posteriormente terraço. Note-se as encostas sem proteção de matas e ocupado por pastagens. No canto esquerdo inferior, extremidade de faxinal e edificação rural de pequeno agricultor.

Fonte: Luiz (2006).

No setor de alta vertente, as altitudes variam de 1210 m a 1270 m. Na face leste do perfil, alguns topos limítrofes da bacia, a altitude é superior a 1270 m. Nesse setor, as declividades variam de 6% a 12%. Em média, as declividades são em torno de 8%.

Na superfície relativamente aplanada do patamar, ocorre associação do Cambissolo e Neossolo Litólico. Nos locais onde o solo é mais espesso há agricultura mecanizada, com a cultura da soja. Observou-se ainda, o uso da terra com pastagens, tanto em parte do topo do patamar, quanto nas vertentes das faces Leste e Oeste. Ainda em relação ao topo do patamar, áreas deprimidas e úmidas (*dale*) estão presentes e servem como açudes naturais para o gado. Na extremidade Sul do compartimento onde é o início desse patamar, observou-se uma área relativamente extensa de mata densa secundária.

O setor da média vertente tem como característica principal às altas declividades, tanto nos segmentos de vertentes convexas, côncava das laterais do patamar, quanto nas vertentes dos setores Leste e Oeste. Em alguns locais a declividade é superior a 50%. Na média, a declividade fica em torno de 34%. Quanto às altitudes, variam de 1090 m a 1150 m.

Por ser um setor de grau de dissecação elevado, o uso da terra se apresenta ocupado quase que totalmente por pastagens, com exceção da face Leste do patamar que apresenta nas vertentes retilíneas, matas e capoeiras. Segundo depoimento de moradores, essas áreas de pastagens serão ocupadas por florestamento de pinus. O solo que recobre esses setores é o Neossolo Litólico associado com Cambissolo, afloramento de rocha, com pedregosidade superficial significativa (blocos e matacões), (figura 39).



Figura 39 – Forma de relevo com segmento convexo, côncavo em média vertente com declividade superior a 30%. Observa-se que o uso do solo é marcado por pastagens com predomínio de Neossolo Litólico e pedregosidade superficial (blocos e matacões).

Fonte: Luiz (2006).

Com relação à baixa vertente, a forma de relevo caracteriza-se com segmentos de vertentes convexas e côncavas, com transição progressiva para o terraço que ocupa uma área aproximada de 2,06 km². A declividade média do setor é de 9% e altitudes que variam de 970 m a 1090 m. Os solos mais profundos, compostos por Latossolo associado com Cambissolo e Gleissolo, proporcionam condição para o manejo mecanizado.

Ressalta-se que a formação desse terraço é determinada pelo transporte de material, principalmente por efeito de gravidade (Colúvio), que de maneira geral esse processo é o que determinou a formação do terraço da bacia.

Dessa forma, o uso da terra é relativamente mais diversificado em relação aos outros compartimentos analisados. Por exemplo, culturas de milho, feijão e soja, são cultivados todos os anos (figura 40). A drenagem perene formada por canais nos setores mais elevados, condiciona a existência de açudes para atividade de piscicultura. Além de que nas adjacências desses açudes, há grande extensão de solo recoberto por gramínea, utilizado para a criação de ovinos.

No setor Leste do terraço, um proprietário iniciou uma nova atividade econômica no que tange o perímetro da área de estudo (fruticultura), com a formação de videiras (10.000 mudas) para produção de uva e suco. No entanto, por estar em fase inicial de atividade (3 anos), ainda não se pode afirmar que tal atividade venha a ser viável economicamente de modo a se estender a outros agricultores da bacia, servindo como alternativa à agricultura de subsistência, conseqüentemente, aumentando a rentabilidade desses agricultores.

No setor Oeste do terraço, apresenta parte do remanescente de faxinal que é a continuidade da mesma área descrita na sub-unidade II a. De maneira geral, nessa parte do faxinal a mata é densa, além disso, não se observou animais soltos nesse setor.



Figura 40 –Em primeiro plano, cultura de soja (uso mecanizado). Ao fundo à direita, cultura de feijão, também mecanizado. As declividades são em torno de 6%, assim como, os solos mais profundos (Latosolo), favorecem tais atividades.
Fonte: Luiz (2006).

Subunidade II c

O perfil traçado nesse compartimento situa-se em área que corresponde ao baixo curso do rio Guabiroba: o ponto A (Norte) indica a baixa vertente e, o ponto B (Sul) indica o topo e divisor da bacia (figura 41).

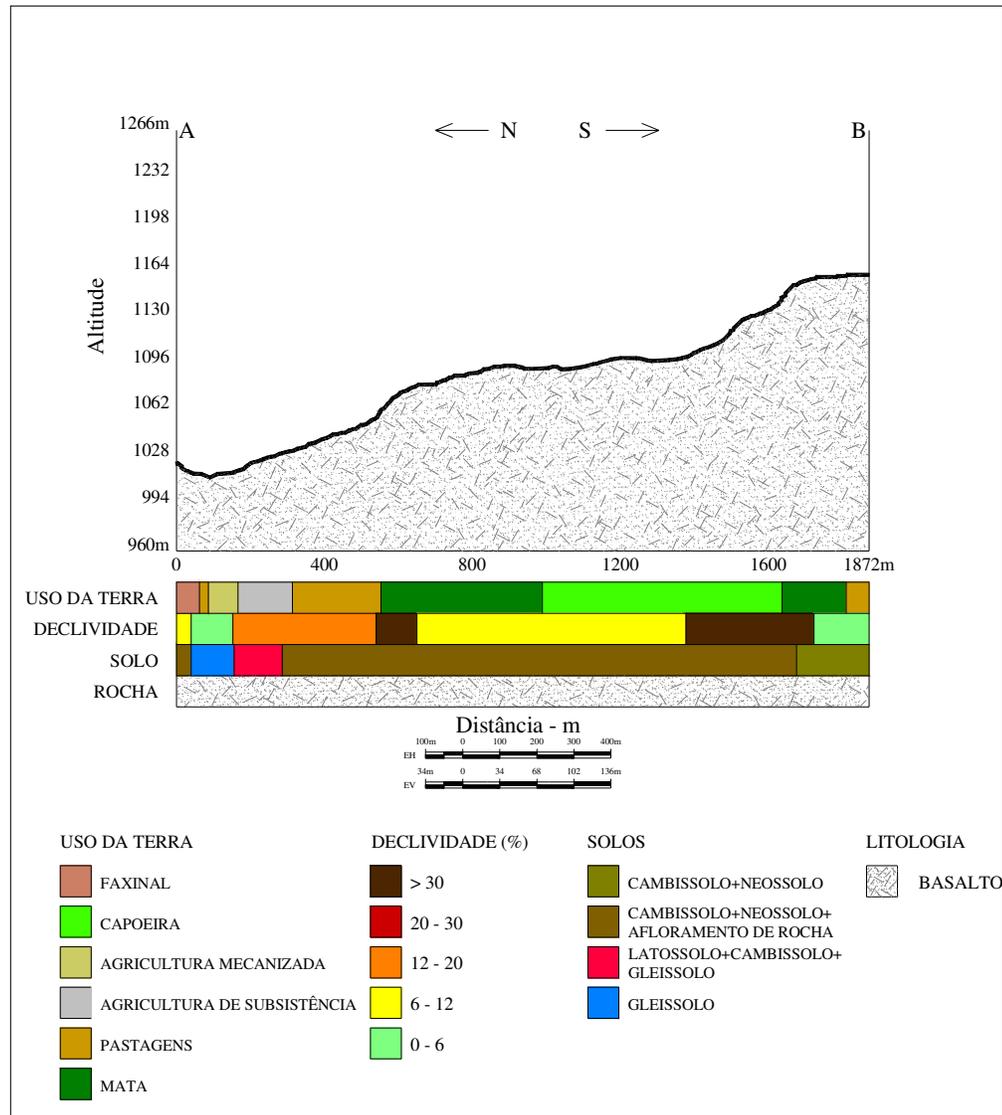


Figura 41 – Perfil geocológico, subunidade II c.

Na alta vertente predominam setores com altitudes de 1150 m a 1270 m e, declividades que variam de 6% e acima de 30%. Na média, as declividades são de 19%. As formas de relevo são variadas, com morros de topos convexos, vertentes com segmentos côncavos e retilíneos e, cabeceiras de drenagens em forma de anfiteatros.

O uso da terra nesse setor é marcado por pastagens no topo (divisor) e fragmentos de matas fechadas com árvores de médio porte, capoeira e bracatinga. Esse tipo de cobertura vegetal é semelhante nas faces Leste e Oeste dos terços superiores das vertentes. Contudo, observou-se desmatamento da cobertura vegetal nos topos (figura 42).

Em relação aos solos, as encostas mais íngremes apresentam Neossolo Litólico, afloramento de rocha e pedregosidade superficial (seixos, blocos e matacões). No topo, onde predomina uma declividade de <6%, o Cambissolo associado ao Neossolo Litólico, são predominantes.



Figura 42 – Topo de morro convexo, ponto B do perfil. Em primeiro plano à direita da figura, área recém desmatada e com regeneração de bracatingas. À esquerda, fragmento de mata fechada com árvores de porte médio. Ao fundo, pastagem e divisor Sul da bacia. Fonte: Luiz (2006).

A média vertente desse setor possui altitude variando de 1090 m a 1150 m e, declividade média de 18%. Porém, é comum declividade superior a 30% na transição, tanto de alta para média vertente, quanto na baixa vertente, devido a rupturas estruturais do relevo nesse compartimento.

A área da margem esquerda do rio Guabiroba é maior, conseqüentemente, determina uma rede de drenagem com maior número de canais de primeira, segunda e, terceira ordens. Esse número de canais que na maioria se apresentam perenes na maior parte do ano, proporciona um volume de água capaz de ser represado no baixo curso (açudes no terraço).

Em relação à cobertura vegetal, os setores de média vertente são diversificados, ocupados com capoeiras em vários estágios de regeneração, árvores de bracatingas e pastagens em parte da face Oeste. As culturas de subsistência foram observadas (poucas) em algumas vertentes e ocupam os terços superiores, médios e baixos na face Leste. Observou-se também mata densa, recobrando grande parte do divisor Sudeste do setor estudado.

O solo que compõem esse setor é formado por Cambissolo associado ao Neossolo Litólico. Além disso, são constantes as presenças de blocos e matacões sobre a superfície nos diferentes segmentos de vertentes. Essa pedregosidade, associada à declividade, determinam uma baixa aptidão agrícola, o que pode ser comprovado pelo baixo uso de culturas de subsistência na maioria das vertentes que compõem os setores como um todo (figura 43).



Figura 43 – Em primeiro plano, capoeira roçada e queimada, preparando o plantio. O círculo branco mostra grandes blocos de rocha. No centro à direita, roça de milho. À esquerda, área com bracatinga. No topo a vegetação é constituída por mata suja e capoeira. No canto esquerdo superior, uma das extremidades do patamar com descontinuidade.
Fonte: Luiz (2006).

O grau de dissecação do relevo na média e alta vertente, principalmente, em relação às declividades, apresenta-se menos acentuado e com solo mais profundo na baixa vertente do setor (terraço). Essa forma do relevo condiciona uma melhor aptidão agrícola e, possibilita, o uso mecanizado. No entanto, nesse setor as áreas são cultivadas para subsistência (figura 44).

As altitudes nesse setor variam entre 970 m e 1030 m. As declividades são em torno de 6% e 12%. Próximo ao leito do rio a declividade é menor que 6%.

O ponto A (norte), do perfil têm seu final exatamente na área com remanescente de faxinal e, quase se interliga com o perfil “e” do compartimento IV. De maneira geral, o uso da terra na baixa vertente é caracterizado com faxinal, culturas mecanizadas de milho e feijão, pastagens, pequenas roças de mandioca e abóbora. É nesse setor de baixa vertente, onde se concentram as edificações dos agricultores.

Nas adjacências das edificações, predomina o uso da terra com pastagens, servindo de alimentação natural para os animais (vacas leiteiras, ovinos, caprinos, galináceos etc), que compõem a estrutura de subsistência dos pequenos agricultores. Quando há um excedente dessa produção animal, este geralmente é vendido para complementação de renda.



Figura 44 – Visão parcial do terraço na baixa vertente. Em primeiro plano na parte inferior da figura, capoeira de 2 anos. No centro, cultura de milho mecanizado. Os solos mais profundos e drenados pelos canais perenes condicionam um desenvolvimento melhor das culturas. Na parte superior à direita, patamar com topo convexo e descontinuidade abrupta na extremidade. O perfil tracejado passa exatamente na parte superior dessa forma de relevo. Fonte: Luiz (2006).

