



IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS DA PAISAGEM NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO BONITO (SP): SUBSÍDIOS À GESTÃO AMBIENTAL

Maria Eugênia Bruck de Moraes
Profª Adjunto do Depto Ciências Agrárias e Ambientais – UESC – Rod. Ilhéus – Itabuna, km 16,
45650-000 Ilhéus (BA) – Brasil

Reinaldo Lorandi
Prof. Adjunto do Depto Engenharia Civil – UFSCar – Rod. Washington Luis, km 235,
13565-905 São Carlos (SP) – Brasil

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica, Ecologia da Paisagem, Sistema de Informação Geográfica (SIG)

Eixo temático: Gestão de Bacia Hidrográfica

1. Introdução

A “ecologia da paisagem” é um termo introduzido pelo geógrafo alemão Carl Troll, em 1938, que a considerava como o resultado da integração entre a geografia (paisagem) e a biologia (ecologia), e que posteriormente também utilizou a denominação geocologia. Na visão do geógrafo alemão, a ecologia da paisagem também deveria abranger as paisagens culturais e os aspectos socioeconômicos, além das paisagens naturais. Assim sendo, ele visualizava a aplicação da ecologia da paisagem aos propósitos humanos, como o desenvolvimento das terras e o planejamento urbano-regional (CHRISTOFOLETTI, 1999). Maiores detalhes a cerca da origem da ecologia da paisagem podem ser encontrados em Troppmair (2001) e Lorini e Persson (2001).

Para Vink (1983), a ecologia da paisagem é a disciplina que tem a paisagem como o fundamento chave do meio ambiente, para as comunidades vegetais, animais e humanas. Desse modo, a paisagem - incluindo seus fenômenos e processos - pode ser vista como um suporte aos ecossistemas. Lorini e Persson (2001) acreditam que a concepção desta disciplina abrange os relacionamentos verticais que ocorrem dentro de cada unidade espacial, bem como os horizontais, que tomam lugar entre as unidades espaciais.

A paisagem aqui é entendida como uma porção de terra heterogênea, na sua forma ou no uso, que contém um grupo de ecossistemas ou unidades homogêneas que se repetem e interagem (FORMAN, 1995).



A princípio, o conceito de ecologia da paisagem pode ser confundido com o conceito de geossistema, muito utilizado por geógrafos, proposto pelo russo Sotchava em 1962 com a preocupação de estabelecer uma tipologia que fosse aplicável aos fenômenos geográficos. Entretanto, o conceito de geossistema enfoca os aspectos integrados dos elementos naturais numa entidade espacial qualquer, em detrimento dos aspectos da dinâmica biológica dos ecossistemas.

Tanto a concepção de geossistema, introduzida na França por Bertrand (1968) *apud* Christofolletti (1999), a estruturação da ecologia da paisagem difundida por Naveh e Lieberman (1984), quanto as proposições relacionadas com a ecodinâmica apresentadas por Tricart (1977), enquadram-se no contexto da abordagem holística para o estudo de sistemas ambientais. Mais recentemente, tal abordagem tem sido encontrada nos trabalhos apresentados por Espíndola (2000) e Santos e Pires (2000).

Tchackway e Olsson (1999) salientam que a possibilidade de se utilizar uma visão holística na análise dos processos de uso e ocupação do solo pode ser facilitada pelo emprego de Sistemas de Informação Geográfica (SIGs), devendo ser explorada para o planejamento ambiental em escala regional ou da paisagem. Assim, Carter et al. (1999) colocam que o principal passo em direção ao manejo dos recursos naturais é o delineamento das unidades de paisagem.

Agar et al. (1995) afirmam que a análise espacial advinda das interações entre os elementos da paisagem permite a divisão de um território em unidades que refletem diferentes possibilidades de uso do solo, graus de fragilidade ou vulnerabilidade das atividades antrópicas. E a cartografia digital pode colaborar nesta análise como uma ferramenta importante para a identificação da variabilidade espacial dos elementos da paisagem em diferentes escalas.

Para Back et al. (1998), a utilização das técnicas de sensoriamento remoto tem facilitado a quantificação dos padrões da paisagem, permitindo a elaboração de uma base de dados georreferenciados, considerando-se uma ampla gama de características da paisagem e suas inter-relações.

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo delimitar e caracterizar as unidades de paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Bonito, como subsídios para o seu planejamento e gestão ambiental.



2. Área de Estudo

A Área de Estudo (AE) do presente trabalho corresponde à Bacia Hidrográfica do Rio Bonito (BHRB), uma sub-bacia do Rio Mogi-Guaçu, localizada na porção leste do município de Descalvado (SP), o qual abriga a maior parte da área dessa bacia (200 Km²) e, no município de Porto Ferreira, com uma pequena área de 23 Km², estando entre as coordenadas 21°45' - 22°15' S e 47°15' - 47°45' W.

A definição da BHRB para a realização deste estudo está fundamentada nos seguintes fatores: a BHRB está inserida no contexto da Serra Geral, uma macro feição geomorfológica de grande destaque na porção sudeste da América do Sul; o processo de urbanização ainda não ocorre de modo acelerado; a disponibilidade de trabalhos e mapeamentos anteriores para suporte e confronto dos resultados da pesquisa.