No baixo curso do rio Guabiroba, os canais fluviais que surgem na alta vertente e, após junção dos mesmos na média e baixa vertente, apresentam razoável volume de água, formando um canal de terceira ordem.

Segundo depoimentos de moradores, nos últimos anos, bastam alguns meses com baixa pluviosidade, para que os canais de primeira e segunda ordem praticamente sequem, ou reduzam muito suas vazões, prejudicando o abastecimento de água dos moradores. Tal fato ocorre, pois, a maioria usa água de nascentes (olhos d'água) formadas na média vertente. Os agricultores conectam canos de PVC, fazendo com que o fluxo de água seja conduzido pela gravidade até suas edificações.

Com relação aos solos, na baixa vertente, ocorrem associações de Latossolos e Cambissolo. Já na área do faxinal, predomina o Neossolo Litólico e afloramento de rochas.

Ressalta-se ainda que em alguns locais do terraço, próximo ao leito dos canais de terceira ordem, ocorrem os Gleissolos. Segundo a Embrapa (1984), são solos em cuja formação o encharcamento permanente, determina um horizonte gley à superfície, caracterizado pelas cores cinzentas e mosqueamento, ocasionado pelas condições de oxi-redução devidas às flutuações do lençol freático (figura 45).



Figura 45 – Gleissolo em terraço, com declividade < 6%, próximo a canal de terceira ordem e, ocupado pelo plantio de subsistência (milho). Fonte: Luiz (2006).

Compartimento III, perfil “d”

O compartimento de paisagem III, perfil d, apresenta uma estrutura relativamente diferente em relação aos outros. Corresponde a quase toda margem direita do médio curso do rio Guabioba, cuja vertente (face sul) se apresenta em forma de escarpa. No perfil traçado, o ponto B (Norte) indica o topo, e o ponto A (Sul) o leito do rio Guabioba (figura 46).

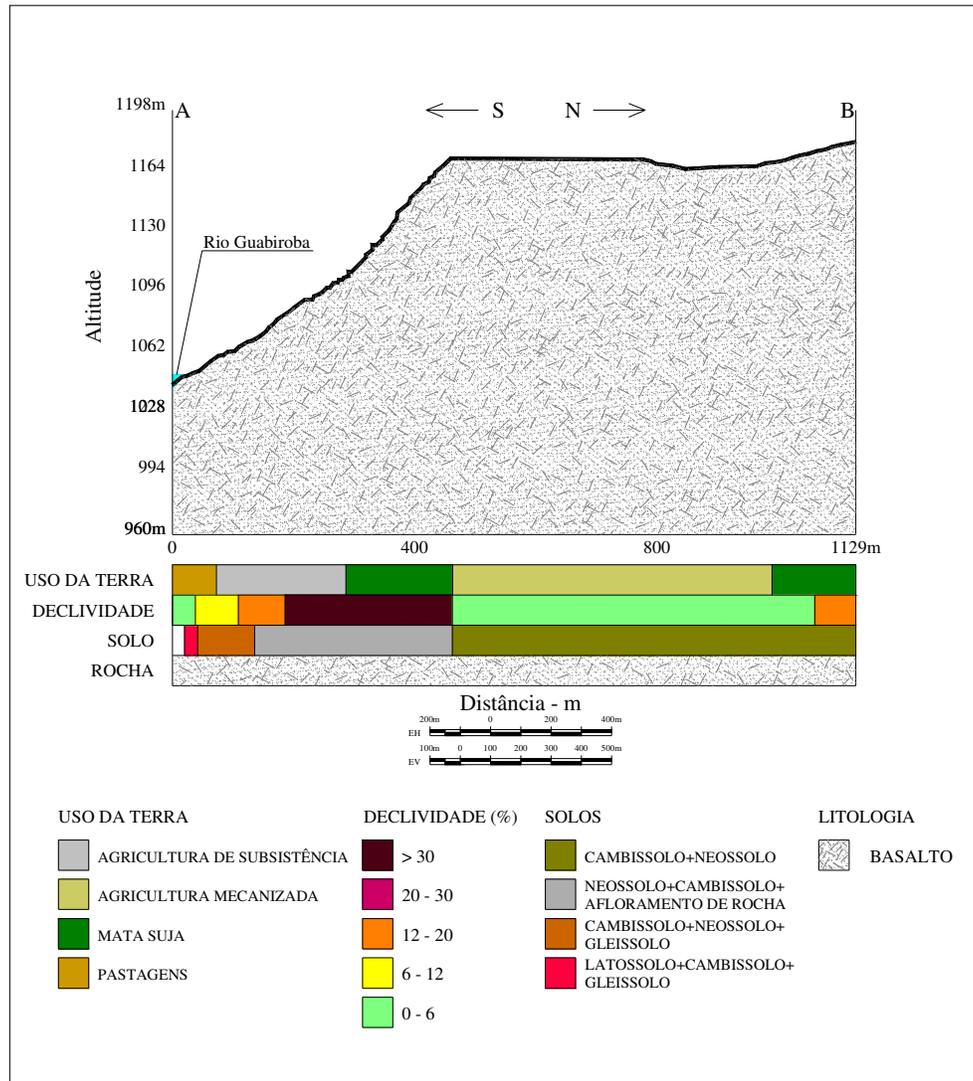


Figura 46 – Perfil geocológico “d”, compartimento III

Na alta vertente, as altitudes nos topos de alguns morros chegam a ser superiores a 1270 m, contudo, a altitude máxima por onde se corta o perfil, é 1210 m. Nesse setor, as declividades podem ultrapassar aos 20%. A transição de morros com topos convexos para vertentes curtas côncavas, posteriormente para patamares, condicionam uma declividade que varia de 6% a 12%. Em alguns setores a declividade não é superior a 5%. De maneira geral, a média da declividade

em alta vertente é de 13%. Em relação ao uso da terra, observou-se nessa unidade de que os setores de morros, terços médios e inferiores, são ocupado por mata densa. Em alguns outros locais desses mesmos setores, existem capoeiras com mais de 5 anos.

No patamar, setor onde ocorrem solos mais profundos, tendo como predomínio o Cambissolo associado com Neossolo Litólico, além de Latossolo, o uso da terra compreende agricultura mecanizada com plantios de feijão e milho (figura 47).



Figura 47 – No centro superior da figura até a extremidade à direita, a face sul do compartimento em forma de escarpa, com vertentes sob o uso de agricultura de subsistência. Observa-se o topo aplanado, onde se pratica agricultura mecanizada. O solo nesse setor (topo aplanado) é constituído por associações de Cambissolo e Nitossolo, o Latossolo se encontra presente na área. Fonte: Luiz (2006).

No setor Leste dessa unidade (cabeceira de drenagem), os topos de morros são ocupados por mata suja e capoeiras. Entre o topo e o início do relevo escarpado, os patamares exibem declividades inferiores a 6% e com solo mais profundo (Cambissolo), facilitando o uso mecanizado com plantio de feijão. Nas encostas escarpadas o uso predominante é com florestamento de pinus.

Da alta para média vertente, a transição é abrupta. As altitudes variam entre a 1150 m e 1090 m. As declividades no terço superior em vários locais são superiores a 30%, com competência de chegar a 70%. Até mesmo nos terços médios e inferiores as declividades são superiores a 20%. Em média esse setor apresenta 25% de declividade.

Na média vertente (setor escarpado), o uso da terra é predominantemente com agricultura de subsistência (toco). Essa forma de manejo é ainda muito empregada pelos pequenos agricultores, que utilizam esses setores de vertentes declivosas para o plantio de milho, feijão e abóbora.

Entretanto, após a derrubada da capoeira e a incineração, o solo fica exposto sem nenhuma proteção, condicionando processos erosivos superficiais laminares. Ressalta-se que o tipo de solo que recobre essas encostas é o Neossolo Litólico associado com Cambissolo e afloramento de rocha com pedregosidade superficial, o que favorece o desenvolvimento desses processos erosivos (figura 48).



Figura 48 – Forma de manejo da agricultura de subsistência. Primeiro foi derrubado à capoeira, depois ateado fogo. O plantio é realizado em seguida. Observa-se o milho recém nascido em meio a tocos e blocos de rochas. Essa roça foi efetuada em média vertente em setor convexo-côncavo. Em segmentos cujas declividades são superiores a 30%. Fonte: Luiz (2006).

As faces escarpadas da margem direita do rio se relacionam no sopé, com o início do terraço, que nesta unidade corresponde a uma faixa estreita de cerca de 20 m. Nessa baixa vertente as declividades são de até 6% e, as altitudes estão compreendidas entre 1030 m e 1090 m. Os solos que ocorrem no terraço são o Latossolo associado ao Cambissolo e ao Gleissolo, sendo que, em alguns locais ocorre pedregosidade superficial. Nesse setor (de perfil), o uso da terra está restrito a pastagens. Contudo, a Oeste do perfil, as vertentes declivosas são ocupadas por mata suja.

Observou-se ainda que, a mata ciliar do terraço não possui os 30 metros em cada margem prevista por lei, e não é suficiente para conter a dinâmica das águas e os processos erosivos que se iniciam nos segmentos mais declivosos (figura 49).



Figura 49 – Leito do rio Guabiroba no final do perfil traçado (Visão de montante a jusante). Note-se as margens com vegetação ciliares, porém, em muitos pontos a vegetação não possui os 30 metros exigidos por lei. Observa-se também o fundo pedregoso do rio, sendo uma constante em todo seu curso. Além de pontos de deposição de material mais grosseiro (seixos). Fonte: Luiz (2006).

Compartimento IV, perfil “e”

Esse compartimento de paisagem abrange o baixo curso do rio Guabiroba. É o único dos perfis geocológicos que corta transversalmente o vale. O perfil foi traçado do ponto A (Oeste), ao ponto B (Leste), (figura 50). Esse compartimento apresenta uma morfologia caracterizada por alguns atributos diferenciados em relação aos outros perfis anteriormente analisados.

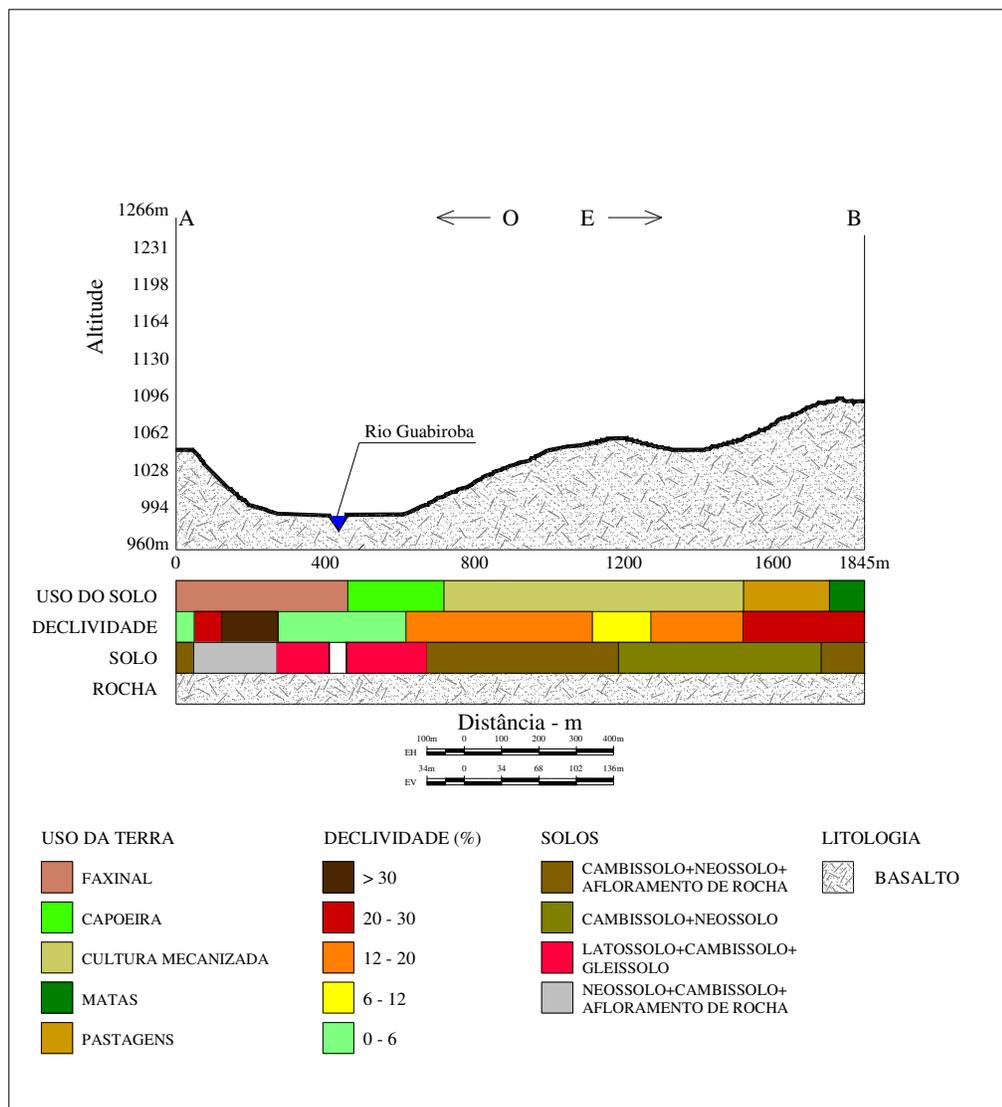


Figura 50 – Perfil geocológico “e”, compartimento IV

As características morfológicas na alta vertente da margem esquerda do rio Guabiroba, que começa no ponto A, apresentam altitudes entre 1030 m a 1090 m, sendo que as declividades médias estão em torno de 14%. Nesse setor, o relevo apresenta-se com um patamar bem definido, com declividade de até 6%.

É esse setor que abriga outro remanescente de faxinal, constituído de Floresta Ombrófila Mista, estrato arbóreo composto de espécies de alto e médio porte e, denso sub-bosque. Internamente, a superfície do solo é recoberta por gramíneas e, pequenos arbustos. Essa vegetação (faxinal), recobre totalmente o patamar (alta vertente), média e baixa vertente (terraço), da margem esquerda do rio Guabiroba, até sua confluência com o rio das Pedras (figura 51). Nesse remanescente de floresta Ombrófila Mista, ocorre à criação de animais a solta (poucos), servindo como uma das bases de subsistência de cinco famílias que usam a área como criadouro comum.



Figura 51 – Visão da margem direita do rio Guabiroba. Ao fundo, na alta vertente, Floresta Ombrófila Mista (faxinal). No topo, declividade de até 6%. A vertente convexa a direita (do faxinal), suaviza-se até a confluência do rio Guabiroba. Enquanto que no setor frontal, as declividades são mais acentuadas. Fonte: Luiz, (2006).

O solo desse setor é composto por Cambissolo, associado com Neossolo Litólico, e, afloramentos de rochas, apresentando pedregosidade e matacões na superfície. O solo raso condiciona um enraizamento insuficiente das árvores de maior porte (principalmente as araucárias), podendo ocorrer à queda de algumas, devido a frágil sustentação. Observou-se que devido ao solo ser raso e rochoso, o escoamento superficial das águas é relativamente mais rápido para as partes mais baixas do terreno.

Essas condicionantes conferem a vegetação um aspecto diferenciado (tronco fino, poucas folhas, baixo tamanho, colo exposto) em relação aos setores que possuem o mesmo tipo de vegetação, mas, que possuem o solo mais profundo e com maior umidade (figura 52).



Figura 52 – Setor do patamar onde o maciço rochoso fica mais exposto na área do faxinal. Tal condição superficial dá a vegetação um aspecto diferenciado (tronco retorcido, fino e baixa altura), as raízes penetram nas fissuras da rocha dando-lhes “sustentação” e umidade suficientes para manutenção, contudo, são suscetíveis a quedas por vento e por efeito da gravidade. Fonte: Luiz (2006).

A média vertente apresenta altitudes que variam de 970 m a 1030 m e declividades médias de 26%. No entanto, em uma distância não superior a 200m a montante do local onde foi traçado o perfil, o vale se torna muito estreito, apresentando-se como uma garganta. Nesse setor de garganta, a declividade da vertente é de 51%, em ambos os lados das margens do rio Guabiroba. Em paredões rochosos (peraus) que canalizam o leito do rio, observou-se declividade de até 100% (figura 53).

Essa mudança morfoestrutural do vale proporciona ao curso d'água, um trecho de corredeiras e encachoeiramento (cerca de 80 m), (figura 54). Esse desnível altimétrico encachoeirado do médio para baixo curso do rio (em torno de 40 metros), funciona como nível de base local, para a dinâmica e evolução do relevo dos setores de médio e alto curso, enquanto que o baixo curso está sob a influência do nível de base representado pela confluência do rio Guabiroba com o rio das Pedras (THOMAZ, 2005).



Figura 53 – Setor de estreitamento do vale em forma de garganta e, declividade abrupta chegando até 100% em alguns setores do vale. Fonte: Luiz, (2006).



Figura 54 - Trecho encachoeirado e corredeiras, desnível altimétrico de 40 m. Fonte: Luiz, (2006).

O uso da terra nesse setor é composto pelo faxinal, que também tem a função de mata ciliar do rio, protegendo de processos erosivos. Contudo, no setor de garganta, onde as declividades são mais acentuadas, essa mata não impede o rolamento de blocos de rochas até o leito do rio, devido o escoamento superficial nas encostas, ocasionado pelas precipitações pluviométricas e pelo efeito da gravidade.

A jusante da garganta, após a transição da ruptura acentuada, o relevo tende a concavidade e progressivamente ganha forma de terraço mais aplanado. A altitude varia de 970 m a 1030 m e a declividade é em torno 6%. É nesse setor que ocorre a confluência do rio Guabiroba com o rio das Pedras.

O predomínio do uso da terra é ainda caracterizado pelo faxinal. Todavia, algumas áreas deprimidas e úmidas (clareiras naturais) condicionam o aparecimento de gramíneas, servindo de pastagens para os animais criados soltos na área.

Nesse setor, que corresponde ao terraço, é possível se encontrar algumas associações de solo, como o Latossolo, Cambissolo e Gleissolo. Ressalta-se que alguns setores apresentam pedregosidade superficial.

A vertente direita do vale, do interflúvio até ao leito do rio Guabiroba, é caracterizado, principalmente por um uso da terra mais diversificado do que aquele da vertente esquerda. O interflúvio se apresenta desdobrado (patamares) em dois níveis altimétricos, onde o mais elevado exhibe uma morfologia de morros de topos convexos, formando o divisor entre as bacias dos rios Guabiroba e das Pedras. Esses morros possuem altitudes entre 1090 m e 1150 m e a declividade pode ser acima de 30%. Todavia, a média das declividades da alta vertente, é de 14%.

Essa diferença na declividade é ocasionada pela passagem da morfologia de morros de topos convexos para segmentos côncavos a jusante, e que se transformam progressivamente para formas de rampas mais aplanadas com declividades de até 6% em direção ao sopé. Observou-se

nesses setores menos declivosos que, no interior onde predomina uma vegetação de mata mais fechada, clareiras foram abertas para o plantio mecanizado, florestamento de pinus e eucaliptos (figura 55).

O uso da terra nesse setor é caracterizado por pastagens nos morros (terços médios e inferiores), há ainda no topo a mata densa, e capoeiras com mais de cinco anos, particularmente na face sul dos terços médios. Em alguns locais onde o relevo e o solo favorecem há aptidão agrícola, o uso é marcado por culturas mecanizadas, especialmente cultura de milho.



Figura 55 – Morros de topos convexos na alta vertente. Em detalhe, o morro em primeiro plano é um divisor de bacias. À esquerda, a dinâmica das águas é direcionada para bacia do rio das Pedras. À direita, é direcionada para bacia do rio Guabiroba. Observa-se também o terço inferior, médio e superior do morro sem vegetação natural, dando lugar ao florestamento de pinus e eucaliptos (mudas recém plantadas). Fonte: Luiz (2006).

Nessa área o Neossolo Litólico predomina nas encostas dos morros. Já, próximo aos topos, também existem blocos de rochas e afloramentos. Entretanto, a partir dos terços inferiores até a passagem para os patamares com declividades mais fracas, apresentam locais com Cambissolo associado com Neossolo Litólico e afloramentos de rocha.

Na média vertente do perfil, entre as altitudes de 1030 m e 1090 m, o uso da terra é caracterizado quase que totalmente por agricultura mecanizada. As culturas de milho predominam nos setores que possuem patamares com declividades que variam entre 6 a 12%. Em terços médios e inferiores das vertentes, verificou-se plantio recente de florestamento de eucaliptos, onde antes havia plantio mecanizado de milho e soja.

Em relação ao solo da média vertente, em muitos locais observou-se o predomínio de associações de Cambissolo e Neossolo. Em alguns setores com declividade um pouco mais acentuada, o Neossolo Litólico é o tipo de solo predominante.

Na baixa vertente, entre as altitudes de 970 m e 1030 m, com declividade média de 10%, a forma de relevo da margem direita é diversificada, com segmentos de vertentes convexas, côncavas e retilíneas. Além de cabeceiras de drenagem em forma de anfiteatro. Mesmo próximas à confluência do rio Guabiroba, vertentes apresentam declividades superiores a 30%, restringindo o terraço em uma pequena faixa que acompanha o leito do rio (figura 56).

Com relação ao trecho em forma de garganta, a jusante do trecho encachoeirado, nos terços médios de algumas vertentes, a vegetação é composta por capoeiras abandonadas. Na face Leste do perfil, margeando o rio (terraço) até a confluência, a mata é densa, porém, poucas araucárias compõem o estrato superior (dossel).

O solo na baixa vertente e respectivamente no terraço se apresenta com associações de Latossolo, Cambissolo e Gleissolo. Entretanto o Neossolo Litólico, e afloramentos de rocha e pedregosidade superficial (seixos, blocos e matacões), ocorrem em vários locais.



Figura 56 –Em primeiro plano terraço na margem direita do rio Guabiroba, área geralmente utilizada para plantio de milho. No alto à esquerda extremidade de morro com vertente retilínea e descontinuidade abrupta pelo estreitamento do vale. À direita no alto, faxinal que segue até o leito do rio,(margem esquerda) também com descontinuidade abrupta.
Fonte: Luiz (2006).

Ressalta-se que, na face Sul da margem direita do rio Guabiroba, a morfologia de patamares aplanados passa para uma forma de relevo escarpado, já no compartimento III, que se estende do início do médio curso (jusante) até o final do alto curso da bacia (Leste). Essa forma de relevo escarpado pode ser observada no modelo digital de terreno (MDT), na página 132, figura 28.

Com relação à rede de drenagem, esse compartimento apresenta o menor número de canais tributários, sendo que a maior parte deles é efêmero. Outro detalhe que chama atenção e que se diferencia dos outros compartimentos, é que nos setores observados, não se pratica culturas de subsistência, com exceção do faxinal, com o criadouro comum, que é uma forma de subsistência. Todavia, não se realiza plantio de culturas no interior da mata.

5.2 Principais impactos na bacia hidrográfica do rio Guabiroba – Guarapuava-PR

A palavra impacto possui várias definições como: embate, choque, encontro, ir de encontro etc...De maneira geral os termos indicam o contacto de alguma coisa relacionado ao mundo físico, resultando nas mais variadas formas. Em termos ambientais a resolução do CONAMA n. 001, de 23 de Janeiro de 1986, define impacto como: “qualquer alteração nas propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultantes das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais” (BRASIL, 1986).

Apresentam-se, a seguir, os principais impactos observados nos diversos compartimentos de paisagem, relacionando-se também a influência das mudanças socioeconômicas no ambiente e vice-versa.

Compartimento I

É nesse compartimento, que abrange a cabeceira de drenagem da bacia, onde se encontra o maior número de edificações de pequenos produtores rurais, concentrados na baixa vertente. A opção de se construir o maior número de edificações nesse setor da bacia, é devido o fundo do vale ser mais aberto e a malha de canais fluviais estar presente em vários segmentos de vertentes, facilitando a relação entre o homem e os recursos hídricos.

Esse compartimento que outrora apresentava uma vegetação de mata densa, atualmente é explorado pelo plantio de pinus. No corte do pinus pelas madeireiras, a utilização de maquinários pesados (caminhões, tratores de esteira e de pneus, etc...), vem deixando marcas na superfície do solo que, conseqüentemente, torna mais difícil à regeneração e estabelecimento da vegetação. Além disso, como o solo fica exposto, a remoção e transporte deste para as partes mais baixas das vertentes, traz como conseqüências o assoreamento dos cursos d'água e a perda paulatina da superfície desse solo, ocasionando o surgimento de pedregosidade superficial (figura 57).

Por compor a cabeceira de drenagem, esse compartimento exhibe uma densidade de canais de primeira, segunda e terceira ordem, superior aos demais compartimentos. No entanto, como esses cursos d'água possuem menos de 10 metros de largura, pelas leis ambientais, deveriam possuir uma faixa de mata ciliar de 30 metros em cada margem, o que não ocorre, estando em desconformidade com a resolução CONAMA n. 303, de 20 de Março de 2002 (BRASIL, 2002). Ressalta-se que esse problema de mata ciliar se estende por todos os compartimentos estudados.

O compartimento é ainda ocupado por pastagens no topo, em segmentos de vertente côncavo-convexa e, no fundo de vale. O pisoteio de gado condiciona a compactação do solo, reduzindo a infiltração e gerando o escoamento superficial, desencadeando processos erosivos com o surgimento de terracetes, sulcos e ravinas.