3. Metodologia

Para a caracterização da AE foi utilizada uma base cartográfica digital, composta pelos seguintes Planos de Informação (PIs): formações geológicas de superfície, formas do relevo e uso e ocupação atual do solo.

O Mapa de Formações Geológicas de Superfície da AE, em escala 1: 50.000, foi elaborado por Torezan (2000). As formações geológicas da AE são: Formação Santa Rita do Passa Quatro, Formação Pirassununga, Formação Itaqueri, Formação Serra Geral, Formação Botucatu, Formação Pirambóia, Formação Corumbataí e Depósitos do Quaternário.

As formas do relevo da BHRB foram definidas a partir da interpretação de fotografias aéreas de agosto de 1972 da Casa da Agricultura de Descalvado, utilizando-se como documentos auxiliares o Mapa de Documentação, a Carta Hipsométrica e a Carta de Declividades - classificada em porcentagem, todos elaborados por Torezan (2000).

O relevo da AE foi compartimentado com base nas principais feições geomorfológicas, individualizando-se os padrões de relevo segundo as propostas metodológicas de IPT (1986) e IBGE (1995). Assim, o estabelecimento das formas do relevo foi feito de acordo com a análise da declividade, amplitude e linhas de drenagem, sendo copiadas em *overlay*, digitalizadas no programa *CartaLinx* e importadas para o *Idrisi 32*, onde foram rasterizadas e analisadas espacialmente.

O padrão da forma do relevo representa a predominância de determinadas faixas de amplitudes e declividades, e ainda, a densidade e característica das linhas de drenagem. Porém, isto não impede que num dado padrão possam ocorrer trechos com características



de outro padrão, mesmo que em áreas pouco expressivas. Assim, as classes de relevo identificadas para a AE e, definidas a seguir, são: Planície de Inundação, Planícies, Colinas, Morrotes, Morros Altos, Frente de Cuesta.

O mapeamento do uso e ocupação do solo para 2002 foi realizado por Cançado (2003), a partir da classificação supervisionada de uma composição colorida TM/LANDSAT, bandas 3, 4 e 5 de abril de 2002 que identificou as seguintes classes de uso do solo: solo exposto, solo semi-exposto, cana-de-açúcar, laranja, pastagem, reflorestamento, outras culturas, cerrado, mata, corpos d'água, área urbana e mineração. Para este trabalho, tais classes foram agrupadas em apenas 3 classes: vegetação nativa, vegetação antrópica e áreas sem cobertura vegetal, visando facilitar a delimitação das Unidades de Paisagem (UPs) existentes na bacia.

Para cada PI abordado, foram calculadas no *Idrisi*, as porcentagens das diferentes classes em relação à área total da bacia. E, a partir dos cruzamentos das cartas de formas do relevo, formações geológicas de superfície e uso e ocupação atual do solo com a carta de declividades, foram obtidas as proporções que cada categoria de relevo, geologia e uso do solo apresentam nas classes de declividade, também utilizando os recursos do *Idrisi*.

Para a identificação das UPs foram realizados os cruzamentos da Carta de Formas do Relevo (MORAES, 2003) e da Carta de Formações Geológicas de Superfície (TOREZAN, 2000) com a Carta de Cobertura Vegetal (MORAES, 2003), conforme apresentado na figura 1.

O cruzamento das cartas com as informações do relevo, geologia e vegetação permitiu a distinção de 8 unidades homogêneas. São elas:

- U P I: terrenos baixos sobre os Depósitos do Quaternário;
- U P II: relevo suavizado coberto por vegetação nativa;
- U P III: relevo suavizado com vegetação antrópica;
- U P IV: relevo suavizado sem cobertura vegetal;
- U P V: relevo ondulado sobre a Formação Serra Geral;
- U P VI: áreas com potencial de recarga do Aquífero Botucatu-Pirambóia;
- U P VII: frente de cuesta com vegetação nativa;
- U P VIII: frente de cuesta com vegetação antrópica;