O uso agrícola é marcado por poucas roças de subsistência, geralmente em vertentes com declividades superiores a 30% e, em solos inadequados (Neossolo Litólico+pedregosidade superficial). Essa forma de manejo rudimentar com a prática da roçada e fogo deixa o solo exposto, susceptível aos processos erosivos.

Em relação às queimadas, a Lei Estadual n.11054/95, Art. 14, comenta que: “é proibido o uso de fogo nas florestas e demais formas de vegetação. Nos casos que justifique a prática de

fogo para limpeza e manejo, a permissão se dará para uso criterioso e com garantias de controle, através de normas e autorização de autoridade florestal” (PARANA, 1995).

No fundo de vale, onde a maioria dos canais fluviais se conecta, é também onde se concentra o maior número de edificações e, conseqüentemente, o maior número de fossas sépticas. Na área, as fossas sépticas são um grande problema somado à criação de suínos, principalmente nos fundos de vale. Pois, em muitos locais ocorre a exposição do basalto, e o lençol freático é raso e chega a aflorar na superfície, não atendendo aos requisitos mínimos exigidos para a implantação de fossas. Desta forma, dada a dificuldade de infiltração, o esgoto doméstico e os resíduos da criação de animais se acumulam em pequenas poças ou, são direcionados aos canais perenes que se localizam nas adjacências das edificações rurais. Tais fatos mostram que essa água (do lençol freático e dos cursos d’água) pode estar contaminada, ocasionando problemas de saúde na população local.



Figura 57 – Topo de vertente convexa e alongada. Altitude superior a 1270 m. Área que passou por recente corte de pinus. Observa-se o estado em que ficou a área, relativamente degradada, tanto em relação à vegetação, quanto aos solos. Fonte: Luiz (2006).

Compartimento II – subunidade II a

A falta da mata original e a compactação do solo resultam em escoamento superficial, induzindo ao surgimento de processos erosivos. Além disso, semelhante ao que acontece no compartimento I, os canais fluviais formadores da rede de drenagem nesses setores, se encontram sem mata ciliares.

Os segmentos de vertentes retilíneas, com declividades superiores a 30%, em que deveria haver preservação permanente com floresta, todavia, são ocupados por culturas de subsistência. Geralmente nesses setores, ocorrem Neossolo Litólico+afloramento de rocha. Ressalta-se que, a declividade e o manejo inadequado, além de não se obter boas colheitas, desencadeiam processos erosivos como a remoção do solo, assoreando nascentes e pequenos cursos d'água.

A baixa vertente deste compartimento é marcada por dois usos distintos da terra, mecanizado e faxinal. O uso mecanizado ocorre em setores que apresentam Cambissolo+Neossolo Litólico. Geralmente os agricultores de culturas mecanizadas utilizam agrotóxicos, e estes podem, através do escoamento superficial e subsuperficial, chegar até ao rio Guabiroba.

Em relação ao faxinal, essa cobertura vegetal de Floresta Ombrófila Mista, já descrita no decorrer do trabalho, ocupa cerca de 87 ha do compartimento. Essa área ao ser observada por fotos aéreas ou imagens de satélite, a princípio, representa estar protegida e preservada. Entretanto, em trabalho de campo, observou-se o desencadeamento de processos degradacionais com relação aos solos e a vegetação.

No faxinal, o uso sucessivo durante décadas com pastoreio de animais, provocou a compactação do solo em setores internos na mata (Cambissolo+Neossolo Litólico), facilitando a instalação de processos erosivos laminares (figura 58).

A retirada dos pinheirais provocou mudanças nessas áreas, pois elas perderam as suas características mais marcantes, no caso, os criadouros comuns. Essa área de faxinal, segundo seus proprietários, na atual conjuntura, não apresenta rentabilidade alguma, por dois motivos: primeiro porque as épocas áureas das criações em comum terminaram; segundo porque não se pode derrubar a mata por serem áreas protegidas por lei. Ou seja, involuntariamente, essa área se tornou mais um problema, do que propriamente uma solução, do ponto de vista dos agricultores. Portanto, observa-se que na área de estudo, não existem somente problemas de ordem ambiental, mas sim de ordem socioeconômica, fazendo com que alguns agricultores abandonem à atividade²³.



Figura 58 – Baixa vertente, setor do faxinal. Várias décadas de uso intensivo causaram mudanças nessas florestas. Na figura, observa-se a degradação tanto dos solos, quanto da vegetação. Nas adjacências da edificação de um dos proprietários da área, cerca de 300 m², estão nessa situação. Fonte: Luiz (2006).

²³ Essa área de faxinal, é de propriedade de 3 irmãos. Além do faxinal, outras áreas nas adjacências também pertencentes aos mesmos, possui um grau de dissecação elevado. Esses agravantes, somados as idades deles que estão acima da capacidade física de trabalho, fez com que dois desses irmãos abandonassem a atividade, mudando-se para a cidade.

Compartimento II – subunidade II b

Essa subunidade de paisagem possui o uso da terra mais diversificado em relação aos outros. Esses usos, correlacionados com as formas do relevo, faz com que ela apresente variados problemas de degradação.

No patamar ocorreu recentemente (3 anos aproximadamente) o desmatamento ilegal de uma área de mata densa, que atualmente é ocupada por pastagens e cultura mecanizada de soja. Da mesma forma que os compartimentos anteriores, canais de primeira, segunda e terceira ordens, se encontram em desconformidade com a lei ambiental com relação à manutenção de matas ciliares (figura 59). As vertentes com segmentos retilíneos, convexos e côncavos, geralmente com declividades superiores a 30%, também são ocupadas por pastagens, bem como, os setores próximos ao terraço. O pisoteio do gado nesses setores compactou o solo, favorecendo o escoamento superficial e a formação de terracetes.

É nesse compartimento que a forma em terraço é mais extensa. A ocorrência de solos mais espessos (Latosolos, Cambissolos profundos e Gleissolos em áreas restritas), possibilita o uso mecanizado com culturas anuais de soja, milho e feijão. Porém, processos erosivos em forma de sulcos foram constatados, principalmente em culturas de soja (figura 60).

Ainda com relação às matas ciliares, o rio Guabiroba que delimita esse compartimento, também não possui na maior parte dessa extensão, os 30 metros de vegetação em cada uma das margens. Considerando que a maioria das áreas mecanizadas estão próximas ao rio Guabiroba, infere-se que sedimentos e resíduos de agrotóxicos estão sendo transportados para dentro do rio, contaminando e assoreando o seu leito.



Figura 59 – Canal de terceira ordem no terraço sem mata ciliar.

Fonte: Luiz (2006).



Figura 60 – Baixa vertente, setor do terraço com declividade até 6%, subsidiariamente 6% a 12%. Cultura de soja mecanizada. Nota-se, nitidamente o sulco gerado pelo escoamento superficial de águas das chuvas.

Fonte: Luiz (2006).

Compartimento II – subunidade II c

Em alguns setores na alta vertente, geralmente em formas de relevo com topos de morros arredondados e segmentos de vertentes convexas, o uso da terra com pastagens predomina. O solo raso e vegetação rala com baixa cobertura, somado ao pisoteio do gado bovino, além de compactar a fina camada superficial desse solo (Neossolo Litólico+Cambissolo+afloramento de rocha), condiciona ao surgimento de processos erosivos.

Em setores de médias vertentes, problemas de degradação com culturas de subsistência realizadas em fortes declividades e, em solo inadequado, são constantes. Em um local desse setor, a abertura de uma pedreira para retirada de cascalho, desestabilizou de forma significativa a vertente que antes se apresentava de forma convexa, e agora, se apresenta com cortes de paredes verticais. Materiais grosseiros como, fragmentos de rocha de tamanhos variados, são

transportados por efeito da gravidade e pelo escoamento superficial gerado durante precipitação de alta intensidade. Esse processo ocasiona o entulhamento de nascentes e pequenos cursos d'água.

Semelhantes a outros compartimentos, alguns agricultores, construíram suas edificações em pequenos patamares de setores de média e alta vertente. Dessa forma, a necessidade de estradas (carreadores internos) para locomoção, induz ao surgimento de ravinas que levam à remoção e transporte de sedimentos para partes mais baixas do terreno. Thomaz (2005) compara o efeito dessas estradas ou carreadores internos, em função do seu papel no transporte e deposição dos sedimentos, a canais efêmeros (THOMAZ, 2005), (figura 61).

No setor do terraço, observou-se culturas de milho e feijão com o uso de mecanização, sendo que, grande parte dessas culturas, estão próximas aos canais de terceiras ordens, sem a proteção de mata ciliar. Há pastagens nas adjacências de edificações rurais muito próximas ao rio Guabiroba, que por sua vez, também se encontra sem mata ciliar.

Outro impacto ambiental observado com bastante representatividade foi à abertura de açudes em área de solo Gleissolo (alguns locais eram banhados), o que provocou a drenagem e secamento da área, alterando completamente as suas características hídricas originais.

Esse compartimento comporta uma pequena faixa de faxinal, prolongamento daquele existente no compartimento IV, vizinho, onde ocupa uma maior extensão. Entretanto, existem algumas diferenças entre este remanescente de faxinal (que compreende áreas na subunidade II c e no compartimento IV) com relação àquele observado na subunidade II a: existência de áreas com afloramentos de rocha em maior número; declividades predominantes aqui de 12% e secundariamente de 30%, enquanto que na sub-unidade II a, é de 6 % a 12%.

Essas condicionantes de solo raso, afloramento de rocha e declividade forte no setor de faxinal, trazem como agravantes: dificuldade maior de infiltração da água das chuvas, e em

conseqüência, maior facilidade para formação de escoamento superficial; dificuldade quanto ao enraizamento das árvores de maior porte, principalmente, das araucárias, o que leva à sua instabilidade e facilidade de queda por ação do vento e da gravidade (figura 62).



Figura 61 – Em primeiro plano, estrada (carreador interno), aberta recentemente em setor de média vertente. Note-se no canto superior à direita a continuação da mesma em vertente retilínea com declividade superior a 30%. A instabilidade do solo (Cambissolo+Neossolo), desencadeia processos erosivos.

Fonte: Luiz (2006).



Figura 62 – O solo raso associado com declividade forte, deixa as araucárias susceptíveis a quedas. A figura mostra recente queda (mês 11/2006) de araucária com idade em torno de 40 anos. Observa-se ainda que, o proprietário da área não pode fazer uso da árvore sem autorização do IAP (Instituto Ambiental do Paraná).

Fonte: Luiz (2006).

Compartimento III,

Neste compartimento, os impactos que mais influenciam são decorrentes da ocupação com culturas de subsistência nas encostas de relevo escarpado. Duas condicionantes marcam esse fato, a primeira porque essas roças são feitas em declividades superiores a 30%, a segunda, é em

relação aos solos – área de ocorrência de associação de Cambissolo+Neossolo Litólico+afloramento de rocha – solos susceptíveis a processos erosivos. Ressalta-se que, para essas culturas de subsistência serem efetivado, todo o processo de preparo para cultivo é de forma rudimentar, que consiste na derrubada da capoeira com posterior queima dos resíduos.

Há décadas essa forma de manejo (“roça de toco”) vem sendo utilizada e, apesar do pousio que varia de 3 a 5 anos, o solo se encontra bastante degradado. A fina camada em meio a tocos e blocos de rocha, ano após ano diminui e, a pedregosidade superficial está se ampliando nessas áreas de forte declive. Como consequência, a produção das roças diminui e, progressivamente, a rentabilidade também, desestimulando os pequenos agricultores, fazendo com que desistam dessa prática. Paradoxalmente, a desistência dessa forma de manejo, para efeito ambiental seria benéfico.

Outra característica bastante interessante no compartimento são as culturas mecanizadas de milho e feijão em áreas de patamar e topo de fracas declividades (suave ondulado). O solo espesso (Cambissolo+Latossolo) proporciona essa forma de manejo. No entanto, observaram-se sulcos e pequenas ravinas em meio a essas culturas. A falta de manejo adequado, por exemplo, sem curvas de nível, está favorecendo a remoção, transporte, e deposição para as partes mais baixas do relevo, ou ainda, como observado em alguns casos, os sedimentos são transportados para as estradas e, através delas, atingem a rede de drenagem, ocasionando assoreamento de pequenos cursos d’água.

No setor Leste do compartimento, as encostas (superior a 30%) que antes possuíam cobertura do solo por pastagens, agora estão sendo ocupadas por florestamento de pinus. Da mesma forma que no caso observado no compartimento IV, ainda não se pode avaliar as consequências dos processos degradacionais que podem ocorrer com esse tipo de uso da terra. Alguns setores na parte Oeste, em média e baixa vertente, a superfície do solo é recoberta por

pastagens, todavia, o solo é bastante raso e pedregoso (figura 63), ocasionando o surgimento de sulcos, ravinas e terracetes, principalmente onde o gado faz o caminho quando busca água nas partes baixa do terreno.

Com relação às matas ciliares, na área central do compartimento, onde o relevo em forma de escarpa é ocupado por vegetação densa, os canais de primeira e segunda ordem se encontram protegidos, em conformidades com a lei. Entretanto, nos setores Leste (cabeceira de drenagem), e Oeste, se encontram sem os 30 metros de vegetação em cada uma das margens. Quanto ao rio Guabiroba, poucas são as áreas em sua extensão neste compartimento, que estão com as margens protegidas por vegetação ciliar.



Figura 63 – Terço inferior da média vertente com ocorrência de Neossolo Litólico e pedregosidade superficial. Em detalhe, o momento em que o gado se direciona para beber água. A trilha constituída, somada ao solo raso e compactação, condiciona o surgimento de terracetes, sulcos e ravinas. Fonte: Luiz (2006).

Compartimento IV

Nesse compartimento o faxinal, já apresentado na sub-unidade II c, apresenta a sua maior extensão, compreendendo uma longa faixa na média e baixa vertente da margem esquerda do rio Guabiroba, que se estende até a sua confluência com o rio das Pedras.

Esse faxinal mostra como característica mais marcante, a vegetação assentada sobre um solo raso com contacto lítico (estrato de basalto). Essa estrutura rochosa implica, como já foi referido, em instabilidade nessa vegetação, principalmente quanto ao crescimento e sustentação. O estreitamento do vale, observado nesse compartimento, criando vertentes abruptas, além de deixar a vegetação vulnerável a quedas, provoca o rolamento de blocos de rocha para leito do rio Guabiroba por efeito da gravidade (figura 64).

Esse faxinal perdeu sua característica de criadouro comum, pois é mantido fechado, e a quantidade de gado é baixa no interior da mata. Entretanto, a compactação devida ao pisoteio na superfície do solo, contribui ainda mais para o aumento do escoamento superficial.

Ressalta-se que os faxinais são constituídos por formações florestais nativas, sendo consideradas áreas de proteção, e que segundo o Código Florestal, Lei 4.771/65 Art. 26-m-, “soltar animais ou não tomar precauções necessárias para que o animal de sua propriedade não penetre em floresta sujeitas a regime especial, constitui contravenção penal” (BRASIL, 1965). Dessa forma, os dois remanescentes de faxinais na área de estudo, são utilizados, perante a legislação vigente, de modo inadequado, com relação ao gado, durante muitas décadas.

Este faxinal, assim como aquele localizado na sub-unidade II a, são alvos de derrubada de árvores para corte de lenha para uso doméstico dos agricultores e venda na cidade, estando em desconformidade com a Lei n. 4.771/65, do Código Florestal Brasileiro, Art. 26.-h-, “que

constitui contravenção o recebimento de madeira, carvão, lenha e outros produtos procedentes de floretas, sem licença outorgada por autoridade competente” (BRASIL, 1965).

Esses fatores impactantes contribuem para dificultar a manutenção da flora, além de causar o desaparecimento de várias espécies (exemplo: guamirim, araucária etc...) causando o progressivo raleamento da floresta.

Ainda no compartimento IV, próximo ao leito do rio, ao lado de edificação rural e faxinal, as décadas de pastoreio e uso inadequado do solo, provocaram intenso ravinamento. Esse processo erosivo vem aumentando paulatinamente, avançando a montante em direção ao faxinal (figura 65).



Figura 64 – Detalhe de processos em andamento na área interna com mata do faxinal. Desse local para esquerda, se inicia descontinuidade abrupta com declividade superior a 70%. Observa-se no canto direito, araucária com colo e raízes expostas. No canto esquerdo, grandes blocos de rochas. Ambos estão suscetíveis à queda por efeito da gravidade.
Fonte: Luiz (2006).



Figura 65 – Passagem da média vertente para o terraço: à esquerda, edificação rural de pequeno agricultor. No centro, área intensamente erodida. A expansão remontante das ravinas, segue em direção ao faxinal.
Fonte: Luiz (2006).

Na margem direita, o uso da terra se caracteriza principalmente por culturas mecanizadas, florestamento de pinus e eucaliptos e, alguns locais de pastagens. Os principais impactos observados foram em relação às encostas dos morros com topos convexos e vertentes retilíneas com declividades superiores a 30%, geralmente ocupados por pastagens. Essa forma de uso provoca a compactação do solo (Cambissolo+Neossolo Litólico) e a formação de terracetes. Nessas áreas, segundo a legislação, o solo deveria estar recoberto por mata densa permanente.

Na baixa vertente, (terraço), bem próximo ao leito do rio Guabiroba, está instalado um chiqueirão de porcos (figura 66). Os dejetos desses animais são lançados irregularmente na superfície do solo, sem tratamento, o que pode ocasionar contaminação do lençol freático, que nesse local é raso.

Ainda com relação ao uso da terra, alguns patamares que eram ocupados anualmente com culturas de soja e milho, e encostas dos morros onde era praticada a pecuária, atualmente estão sendo ocupados com mudas de pinus e eucaliptos. Por ser uma atividade que está em início de desenvolvimento na bacia, ainda não se pôde constatar algum tipo de degradação ou, resultados positivos quanto à conservação de solos.



Figura 66 – Em primeiro plano, chiqueirão de suínos próximo ao rio Guabiroba. Fonte: Luiz (2006).

6 A FRAGILIDADE AMBIENTAL NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO GUABIROBA GUARAPUAVA-PR

O detalhamento das características da paisagem da bacia hidrográfica do rio Guabiroba, em que foram elencados vários atributos que compõem os meios biótico, abiótico e antrópico, possibilitaram fazer um diagnóstico dessa área e a determinação dos principais impactos ambientais. Este procedimento também contribuiu na elaboração de medidas para prevenção e correção desses impactos que serão apresentadas no item 7 deste trabalho.

Como já foi referido anteriormente, a partir da década de 1940, teve início à exploração comercial dos pinheirais pelas madeireiras na área de estudo, com “aval” dos proprietários, seduzidos pela perspectiva de aumento das áreas de plantio. A partir de então, as partes mais baixas do terreno, assim como, as encostas dos morros, começaram a ser explorada de forma mais intensa por esses agricultores, raleando a mata e condicionando aos processos erosivos.

Diante disso, o hábito de derrubar a capoeira e atear fogo para plantios de subsistência, foi uma constante por várias décadas. Progressivamente, a atividade da pecuária em setores de alto grau de dissecação, desmatamento de áreas de mata densa para dar lugar ao florestamento de pinos, além da falta de assistência técnica, foram ingredientes perfeitos para a instabilidade emergente, caracterizando diferente graus de fragilidade ambiental na área da bacia.

A carta de Fragilidade ambiental emergente obtida por meio da metodologia proposta por Ross (1994) e adaptada por Tonetti e Santos (2003) e modificada em alguns aspectos, principalmente aqueles referentes ao uso da terra neste trabalho. Substituindo o mapa de solos indicado na metodologia original, foi empregado o mapa geomorfopedológico (figura 67) elaborado por Thomaz (2005). Os resultados da análise de fragilidade ambiental emergente e a carta, assim construída, são apresentados na figura 68 e no quadro 13.