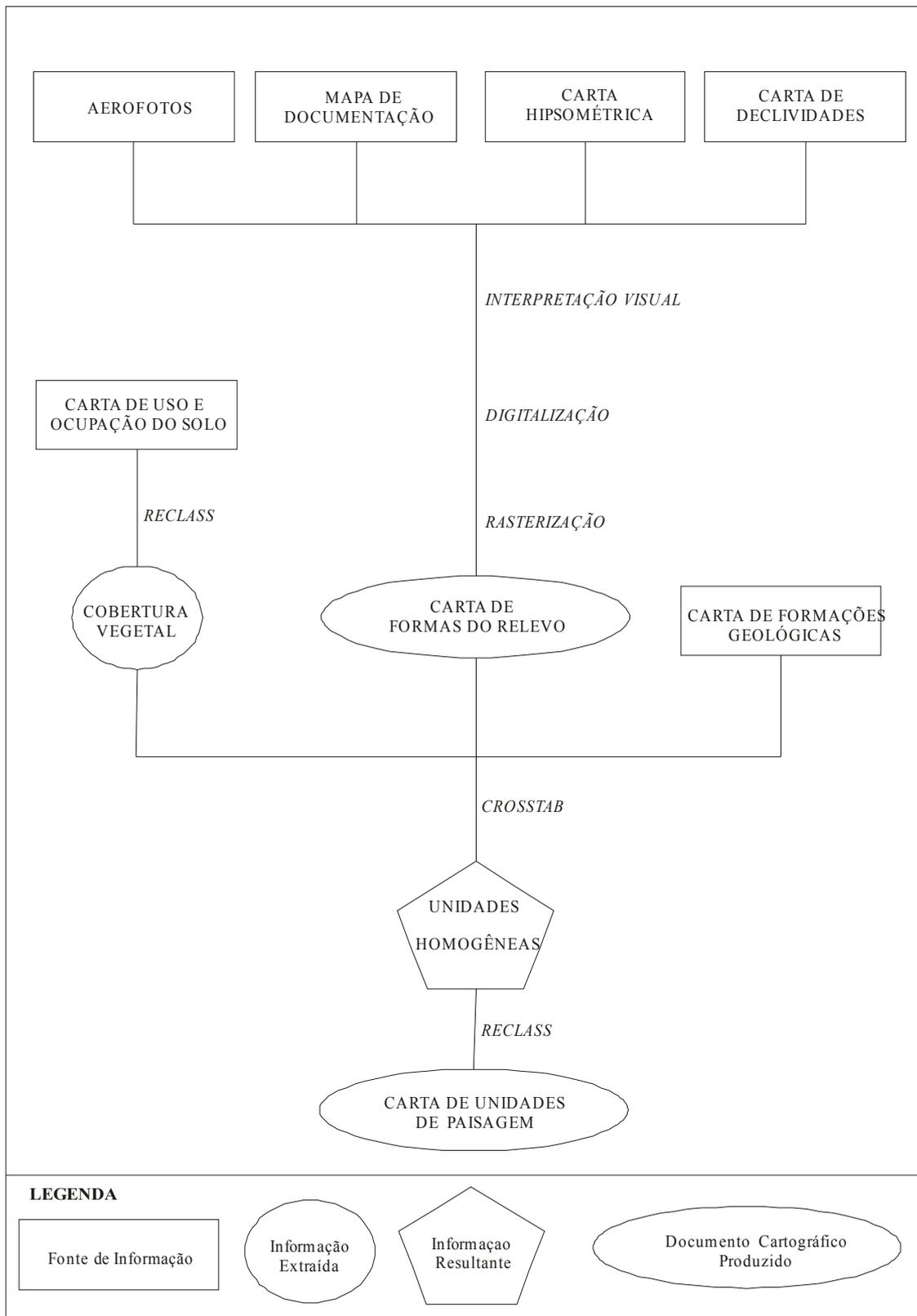


Figura 1 - Esquema do processo de elaboração da Carta de Unidades de Paisagem

A partir desses cruzamentos, obteve-se as proporções dos tipos de vegetação em cada forma do relevo e feição geológica, o que auxiliou no delineamento das UPs. Na



figura 2 estão os critérios considerados na delimitação dessas unidades.

UNIDADE DE PAISAGEM	UNIDADE GEOLÓGICA	UNIDADE DE RELEVO	COBERTURA VEGETAL
UP I	Quaternário	Planícies	Com ou sem cobertura vegetal
UP II	Stª Rita do Passa Quatro Pirassununga	Planícies Colinas	Vegetação nativa
UP III	Stª Rita do Passa Quatro Pirassununga	Planícies Colinas	Vegetação antrópica
UP IV	Stª Rita do Passa Quatro Pirassununga	Planícies Colinas	Sem cobertura vegetal
UP V	Serra Geral (diabásio e basalto)	Planícies Colinas Morrotes	Com ou sem cobertura vegetal
UP VI	Pirambóia Corumbataí	Planícies Colinas	Com ou sem cobertura vegetal
UP VII	Stª Rita do Passa Quatro Serra Geral (basalto) Itaqueri	Frente da Cuesta	Vegetação nativa
UP VIII	Stª Rita do Passa Quatro Serra Geral (basalto) Itaqueri	Frente de Cuesta	Vegetação antrópica

Figura 2 - Critérios adotados para a confecção da Carta de Unidades de Paisagem

Ao se estabelecer as UPs na AE, foi calculada a porcentagem da área correspondente a cada unidade e também, verificada a predominância dos elementos geomorfológicos, geológicos e da cobertura vegetal em cada unidade.

4. Resultados e Discussão

4.1 Análise da distribuição espacial dos determinantes da paisagem na BHRB

As formas do relevo exercem um papel fundamental no estudo da paisagem, pois exercem influência direta sobre as condições ecológicas locais, criando condições hidrológicas e topoclimáticas específicas.

A BHRB possui um relevo suavemente ondulado com algumas áreas mais inclinadas, sendo que a altitude do terreno varia de 540 a 1040m, com declividades que variam entre 0 e mais de 45°. Este relevo é composto principalmente por colinas que ocupam uma área em torno de 38% e pelas planícies que cobrem quase 51%, dos quais 1,73% corresponde à planície de inundação localizada às margens do Rio Mogi-Guaçu, demonstrando o elevado grau de homogeneidade do relevo da bacia (Figura 3).

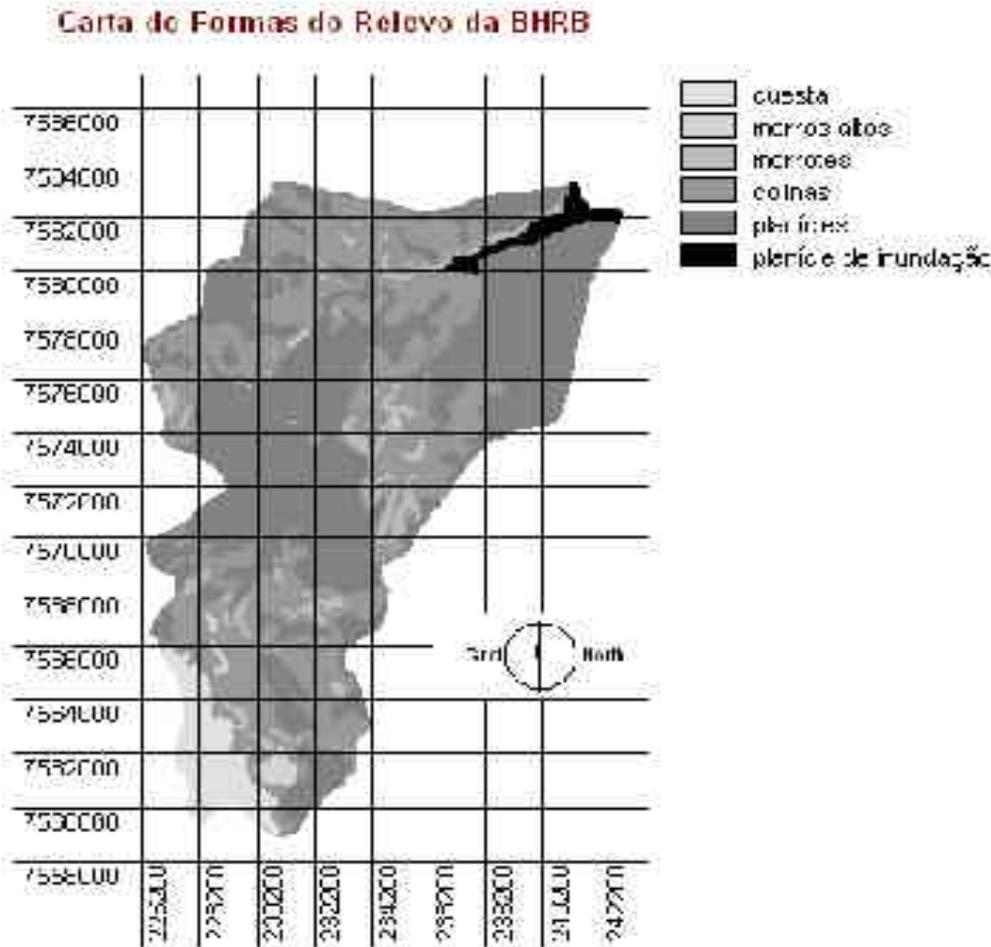


Figura 3 – Carta de Formas do Relevo da Bacia Hidrográfica do Rio Bonito

As planícies caracterizam-se pela predominância de amplitudes entre 40 e 60m e declividades geralmente inferiores a 5%, sendo que as planícies aluviais correspondem aos terrenos baixos e planos junto aos cursos d'água (IBGE, 1995) e apresentam uma relação direta com a ocorrência de sedimentos aluvionares (IPT, 1986), assim, sempre que possível devem ser avaliados de forma integrada.

As colinas formam um relevo suavizado, caracterizado pela predominância de amplitudes da ordem de 40m que podem atingir 80m e as declividades de encostas predominantes são de até 20%. As encostas são levemente sulcadas por linhas de drenagem e os vales são abertos, enquanto os topos das elevações são amplos e arredondados. Segundo IPT (1986), os problemas de erosão nesse tipo de relevo se limitam basicamente às áreas em que o solo de alteração encontra-se exposto, em função de corte ou aterro, entretanto, a confrontação entre a Carta de Formas do Relevo (MORAES, 2003) e a Carta de Risco Potencial à Erosão (TOREZAN, 2000), mostra a existência de colinas que



apresentam uma considerável susceptibilidade à erosão, inclusive na presença de cobertura vegetal.

Os morros mais altos e a frente de cuesta, abrangendo uma área de 215ha e 1086ha respectivamente, ocupam os terrenos com declives mais acentuados (Figura 4).