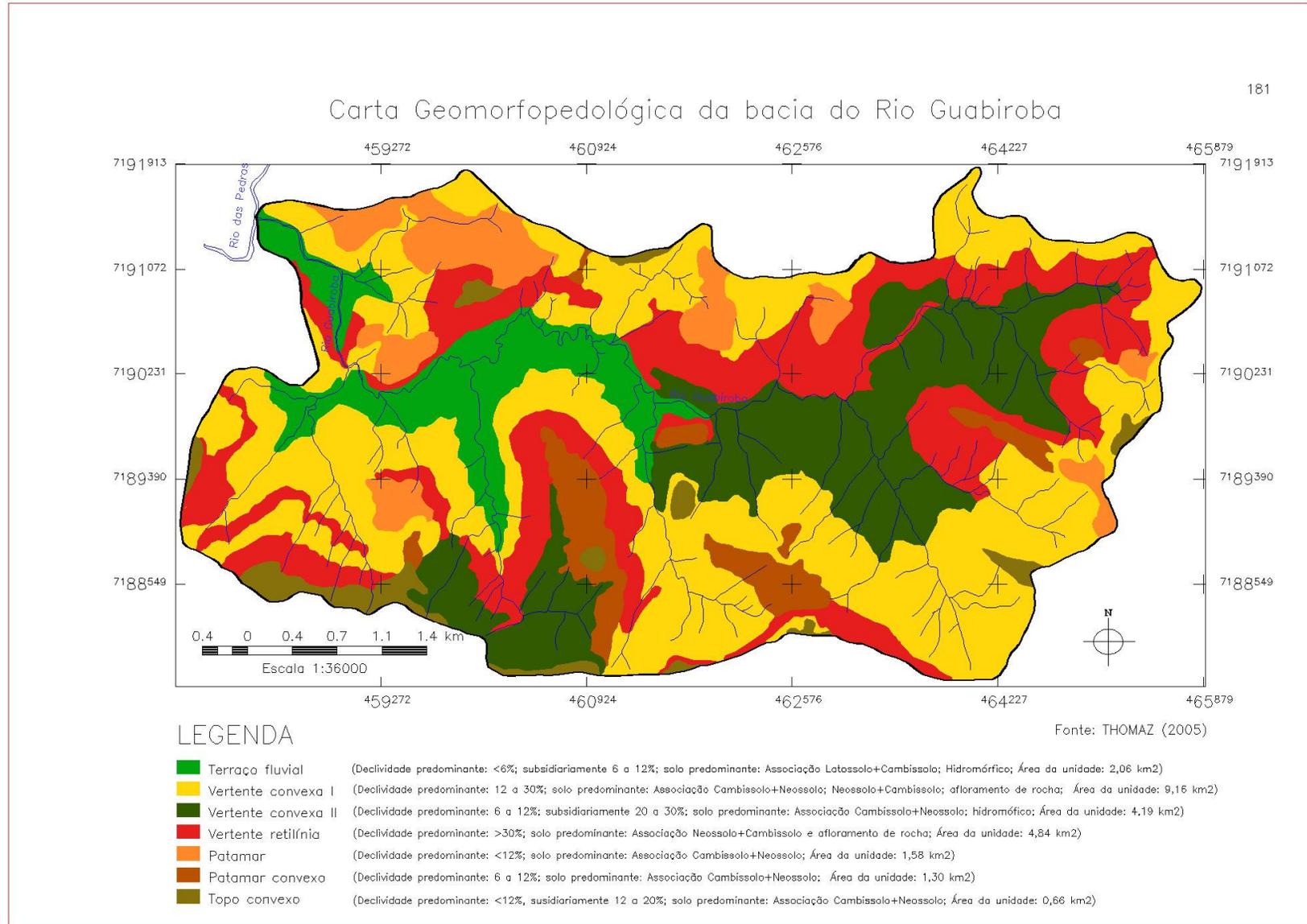


Figura 67 – Carta geomorfopedológica

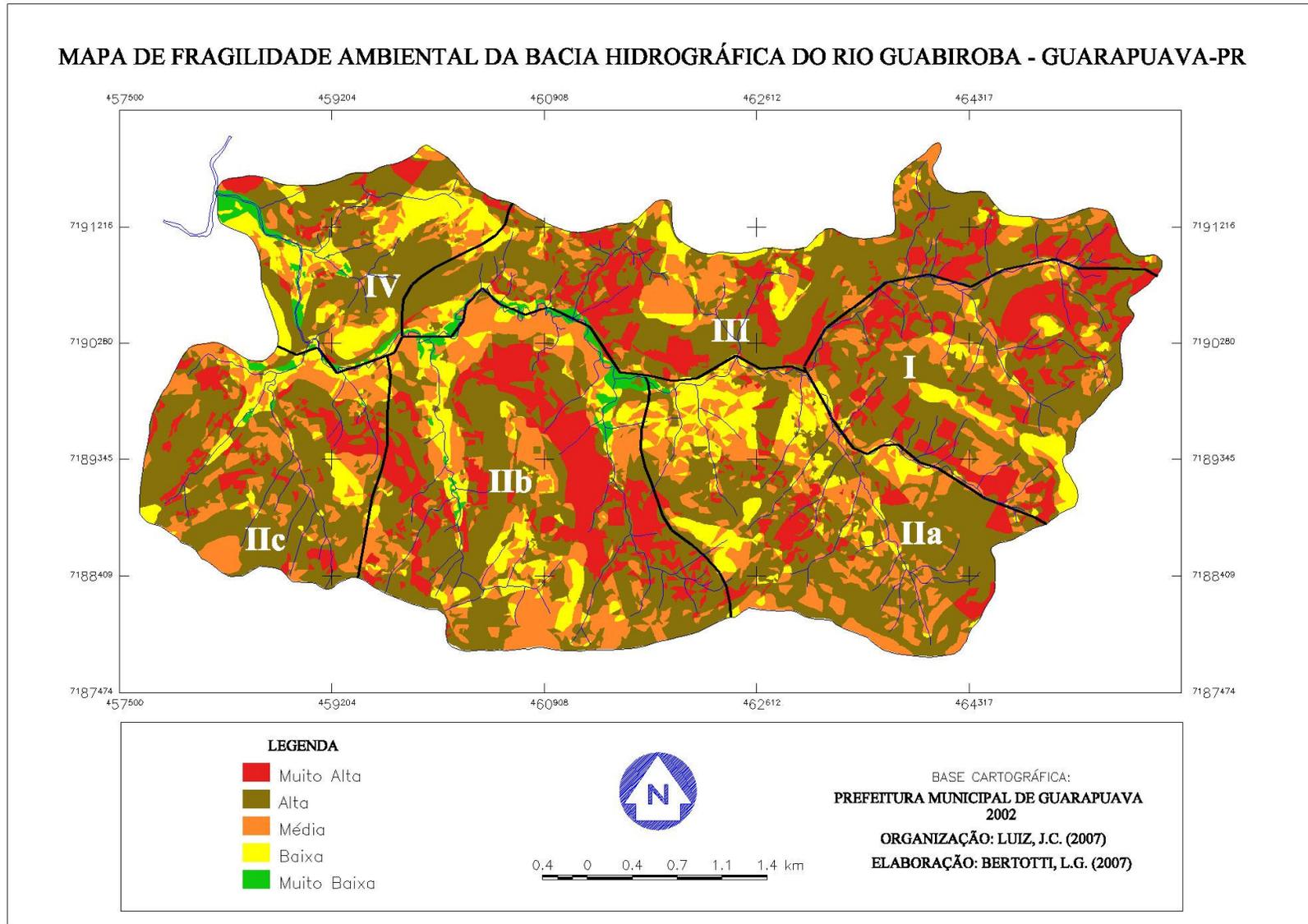


Figura 68 – Carta da fragilidade ambiental da bacia do rio Guabiroba

CLASSES DE FRAGILIDADE EMERGENTE *(1)	ATRIBUTOS *(2) (aspectos geomorfopedológicos e declividade)	USOS DA TERRA *(3)
MUITO BAIXA	Áreas de fundo de vale e terraço, com declividade < 6%, recobertos por Latossolo e associações de Cambissolo e Gleissolo.	Áreas recobertas por mata
BAIXA	Setores de topos e patamares, vertentes convexas, côncavas e retilíneas com declividades inferiores a 12%. Predomínio do Cambissolo+Neossolo e eventualmente associações com Latossolo e Gleissolo.	Pastagem, culturas de subsistência e faxinal
MÉDIA	Setores de morros com topos convexos, segmentos de vertentes convexas e retilíneas com declividades de 6 % a 20% e setores de fundos de vale (terraço) com declividades <6%. Predomínio de Cambissolo+Neossolo Litólico+ afloramento de rocha.	Predomínio de culturas de subsistência, pastagem, e setores com agricultura mecanizada, florestamento de pinus e faxinal
ALTA	Setores de divisores da bacia, vertentes com segmentos convexos e retilíneos, com declividades de 12% a 30% . Predomínio do Neossolo Litólico+Cambissolo+ afloramento de rocha.	Culturas de subsistência, pastagens, florestamento de pinus, florestas (secundárias)
MUITO ALTA	Setores de vertentes retilíneas e rupturas abruptas, com declividade superior a 30%. Predomínio do Neossolo Litólico+afloramento de rocha.	Culturas de subsistência e pastagens, florestamento de pinus.

Quadro 13 – Análise da fragilidade ambiental emergente

Notas - *1 – Baseado em Ross (1994)/ *2 – Baseado em Thomaz (2005)/ *3 - Modificado por Luiz (2006)

De maneira geral, as classes de fragilidades muito alta e alta totalizaram 15,439 km², o que equivale a 65,22% da área de estudo. Ocorrem em todas as unidades de paisagem, correspondendo aos setores com declividades mais elevadas, 12% a 30%, subsidiariamente >30%, compreendendo segmentos convexos e retilíneos, além de rupturas abruptas (vinculados aos patamares) nas altas e médias vertentes. Os compartimentos onde o grau de dissecação é mais elevado são: compartimento III, que possui o longo setor em forma de escarpa; compartimento II (subunidades II b, II c); e setores de alta vertentes, relativamente mais estreitos, marcados por rupturas acentuadas no compartimento I. A subunidade II a, apresenta o menor grau de dissecação com relação às categorias estabelecidas. Aí dominam o Neossolo Litólico em associação com o Cambissolo e afloramentos de rocha. O uso da terra nesses setores é marcado

por pastagens, mata densa, culturas de subsistência, florestamento de pinus, capoeiras em diversos estágios de regeneração. Em relação ao grau de fragilidade, esses setores apresentam classes alta e muito alta.

As classes médias e baixas somaram 7,878 km², representando 33,28% do total da bacia. São constituídas por topos, patamares e setores de vertentes (convexas, côncavas e retilíneas), com declividades inferiores a 20% e áreas do terraço. Nessas áreas os solos predominantes são os Cambissolos associados ao Neossolos Litólicos, ocorrendo eventualmente associações com o Latossolo e Gleissolo (terraço). São ocupadas preferencialmente por pastagens e culturas de subsistência e remanescentes de faxinais e, em alguns locais, florestamento de pinus. Entretanto, observa-se que algumas áreas que potencialmente apresentariam fragilidades baixa e/ou muito baixa em função dos seus atributos naturais (declividade <6%), desenvolvem uma fragilidade emergente de grau médio em virtude do uso com agricultura mecanizada.

A classe de fragilidade muito baixa apresentou apenas 0,356 km², indicando 1,50% de área da bacia. São as áreas que apresentam declividades inferiores a 6% e ocupam setores do terraço e fundos de vale no médio e baixo curso da bacia do rio Guabiroba e que estão recobertas por florestas.

Por esses dados, pode-se considerar que a maior parte da bacia (cerca de 66%) se encontra bastante alterada e fragilizada. A área por suas características físicas já apresenta uma fragilidade potencial alta a muito alta em vários setores, como é possível observar pelo mapa de declividades (um dos elementos mais significativos para essa análise). Entretanto, observou-se que essa fragilidade naturalmente elevada é acentuada e, ampliada para outros setores, com declividades mais baixas, em função do tipo de uso caracterizado pela agricultura de subsistência e pastagens.

Apesar do domínio das classes de fragilidade alta e muito alta em todas as unidades de paisagem, observa-se que ocorrem variações na distribuição das classes entre os compartimentos,

como pode ser observado na figura 69. Nas unidades de paisagem I e III, os setores com fragilidade alta e muito alta são maiores, correspondendo à cerca de 74% da área, e geralmente se estendem por toda a vertente desde a alta até a baixa encosta, enquanto que as classes de fragilidade baixa e média ocorrem preferencialmente nos topos e em alguns setores de alta vertente (figura 68). Na unidade II, principalmente nas subunidades IIa e IIb, há uma pequena redução nas áreas caracterizadas como de fragilidade alta e muito alta, que chegam no máximo a 66,6% do território, e um pequeno aumento nas áreas de fragilidade baixa e muito baixa. Essas últimas áreas e mais aquelas de fragilidade média ocupam, nesse compartimento os setores de baixa vertente, se estendendo mais significativamente na subunidade IIa, além dos topos e trechos de alta vertente como o observado nas unidades anteriores. Na unidade IV há uma redução significativa das áreas com fragilidade ambiental alta e muito alta e um aumento daquelas com fragilidade baixa e muito baixa. Os setores de fragilidade alta e muito alta representam 53,5% da área enquanto que os de fragilidade baixa e muito baixa somam 31%.

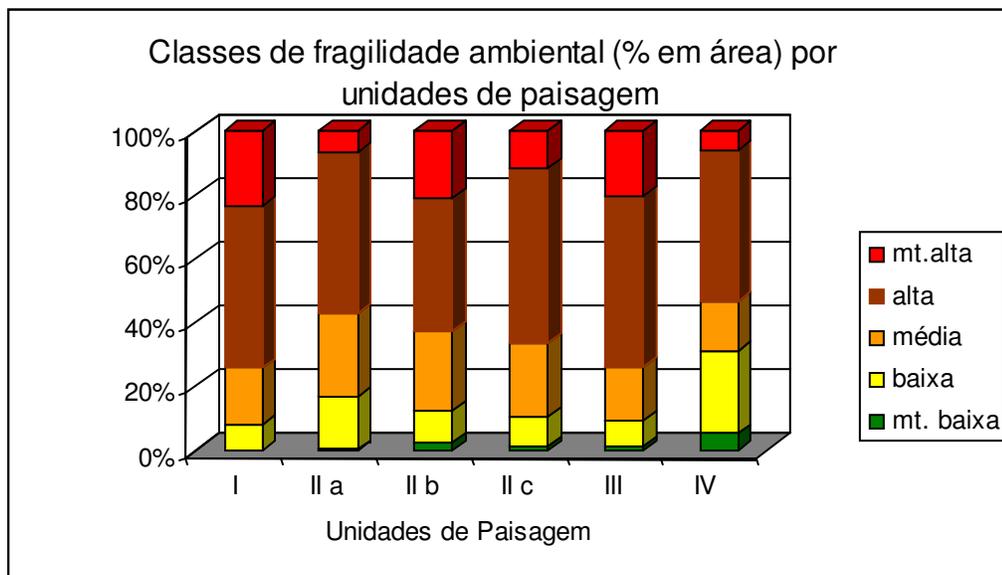


Figura 69 – Classes da fragilidade ambiental em porcentagem, das unidades de paisagem da bacia hidrográfica do rio Guabiroba. Dados trabalhados por: Nóbrega (2007).

7 PROPOSTA DE MEDIDAS PARA CORREÇÃO DE IMPACTOS

Os impactos observados e descritos nos itens anteriores revelam a diversidade e dinâmica do funcionamento das unidades de paisagem. A área da bacia é de 23,67 km², sendo que apenas 1,50% apresenta grau de fragilidade muito baixa, 12,13% com a classe de fragilidade baixa, enquanto que, 21,14% é corresponde à fragilidade média. Destacam-se as classes de fragilidade alta com 49,24% e muito alta com 15,95%, ambas correspondendo a quase 66% da área de estudo.

De maneira geral, fica demonstrado a alta fragilidade ambiental da bacia e, também, a sua vulnerabilidade aos tipos de usos e manejos observados. O alto grau de dissecação do relevo, os solos geralmente rasos e com pedregosidade superficial são, muitas vezes, incompatíveis com o manejo adotado pelos moradores dessa bacia hidrográfica. Soma-se a isso a total falta de orientação técnica para que se introduzam formas de uso e manejo mais adequadas à estrutura geocológica da área.

As conseqüências e modificações de ordens físicas e socioeconômicas da área de estudo, como visto, alteraram de forma significativa o ambiente da bacia hidrográfica do rio Guabiroba. Nesse sentido, há necessidade da aplicação de medidas para correção desses impactos, de forma a amenizar esses desequilíbrios.

Diante disso, apresentam-se propostas e técnicas preventivas que podem ser implementadas de acordo com os atributos que se encontram degradados, sem necessidade, em alguns casos de grandes investimentos por parte dos pequenos agricultores da bacia. Tudo isso, no intuito de preservar suas terras, torná-las rentáveis e possibilitando a sua permanência no campo.

O alto grau de dissecação do relevo da bacia, concomitante ao solo raso, são os dois fatores limitantes que mais influenciam no desenvolvimento e produtividade das agriculturas de subsistência. Uma forma para amenizar esse efeito, seria incentivar esse agricultor para que fizesse mais uso das partes baixas de sua área, com fragilidades mais baixas e também mais aptas ao desenvolvimento de outras culturas, deixando de plantar nas encostas. Por exemplo, após a colheita do milho, plantar logo em seguida, outro tipo de cultura e, assim sucessivamente, obedecendo ao calendário agrícola regional. Os benefícios seriam: as encostas abandonadas seriam novamente recobertas por vegetação permanente; os canais intermitentes poderiam voltar a ter seu fluxo contínuo; a formação de matéria orgânica pela deposição de serrapilheira condicionaria a uma melhor estabilidade superficial do solo; haveria redução do cansaço físico dos agricultores, por trabalharem em área mais plana. Mas para tanto, deveria haver uma assistência técnica para orientar essa população rural, elaborando estudos pertinentes à dinâmica local.