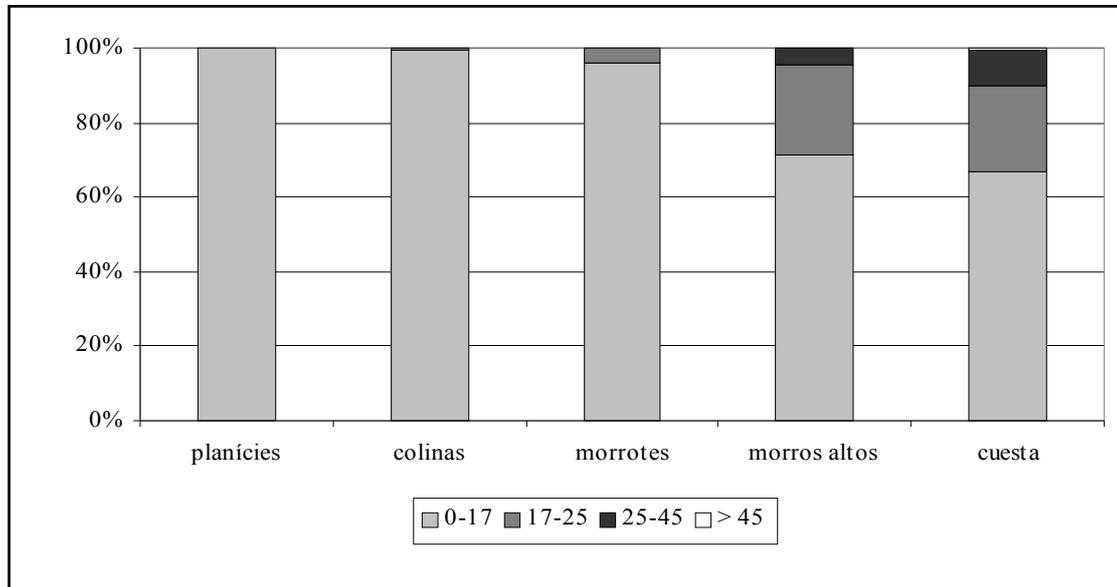


Figura 4 - Proporção das formas do relevo sobre as categorias de declividade em graus

Ponçano et al. (1981) diferenciam os morros dos morrotes em função das amplitudes locais. Os morrotes identificados na AE formam um relevo ondulado com amplitudes que variam entre 60 e 120m e declividades de encosta de até 30%, enquanto os morros altos apresentam amplitudes que podem chegar a 200m e declives acima de 30%.

A frente da cuesta corresponde à borda formada pelo recuo erosivo de camadas sedimentares homoclinais de resistências diferentes em planalto assimétrico, constituído de frente escarpada e, reverso com fraca declividade (IBGE, 1995). Na AE, as feições tabulares típicas da frente de cuesta podem ser observadas no município de Descalvado, na porção sul da BHRB e concentra a maior proporção de terras com altas declividades (mais de 45%) e amplitudes que variam entre 200 e 320m. A ocorrência da frente de cuesta nessa bacia está diretamente associada à Formação Serra Geral, bem como às formações Botucatu, Pirambóia e Itaqueri.

As formações geológicas de superfície predominantes na AE são a Formação Santa Rita do Passa Quatro que ocorre em grande parte da bacia (55,6%), com exceção para a sua região de nascentes e a Formação Pirassununga (17,4%). A Formação Pirambóia, base da seqüência Botucatu/Serra Geral (OLIVEIRA, 1995), limita-se a uma estreita faixa ao longo dos rios Bonito, Paiolzinho e Água Branca e, apesar da pequena participação em extensão



(em torno de 1000ha), é de grande importância ambiental em função do seu potencial de recarga do Aquífero Botucatu-Pirambóia.

O substrato arenítico da Formação Botucatu, ocupando apenas 1,8% da AE, ocorre nas áreas de declividade mais acentuada e cobre uma porção isolada ao sul da bacia, assim como a Formação Itaqueri, com apenas 0,96% da AE. Enquanto, os Depósitos do Quaternário - perfazendo um total de 3,5% - se encontram nas áreas mais planas com declives de até 17°, onde se localizam as planícies aluviais (Figura 5).

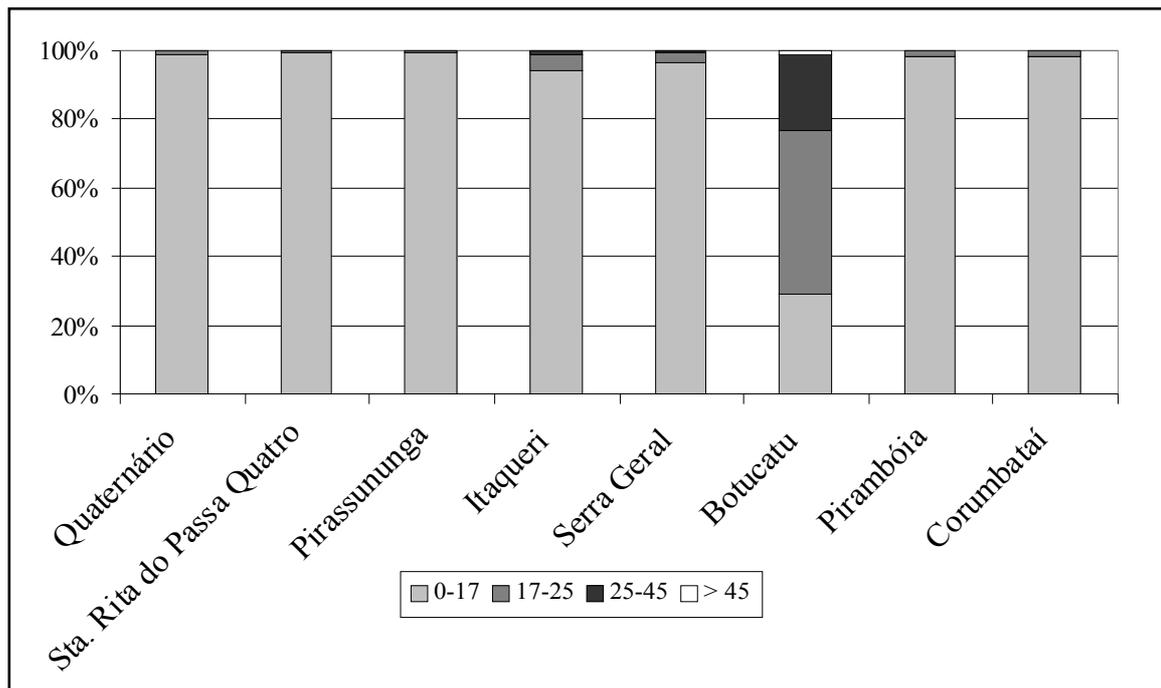


Figura 5 - Proporção das formações geológicas de superfície sobre as categorias de declividade em graus

A Formação Serra Geral (basaltos), cobrindo cerca de 13% da AE também estende-se pela porção sul da bacia em associação com a Formação Botucatu. As Rochas Intrusivas Básicas representam os corpos menores que se distribuem de maneira descontínua, principalmente nas porções norte e central da bacia.

De acordo com Torezan e Lorandi (2000), as unidades geológicas com potencial de serem exploradas pela mineração de areia são as formações Santa Rita do Passa Quatro, Pirassununga, Botucatu e Pirambóia que juntas ocupam 80% da área total da bacia, fato que tem contribuído com o aumento da pressão para que novas áreas sejam exploradas.

A atividade antrópica corresponde a cerca de 79% da AE, sendo composta por atividades agropecuárias que abrangem a agricultura permanente e temporária e as áreas de pastagem; atividades de silvicultura que compreendem os reflorestamentos de *Eucalyptus* e



Pinus, atividades industriais (mineração) e atividades urbanas. Os remanescentes de vegetação nativa existentes em 2002 ocupam 20,85% da AE e encontram-se imersos em uma matriz de uso antrópico, formada principalmente pela cultura da cana-de-açúcar e por pastagens. Entre a vegetação natural, os fragmentos de mata mesófila e mata ciliar possuem a maior proporção em relação à área total da bacia.

Relacionando-se o tipo de cobertura vegetal com as diferentes classes de declividade constata-se que o uso antrópico é predominante sobre os terrenos com declives de até 17° e, embora ocorra em menores extensões de terra, ele também está presente em áreas com declives que vão dos 17° aos 45°. Enquanto nas áreas acima de 45°, ainda é predominante a presença da vegetação nativa (Figura 6). As áreas sem cobertura vegetal, compostas pelas categorias: solo exposto, corpos d'água, área urbana e mineração, correspondem a pouco mais de 2200ha e concentram-se principalmente sobre os terrenos com até 17° de declividade, apesar de uma pequena área de 2,7ha apresentar declives que chegam a atingir 25° (Figura 6).

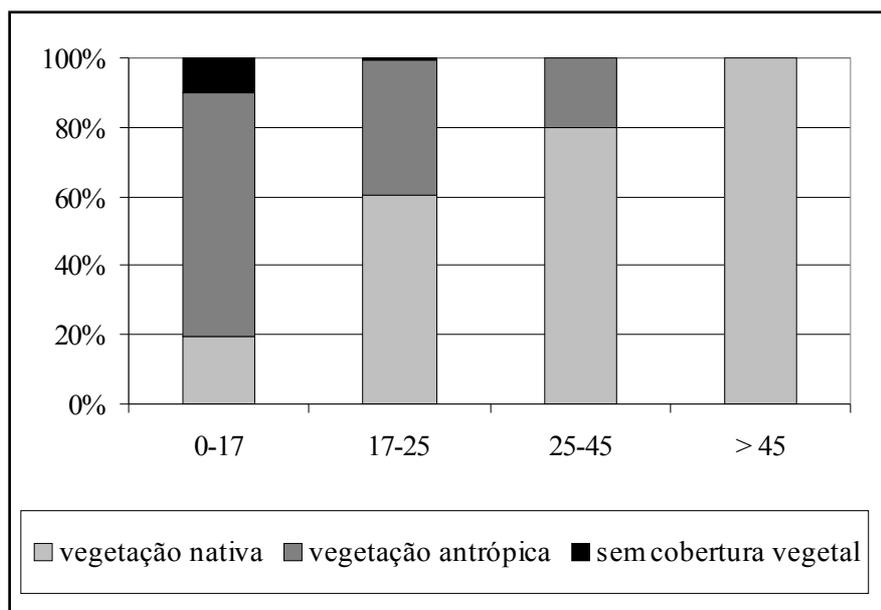


Figura 6 - Proporção dos tipos de cobertura vegetal da BHRB sobre as classes de declividade em graus

4.2 Caracterização das Unidades de Paisagem identificadas na BHRB

A Carta de Unidades de Paisagem é apresentada na figura 7 e as áreas ocupadas pelos diferentes tipos de relevo, formação geológica e cobertura vegetal ocupam em cada uma das UPs identificadas são apresentadas nas tabelas 1, 2 e 3, respectivamente.