Agricultores que por ventura possuam áreas de cultivos somente nas encostas poderiam utilizar técnicas conservacionistas com materiais encontrados em suas áreas. Por exemplo, a construção de taipas, no sentido transversal das vertentes, poderiam ser construídas em regime de mutirão, utilizando os fragmentos de rocha e matacões que são abundantes nessas áreas onde dominam os Neossolos Litólicos. Essa aplicabilidade resultaria em: limpeza da pedregosidade superficial da área; retenção do solo; melhora na produtividade e rentabilidade; diminuição do escoamento superficial e aumento da infiltração da água.

A título de sugestão, apresenta-se um exemplo de aplicação de técnicas conservacionistas simples, desenvolvido por LUIZ (2003, 2005), nesta mesma área de estudo. Em uma área de aproximadamente 1,290 m² localizada no compartimento III, desnuda de vegetação e com intenso

ravinamento. O processo de degradação foi originado por instabilidade no setor e pelo aumento do escoamento superficial concentrado.

Dessa forma, foram instaladas várias paliçadas no sentido transversal do fluxo. Após 12 meses, houve acúmulo de solo nessas paliçadas. Posteriormente, parcelas de 25 m² com paliçadas foram cercadas. Assim, o solo mais espesso e permeável, proporcionou o estabelecimento e manutenção de vegetação, fazendo com que ocorresse significativa recuperação dessa área (figuras 70 e 71).



Figura 70 – Compartimento II, sub-unidade II “c” - Em primeiro plano, área desnuda e degradada, visão de montante a jusante. Observa-se as várias incisões erosivas.

Fonte: Luiz (2002).



Figura 71 – Mesma área após 24 meses de pesquisa. Note-se paliçada com 0,45 m de altura e, em torno de 8 m² com solo acumulado. Também, o estabelecimento de vegetação espontânea.

Fonte: Luiz (2005).

O exemplo da pesquisa acima demonstra as possibilidades de recuperar áreas que antes apresentavam alto grau de degradação e, progressivamente voltar a possuir características favoráveis que podem possibilitar o posterior uso agrícola. Esses procedimentos representam baixo custo financeiro para o pequeno agricultor.

Outro problema grave que assola a bacia são as pastagens em diversos setores do relevo. Uma alternativa para tentar corrigir esse tipo de degradação, seria confinar o gado em piquetes nas partes mais baixas das áreas, para isso, seria necessário estocagem de forragem para alimentação do gado, obtidas com o plantio do milho nas encostas com declividades mais suaves (que antes estava com a pastagem). Essas medidas resultariam em: início do estabelecimento de formações arbustivas e, posteriormente de mata densa; descompactação gradativa do solo, melhor infiltração da água e redução do escoamento superficial; fluxo perene nos canais de primeira, segunda e terceira ordens. Ressalta-se que nos veranicos, existe diminuição do fluxo de água na baixa vertente, e isso em consequência da falta de vegetação nos topos das altas vertentes.

Em relação às estradas e carreadores da bacia, que podem ser considerados verdadeiros canais efêmeros, pois, quando ocorrem altos índices de precipitação pluviométrica em curto espaço de tempo, promovem o carreamento de sedimentos em suspensão para os canais de drenagem. Nesse sentido, uma proposta para diminuir tal efeito, seria a escavação de caixas de retenção nas margens das estradas e carreadores, amenizando a velocidade do fluxo de água das enxurradas, conseqüentemente, segurando no interior dessas caixas os sedimentos carreados. Ressalta-se que essa técnica de readequação de estradas foi feita na área de estudo por BATTISTELLI; VALERA; & HEERDT (2004).

Essa atividade prática fez parte de um projeto mais amplo, sob o título Proteção e Manejo da Bacia do Rio das Pedras (2004). Contudo, essa técnica de armazenamento de água e sedimentos realizados pelos autores, após três anos da realização, não obteve o efeito desejável, haja vista que, as caixas de retenção foram feitas verticalmente nas laterais das estradas. Após um certo período, devido à formação de gretas de contração, começou haver solapamento de solo das laterais superiores dessas caixas, e progressivamente, ocorreu o entulhamento (figura 72). Uma alternativa que talvez pudesse resolver esse problema seria desgastar circularmente a superfície

do solo na parte superior das caixas, suavizando a inclinação das paredes. Além disso, para um resultado efetivo e razoável dessa técnica, o plantio de gramínea e a limpeza periódica (a cada 6 meses) das caixas, são indispensáveis.

Ressalta-se que, os gastos com essa estratégia de readequação de estradas, são bastante onerosos e, dificilmente, os moradores têm condição de fazer com recursos próprios, ficando esse tipo de conservação a cargo de órgãos governamentais.



Figura 72 – Caixa de retenção de sedimentos e fluxo d'água na lateral de estrada da área de estudo. Após contração da argila, ocorre o desprendimento e queda partes da parede da caixa, como o observado nesta foto, provocando o seu entulhamento.

Fonte: Luiz (2005).

A área de estudo, comporta ainda, dois remanescentes de matas mistas ou tradicionalmente chamadas pelos moradores como faxinais. Essas áreas por serem ambientes fragmentados na bacia, e por décadas sendo utilizadas nas mais diferentes atividades, estão desestruturadas e, paulatinamente, estão perdendo suas características naturais. Por essa representação, esses remanescentes talvez, sejam os mais difíceis para correção dos impactos sofridos, devido à problemática que envolve, tanto a questão socioeconômica, quanto pela legislação ambiental.

O primeiro problema de questão socioeconômica implica no uso restrito dessas matas, pois não são tão extensas para abrigar uma quantidade grande de animais soltos como outrora. Outro detalhe é a pressão limítrofe de propriedades nas adjacências que fazem outros tipos de uso da terra (mecanização, etc...). Com relação às questões da legislação ambiental, a Lei Estadual n.11054/95, do Cap. IV Art. 37, no que diz respeito do reflorestamento, manejo e exploração, estipula que :“ As áreas atualmente resvestidas de formações nativas, sem intervenção, em que ocorre o Pinheiro Brasileiro ou Pinheiro do Paraná (*Araucária angustifolia*), não poderão ser desmatadas de forma a provocar a eliminação permanente dessas florestas, tolerando-se somente a exploração racional desta” (PARANÁ, 1995).

Em relação às penalidades para quem desmata os pinheirais nativos, a Lei Federal n. 9.605/98, do Cap. V. Seção II, dos crimes contra a flora, Art. 38, diz que: “Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo que em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção: Pena – detenção, de um a três anos, ou multa” (BRASIL, 1998).

Dessa forma, os pinheirais que se encontram nesses refúgios, no caso na bacia hidrográfica do rio Guabiroba, não podem ser comercializados, ou seja, há um impasse ambiental e social nesses fragmentos de matas mistas, e que até o momento não chegou a uma solução de equidade para com a natureza e os moradores.

Uma possível solução para amenizar esses desequilíbrios, foi comentada no item 3.2.4, sobre os criadouros comuns, na qual os proprietários poderiam declarar os remanescentes de faxinal como áreas de proteção (RPPN, Reserva Particular do Patrimônio Natural). Nesse caso, todas as atividades de manutenção e proteção da unidade de conservação podem ser custeadas com o recurso do ICMS ecológico, repassado ao proprietário pela RPPN. Os proprietários que aderem a esse programa podem continuar explorando essas áreas de maneira direta (culturas de subsistência em áreas que já vem sendo manejadas e que não promovam instabilidade degradacional, porém, não pode haver nenhuma forma extrativista na área), ou indireta, como pesquisas científicas, educação ambiental e ecoturismo.

Outra maneira de conservar esses dois remanescentes de faxinais, obtendo uma certa rentabilidade para os proprietários, seria a exploração turística dessas áreas. Pois, são próximos da área urbana (6,0 km). A princípio, poder-se-ia estruturar trilhas no meio da mata para caminhadas, colocando os nomes científicos e populares das árvores, entre outros. O proprietário da área poderia ainda vender produtos naturais produzidos em sua propriedade (mel, queijo, feijão, milho, verduras, etc...). Todavia, a venda desses produtos rurais, poderia ser feita em maior escala para a cidade, desde que houvesse ampliação dos cultivos desses produtos em áreas aptas da bacia, principalmente de hortaliça.

O arborismo/arvorismo seria outra atividade rentável na área (a princípio, o município não tem essa prática esportiva), aproveitando da beleza que o lugar proporciona, como cachoeiras, paredões de rocha, peraus e, também, a mata mista. Todavia, para efetivação dessa estrutura há necessidade de recursos financeiros, além de projetos especializados de forma a não causar danos ambientais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A avaliação qualitativa das unidades da paisagem, apoiada em técnicas de geoprocessamento, proporcionou uma representação dos aspectos verticais e horizontais da estrutura geocológica contribuindo para o conhecimento tanto das características físicas como socioeconômicas da bacia hidrográfica do rio Guabiroba.

Os resultados da pesquisa mostraram que a área de estudo se encontra bastante transformada. A análise de fragilidade ambiental indicou que, do ponto de vista natural, a área da bacia apresenta muitos setores com graus de fragilidade alta e muito alta, devido às suas condições de relevo e de solos (Cambissolos e Neossolos Litólicos predominantemente). A ocupação com atividades agropecuárias intensificou essa fragilidade e, muitas áreas que naturalmente apresentariam grau de fragilidade potencial médio e mesmo baixo, atualmente, em função do seu uso e manejo apresentam grau alto. Assim, considerando-se as formas de uso e ocupação, verifica-se que as classes de fragilidade muito alta, alta e média somam quase 90% da área da bacia.

A alteração da paisagem teve início primeiramente com os ciclos econômicos que a região passou, principalmente com o ciclo da madeira que foi determinante para os atuais arranjos da paisagem. Posteriormente, setores declivosos da bacia foram ocupados pelo uso agrícola de subsistência e agricultura mecanizada em posições de topo, baixa vertente e em áreas do terraço. Essa ocupação em áreas não aptas, e o manejo inadequado quanto ao uso da terra, bem como a falta de assistência técnica adequada aos moradores da área de estudo, determinou várias formas de degradação no ambiente da bacia.

As modificações de ordens bio-físicas e socioeconômicas da área de estudo, como foi observado, alteraram de forma significativa o ambiente da bacia hidrográfica do rio Guabiroba, levando a inferir que a área de estudo passa por uma transição sócio-econômica e ambiental.

Com relação à questão econômica, o nível tecnológico empregado pela maioria dos moradores da bacia é muito baixo, condicionando uma baixa rentabilidade de suas roças e, progressivamente, um empobrecimento generalizado.

Dessa forma, as conseqüências sociais são inevitáveis, como exemplo, o abandono dessa atividade e mudança para cidade. Também, não há desejo dos filhos em dar continuidade à agricultura familiar, por não verem uma perspectiva de melhora econômica em relação a essa forma de uso da terra.

Em relação à questão ambiental, como visto no decorrer do trabalho, os dois remanescentes de faxinais, por serem unidades fragmentadas, são motivos de muitas discussões, principalmente quanto ao seu uso que é limitado pelas leis vigentes do Código Florestal Brasileiro. Aos proprietários desses fragmentos são oferecidas poucas e burocráticas soluções, desconsiderando-se a forma de uso tradicional desses fragmentos, com seu estilo e características próprias.

Ressalta-se a intensificação dos florestamento de pinus e eucaliptos em vários setores na bacia. Entretanto, por ser uma atividade em início de desenvolvimento, não é possível afirmar o que ocorrerá com a dinâmica dessa atividade em termos de degradação, ou mesmo se esta trará benefícios ambientais. No entanto, pode ser uma fonte de renda para os moradores que arrendarem suas terras.

Considerando os resultados obtidos na realização desta pesquisa e, ainda, muitas questões que surgiram durante o seu desenvolvimento e que não estavam diretamente contempladas nos objetivos propostos, destacam-se alguns pontos que mereceriam estudos futuros mais

aprofundados para um melhor entendimento dos fatores e atributos que condicionam a dinâmica na bacia hidrográfica do rio Guabiroba:

- 1) Levantamento de solos e mapeamento detalhado - tal fato é importante para que o pequeno agricultor intensifique o uso agrícola em áreas mais aptas.
- 2) Estudos da qualidade da água, tendo em vista que a maioria dos moradores é abastecida com água de nascentes e olhos d'água sem aparente proteção. Além disso, os dejetos do gado solto nas adjacências das edificações rurais podem estar contribuindo para a contaminação dessas nascentes.
- 3) Por estar em início de desenvolvimento e expansão, os florestamentos de pinus e eucaliptos devem ser motivo de pesquisa com relação aos processos bio-físicos que poderão ocorrer nas vertentes com elevado grau de dissecação. Bem como, posteriormente, verificar se essa prática trará benefícios econômicos para os agricultores, fazendo um parâmetro entre essa atividade com as culturas de subsistências.
- 4) Há necessidade de estudos sobre a conservação de solos em áreas com baixa aptidão na bacia, principalmente a recuperação dessas áreas, considerando que políticas públicas são mais direcionadas aos grandes agricultores da região em áreas com maior aptidão agrícola.