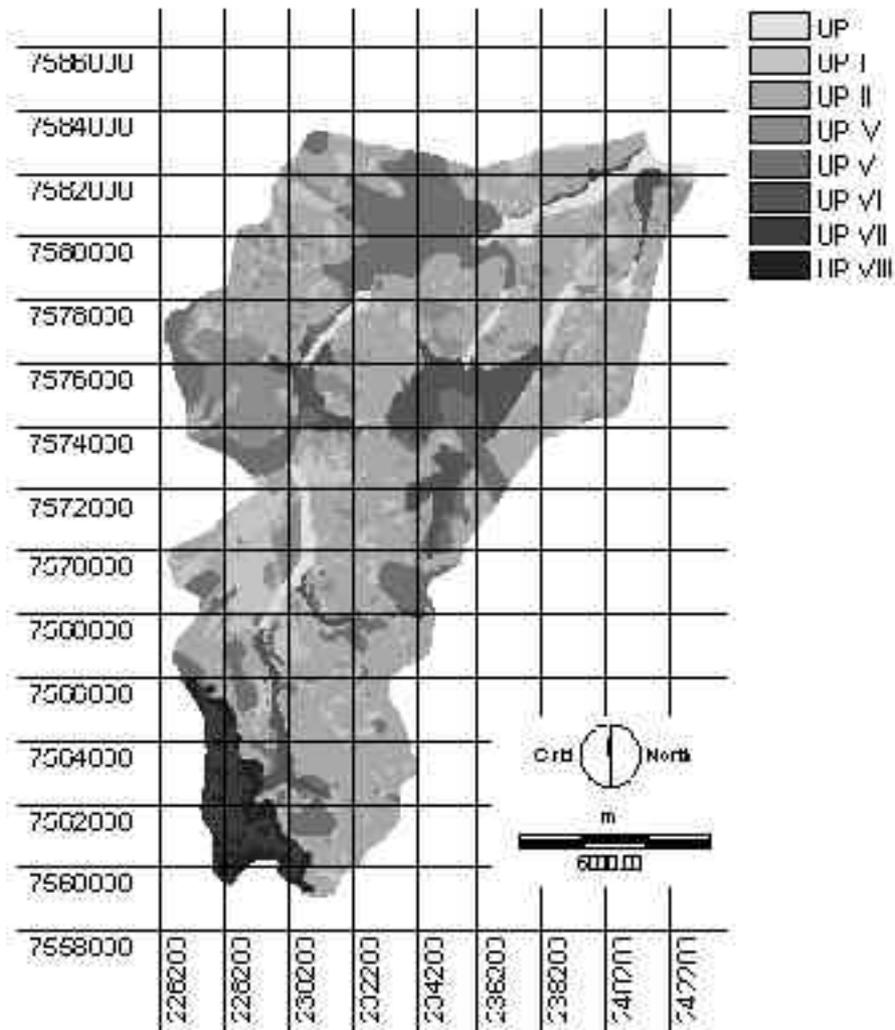


Figura 7 - Carta de Unidades de Paisagem da Bacia Hidrográfica do Rio Bonito



Tabela 1 - Distribuição em porcentagem das formas do relevo nas unidades de paisagem identificadas na Bacia do Rio Bonito

Formas do Relevo	UP I	UP II	UP III	UP IV	UP V	UP VI	UP VII	UP VIII
planícies	84,83	57,22	60,61	72,64	22,17	31,08	0,00	0,00
colinas	14,55	42,77	39,38	27,38	49,49	53,32	0,00	0,00
morrotes	0,58	0,00	0,00	0,00	22,13	15,43	0,00	0,00
morros altos	0,03	0,00	0,00	0,00	6,20	0,13	0,00	0,00
cuesta	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	100,00	100,00

Tabela 2 - Distribuição em porcentagem das formações geológicas nas unidades de paisagem identificadas na Bacia Hidrográfica do Rio Bonito

Formações Geológicas	UP I	UP II	UP III	UP IV	UP V	UP VI	UP VII	UP VIII
Quaternário	100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sta. Rita do Passa Quatro	0,00	80,41	72,09	82,57	19,17	0,04	12,38	43,09
Pirassununga	0,00	19,59	27,91	17,43	0,52	0,00	0,00	0,00
Itaqueri	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,00	25,49
Serra Geral	0,00	0,00	0,00	0,00	80,31	0,00	19,65	11,75
Botucatu	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	61,40	52,56	18,15
Pirambóia	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,56	0,41	1,52
Corumbataí	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 3 - Distribuição em porcentagem da cobertura vegetal nas unidades de paisagem identificadas na Bacia Hidrográfica do Rio Bonito

Cobertura Vegetal	UP I	UP II	UP III	UP IV	UP V	UP VI	UP VII	UP VIII
vegetação nativa	31,14	100,00	0,00	0,00	22,70	28,86	100,00	0,00
vegetação antrópica	57,57	0,00	100,00	0,00	70,85	65,05	0,00	100,00
sem cobertura vegetal	11,29	0,00	0,00	100,00	6,45	6,09	0,00	0,00

A primeira unidade identificada na AE (UPI) abrange, no domínio das planícies, cerca de 4% da bacia sobre as menores elevações do terreno existentes nos depósitos recentes do Quaternário, e cujos declives são bastante suavizados (menor de 17°). Esta unidade é coberta por vegetação nativa em sua maior parte e cerca de 455ha de vegetação antrópica.

A UP II, ocupando 11% da área foi distinta das unidades UP III, com 49% e da UP IV (8%), em função do tipo de cobertura vegetal, já que as últimas são formadas pela parte rebaixada da bacia, onde predominam colinas e planícies situadas sobre as formações Santa Rita do Passa Quatro e Pirassununga. Enquanto, a UP II está coberta por vegetação nativa,



as unidades UP III e UP IV apresentam vegetação antrópica e solo exposto, respectivamente.