REFERÊNCIAS

- ABREU, A. T. G., *A posse e o uso da terra: modernização agropecuária de Guarapuava*. Secretaria de estado da cultura e do esporte, biblioteca pública do Paraná. Conselho de Desenvolvimento do Extremo Sul (CODESUL), 1986. 282 p.
- AB`SABER, A. N., *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*; Aziz Ab`Saber. – São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 160 p.
- AYOADE, J. O. *Introdução à climatologia para os trópicos*. 5.^a edição- Rio de Janeiro:Bertrand Brasil, 1998. 332 p.
- BATTISTELLI, N., VALERA, S. A. R; & HEERDT, B. Readequação ambiental de estradas, In: BATTISTELLI, M., FILHO, M. C., HEERDT, B., (Orgs). *Proteção e manejo da bacia do rio das pedras*. Guarapuava-PR: Ed. Gráfica B & D, 2004. p. 71-75.
- BEROUCHACHVILI, N. & BERTRAND, G. *O Geossistema ou “Sistema Territorial Natural”*. Revue Géographie dès Pyrenées et du Sud-Duest, 49 (2), Toulouse, 1978. p.167-180.
- BERTRAND, G. Paisagem e geografia física global – *esboço metodológico*. *Cad. De Ciências da Terra*, n.º 13, p. 40-65. IG-USP, São Paulo, 1971.
- BERTRAN, P., Por uma eco -história da paisagem. *In ciência hoje*, vol. 12 – São Paulo/1981.
- BIGARELLA, J. J., BECKER, R. D., & SANTOS, G. F. *Cárstico estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais: fundamentos geológicos, geográficos, alteração química e física das rochas, relevo e dômico*. Florianópolis: EDUFSC, 1994. 425 p.
- BOLÓS, M., *Manual de ciência Del paisaje, teoria, métodos y aplicaciones*, Barcelona: Alev, 1992.
- BRASIL. CONAMA. *Resolução n. 001, de 23 de Janeiro de 1986*. Estabelecimento de definições, responsabilidades, criterios básicos e diretrizes para o uso e implementação da avaliação de impacto ambiental. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 17 Fev. 1986.
- BRASIL. CONAMA. *Resolução n.º 303, 20 de março de 2002*. Estabelecimento de parâmetros, definições e limites diferentes às áreas de Preservação Permanente. Diário Oficial da União. Brasília, DF. 13 Maio. 2002.
- BRASIL. Lei Federal N^o 4.771, de 15 de Setembro de 1965. Estabelece o Código Florestal Brasileiro. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF. 16 Set. 1965.
- BRASIL. Lei Federal n^o 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998. Dos crimes contra o meio ambiente-flora-*Diário Oficial da República Federativa do Brasil*. Brasília-DF, 1998.

CAMARGO FILHO, M., *Aspectos fundamentais da evolução geomorfológica cenozóica da bacia do rio bananas – Guarapuava-PR*. 193 f. Dissertação de Mestrado. UFSC: Florianópolis, 1997.

CAMPOS, V. H. M., *A questão sócio-ambiental na bacia hidrográfica do rio guabiroba*. 2004. 74 f. (Graduação em Geografia)-UNICENTRO-Guarapuava-PR, 2004.

CHAGAS, C. G., Ciclo da erva-mate no Paraná. *Revista Paraná em páginas*, ano 42 – n.º 494, Curitiba, 2006. f.12-16.

CHANG, M. Y., *Sistema faxinal: uma forma de organização camponesa em desagregação no centro-sul do Paraná*. IAPAR, boletim técnico, 22, Londrina, 1988. 121 p.

CHRISTOFOLETTI, A. Geografia física. *Boletim de geografia teórica*. Rio Claro-SP/1981. f.5-18.

CURTY, M. G., CRUZ, A. C., MENDES, M. T. R., *Apresentação de trabalhos acadêmicos, dissertações e teses: (NBR 14724/2002)/1*. reimpressão – Maringá: Dental Press, 2002. 109 p.

EMBRAPA. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro, RJ. Levantamento de Reconhecimento dos solos do Estado do Paraná. Curitiba, EMBRAPA-SNLCS/SUDESUL/IAPAR, Tomo I, 1984.

EMBRAPA. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. Equipe de pedologia e fertilidade do solo. *Levantamento de reconhecimento dos solos do estado do Paraná*. Rio de Janeiro-RJ, 1986.

EMBRAPA. Centro nacional de pesquisa de solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro 1999. 414 p.

FAVARO, J.L. SALVADOR, E. D., JÚNIOR, J. L. F., A presença da agricultura familiar na região de Guarapuava-PR. *Anais da II semana de estudos agrônômicos da UNICENTRO/Tecnologia na agropecuária brasileira: atualizando conceitos/ Departamento de agronomia da Universidade Estadual do Centro Oeste*. – Guarapuava, UNICENTRO, 2004. f.11-19.

FERRAZ, J.M.G., As dimensões da sustentabilidade e seus indicadores./José Maria Gusman Ferraz – I.S.A/p.2003. In: MARQUES J. F., SKORUPA L. A, FERRAZ, J.M.G. *Indicadores de Sustentabilidade em Agrossistemas / Jaguariúna,SP: Embrapa Meio Ambiente:2003*.

FILHO, A M., *Novíssimo dicionário ilustrado urupês*- Editora AGE-São Paulo-SP. 1123 p.

IAPAR. *Histórico climático 1976-2005 (resumo)*, 2006. Disponível em: <http://www.iapar.br>. Acesso em 03/2006.

LEZZI, C.S., A geografia e os novos termos da questão ambiental à luz do terceiro milênio. *Caderno de Geografia*, n.º 17, 1998 – Coimbra, F.L.U.C., pp.119-121, 1998.

LEITE, P. F. As diferentes unidades fitoecológicas da região sul do Brasil – proposta de classificação. *Caderno de Geociências*, n. 15, p.73-164, 1995.

LIMA, A. G., *Caracterização geomorfológica preliminar da Bacia do Rio das Pedras*, Guarapuava-Pr, revista GEOGRAFIA, número 2, p. 37-51. Rio Claro-Sp, 1999.

LÖWEN SAHR, C. L., Preservação e revitalização do sistema faxinal na região da mata de araucária do Paraná: um projeto extensionista. *Revista Conexão, U.E.P.G.*, Ponta Grossa, v.1, n.º1, p. 42-46, 2005.

LUIZ, J.C., *Estudo da erosão do solo na bacia do rio Guabiroba: técnica de paliçada e pinos de erosão fixo e móvel*. 2003. 92 f.Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia). UNICENTRO – Guarapuava-PR, 2003.

LUIZ, J.C., *Ensaio de recuperação em área degradada*. F-71/Monografia de Pós-Graduação/Especialização-Unicentro/Guarapuava-PR/2005.

LUIZ, J.C., THOMAZ, E. L., NÓBREGA, M. T., Análise de unidade de paisagem com remanescente de faxinal na bacia hidrográfica do rio guabiroba. *I Simpósio paranaense de pós-graduação em geografia/ II Encontro de pós-graduados do PGE/ Maringá-PR*, 2006. f. 1-10.

MAACK, R. *Geografia física do estado do Paraná*. Curitiba/Pr: BADEP;UFPR;IBPT, 1968. 450 p.

MARCONDES, G. G., *Guarapuava: história de luta e trabalho*. Guarapuava: UNICENTRO, 1998. 89 p.

MENDONÇA, F. A., *Geografia Física: Ciência humana?* 2.ª ed. – São Paulo: Contexto, 1991. 73 p.

MINEROPAR, *Atlas geológico do estado do Paraná-PR*. Mineropar-Minerais do Paraná-Curitiba-PR, 2001. CD-ROM.

MONTEIRO, C. A. F., O clima da Região Sul. Geografia regional do Brasil. Tomo I. cap. III. Biblioteca Brasileira, IBGE, 1963.

MONTEIRO, C., A., de F., *Geossistemas: a história de uma procura*, 2. ed. – São Paulo: Contexto, 2001. 127 p.

MORI, K. K., Notas sobre a formação do espaço brasileiro. *Revista Espaço & Debates*, n.º25-1988. USP-São Paulo.

MULLER, M.M., & POTT, A., Cobertura pedológica na bacia do rio das pedras-Guarapuava-PR. In: BATTISTELLI, M., FILHO, M. C., HEERDT, B., (Orgs). *Proteção e manejo da bacia do rio das pedras*. Guarapuava-PR: Ed. Gráfica B & D, 2004. p.77-83.

PARANÁ. Lei Estadual nº 11054, de 11 de janeiro de 1995. Lei do reflorestamento, manejo e exploração. *Diário Oficial do Estado do Paraná* nº 4425, de 11 de Jan. 1995.

PASSOS, M.M., *Biogeografia e Paisagem*. 2.ed.—Maringá-PR, 2003. 264 p.

PLA, M., T., B., & VILÁS, J., R., Metodología general de los estudios de paisaje, in BOLÓS M., *Manual de ciência Del paisaje, teoria, métodos y aplicaciones*, Barcelona: Alev, 1992. f.123-134.

REVISTA ECONOMIA DE GUARAPUAVA-Centro de estudos sócio-econômicos do Paraná-CESEP-v.1, n.º1 (2003)-Guarapuava: UNICENTRO, 2003. 58 p.

RIBEIRO, A.G., *Paisagem e organização espacial na região de Palmas e Guarapuava*. 1989. 353f. (Doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 1989.

RIBEIRO, A.G., As transformações da sociedade e os recursos da natureza na região de Palmas e Guarapuava. *Bol. Geografia – UEM – Ano 07. n.º1. setembro. Maringá, 1989.*

RODRIGUES, C., A teoria geossistêmica e sua contribuição aos estudos geográficos e ambientais./*Revista do Departamento de Geografia/USP* p.69-77; -2001.

ROSS, J.L.S. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. *Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n.8 p.63-74, 1994.*

ROSS, J.L.S, *Geomorfologia: Ambiente e Planejamento*/Jurandir Luciano Santos Ross. – São Paulo: Contexto, 2005. – (Coleção repensando a geografia). 85 p.

RPPN. Reservas particulares do patrimônio natural. Org. Associação paranaense de proprietários de RPPN' s, 12, p. – Planaltina do Paraná-PR-2002.

SILVA, D. W., A vegetação da bacia do rio das pedras. In: BATTISTELLI, M., FILHO, M. C., HEERDT, B., (Orgs). *Proteção e manejo da bacia do rio das pedras*. Guarapuava-PR: Ed. Gráfica B & D, 2004. p.91-99.

SILVA, Márcia da. *Territórios conservadores de poder no centro-sul do Paraná*. Presidente Prudente: FCT/UNESP, 2005. 264 f. (Tese de doutorado).

SILVA, Márcia da. & SALDAN, P. C., Poder e propriedade da terra em Guarapuava-PR. *Anais-XV Semana de Geografia: a contribuição da geografia brasileira frente às mudanças locais e globais*/Departamento de Geografia da Universidade Estadual do Centro-Oeste.- Guarapuava: UNICENTRO, 2006.

STEFENON, D. L., *Colônia vitória: Territorialidade e Segregação*. 2003. 76 f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Geografia). UNICENTRO - Guarapuava – PR, 2003.

THOMAZ, E. L. *Análise empírica da fragilidade potencial da bacia do rio Iratim, Guarapuava-PR*. São Paulo, 2000. 188 f. Dissertação (Mestrado em Ciência, área Geografia Física) – Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo.

THOMAZ, E. L. & VESTENA, L. R. *Aspectos Climáticos de Guarapuava - PR*. Guarapuava: Editora UNICENTRO, 2003. 106 p.

THOMAZ, E.L., *Processos hidrogeomorfológicos e o uso da terra em ambiente subtropical-Guarapuava-PR*. 2005. 297f. Tese (Doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, 2005.

THOMAZ, E. L. (a) Caracterização do meio físico da bacia do rio Guabiroba: ensaio empírico-cartográfico como fundamento ao estudo de processos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA APLICADA, 11. 2005, São Paulo. *Relação de Trabalhos*. São Paulo:Departamento de Geografia/FFLCH/USP, 2005. p. 1616-1631. 1 CD-ROM.

TONETTI, S. & SANTOS, L. J. C., Avaliação do uso e ocupação do solo (1986 e 2000) e da fragilidade ambiental da bacia do rio Iraizinho – Piraquara-PR. In: X SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 9 p.- 2003.

TRICART, J. *Ecodinâmica – FIBGE /SUPREN*, Rio de Janeiro, 1977. 97 p.

TRICART, J. Paisagem e Ecologia, *in interfácies n.º 76 – IBILCE-UNESP* –São José do Rio Preto, 1982.