De acordo com os dados apresentados na tabela 1, observa-se que tanto a UP V quanto a UP VI apresentam relevo ondulado, composto por colinas (em torno de 50%) e planícies e morrotes em menor extensão. A principal diferença entre ambas refere-se à formação geológica de superfície, visto que 80% da UP V está sobre a Formação Serra Geral e a UP VI é composta pelas formações Botucatu e Pirambóia, portanto apresenta áreas com potencial de recarga de aquífero profundo, de grande importância ambiental.

As unidades UP VII, com 3% da AE e UP VIII, com apenas 2%, compreendem a frente de cuesta e se diferenciam pela cobertura vegetal, sendo que na UP VIII predomina a vegetação antrópica e a UP VI ainda apresenta fragmentos de vegetação nativa.

5. Considerações Finais

A geração do cenário ambiental da BHRB - obtido a partir da espacialização das unidades de paisagem que a compõem – pôde ser realizada de forma suficientemente rápida e precisa. Porém, deve-se ressaltar que a delimitação dessas unidades só foi possível após um conhecimento prévio das características da bacia e um aprofundamento nos conceitos e métodos relativos à Ecologia da Paisagem.

Entre as ferramentas de manipulação de dados do SIG *Idrisi*, destaca-se a tabulação cruzada - disponível no módulo *crosstab*, visto que a mesma mostrou-se muito interessante, por permitir a participação direta do pesquisador no processo de classificação dos dados.

Com relação ao material cartográfico produzido, cabem algumas considerações a respeito da Carta de Formas do Relevo, que apresentou alguns erros, necessitando de vários ajustes, feitos após algumas saídas de campo.

6. Referências Bibliográficas

AGAR, P.M.; PABLO, C.L.; PINEDA, F.D. Mapping the ecological structure of a territory: a case study in Madrid (Central Spain). **Environmental Management**, v. 19, n. 3, p. 345-357, 1995.

BACK, A.E. et al. Land use history at multiple scales: implications for conservation planning. **Landscape and Urban Planning**, v. 43, p. 49-63, 1998.

CANÇADO, C. J. **Zoneamento conceitual da expansão das atividades antrópicas à inundação – Estudo de caso: Bacia do Rio Bonito (SP)**. 2003. 400p. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos.



CARTER, R.E.; MacKENZIE, M.D.; GJERSTAD, D.H. Ecological land classification in the Southern Loam Hills of South Alabama. **Forest Ecology and Management**, n. 114, p. 395-404, 1999.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de sistemas ambientais**. São Paulo: Edgar Blüncher, 1999.

ESPÍNDOLA, E.L.G. (org.). **A bacia hidrográfica do rio Monjolinho: uma abordagem ecossistêmica e a visão interdisciplinar**. São Carlos: Rima, 2000.

FORMAN, R.T.T. Some general principles of landscape and regional ecology. **Landscape Ecology**, v. 10, n. 3, p. 133-142, 1995.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual técnico de geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, 1995. (Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 5).

IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. **Cartografia geotécnica aplicada ao planejamento na grande São Paulo. Guia de utilização. Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano (1:50.000)**. São Paulo: IPT/EMPLASA, 1986.

LORINI, M.L.; PERSSON, V.G. A paisagem: um conceito diagonal entre as ciências geográficas e biológicas e um instrumento para a ciência transdisciplinar da biodiversidade. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 3, n. 2-3, p. 5-19, 2001.

MORAES, M.E.B. **Zoneamento ambiental de bacias hidrográficas: uma abordagem metodológica aplicada na Bacia do Rio Bonito (SP)**, 2003. 130p. Tese (Doutorado) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos.

NAVEH, Z.; LIEBERMAN, A.S. **Landscape ecology: theory and application**. Berlim, Springer Verlag, 1984.

OLIVEIRA, H.H. **Proposta de criação e caracterização da Área de Proteção Ambiental de Descalvado, SP**. São Paulo, 1995. 140p. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo.

PONÇANO, W.L.; CARNEIRO, C.D.R.; BISTRICHI, C.A.; ALMEIDA, F.F.M.; PRANDINI, F.L. **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo – 1:1.000.000**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1981. (Série Monografias, n. 5).

SANTOS, J.E.; PIRES, J.S.R. (ed.). **Estudos integrados em ecossistemas. Estação Ecológica de Jataí**. São Carlos: Rima, 2000. v. 1 e 2.

TCHACKWAY, R.; OLSSON, K. Public/private partnerships and protected areas: selected Australian case studies. **Landscape and Urban Planning**, v. 44, p. 87-97, 1999.

TOREZAN, F. **Sistema de manejo ambiental na mineração: um estudo de caso na bacia do Rio Bonito (SP)**. São Carlos, 2000. 165p. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos.



TOREZAN, F.; LORANDI, R. Análise de restrições ambientais para o planejamento de áreas de mineração por meio da aplicação de geoprocessamento. **Geociências**. v. 19, n. 2. p. 291-302, 2000.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1977.

TROPMAIR, H. Ecologia da paisagem: da geografia para ciência interdisciplinar. **Revista de Estudos Ambientais**, v. 3, n. 1, p. 80-85, 2001.

VINK, A.P.A. **Landscape ecology and land use**. Harlow: Longman Group, 1983.