

MAPEAMENTO DO USO DO SOLO NAS SUB-BACIAS DOS CÓRREGOS SÃO JOSÉ E ÁGUA DO VENTURA, BAURU (SP)

**Edivaldo Alves Pereira
Antônio de Pádua Sousa
Sérgio Campos**

Departamento de Engenharia Rural, Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, CP 237, CEP 18 603-9700, Botucatu - SP.

1 RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo, mapear o uso da terra das sub-bacias dos córregos São José e Água do Ventura no ano 2000, e verificar, como esta ocupação vem atuando nos processos de assoreamento dos corpos de água. O estudo teve como base, um mosaico em escala nominal aproximada de 1:10.000, produzido a partir de fotografias aéreas verticais do ano 2000, em escala nominal aproximada 1:30.000. Os resultados permitiram constatar que a pastagem foi a maior ocupação do solo, com 430,89 ha, correspondente a 65,21% da área estudada. Devido ao manejo inadequado do solo, é a cobertura vegetal que mais produz sedimentos por ocasião das chuvas, merecendo cuidados especiais para evitar os processos erosivos do solo. Foi constatado também, que os serviços de adequação e melhoria de estradas rurais, executados nas estradas municipais BRU-030 (antiga Bauru/Piratininga) e variante da BRU-030, atingiram seus objetivos, pois, praticamente, acabaram com a erosão das estradas, permitindo tráfego o ano inteiro, reduzindo o custo de manutenção das estradas e aumentando o abastecimento do lençol freático, além de outros benefícios.

UNITERMOS: ocupação do solo, erosão do solo, fotointerpretação.

**PEREIRA, E.A., SOUSA, A. de P., CAMPOS, S. LAND USE MAPPING IN SÃO JOSE AND
ÁGUA DO VENTURA STREAMLET SUB-BASINS, BAURU (SP)**

2 ABSTRACT

This work aimed the soil occupation mapping of São José and Água do Ventura streamlet sub-basins over the year 2000 and to verify how this occupation has been acting on sedimentation processes of streams and rivers. The study was based on a 1:10,000 nominal scale mosaic obtained from vertical aerial photographs in the year 2000 in a 1:30,000 approximate nominal scale. The results allowed to verify that pasture was the largest soil occupation, comprising 430.89 ha, corresponding to 65.21% of the whole area. Due to inappropriate soil usage, pasture has accounted for the major sediment production. It has also been verified that services for rural road suitability and improvement which were performed on BRU-030 municipal road (Bauru/Piratininga old road) and its branch have reached their objectives as erosion has been ceased leading to a better motor traffic all year long. Other benefits such as reduction of road servicing cost and rising of soil water table have also been observed.

KEYWORDS: soil occupation, soil erosion, photo interpretation.

3 INTRODUÇÃO

A demanda por alimentos, para abastecimento das populações, paralelamente, às necessidades de matéria prima para as indústrias, em consequência, gera também, a necessidade de incorporação de novas áreas agrícolas ao processo produtivo.

Essas áreas são incorporadas de maneira desordenada e, sem a observância de critérios mínimos de práticas conservacionistas de uso e manejo do solo agrícola.

Essa intervenção antrópica, normalmente tem acarretado sérios danos ambientais, atingindo diretamente o solo, a flora, a fauna, os mananciais, enfim, o próprio homem, cuja qualidade de vida vem piorando a cada dia.

A microbacia hidrográfica do Alto Batalha, onde estão inseridas as sub-bacias dos córregos Água do Ventura e São José, vem sofrendo esse tipo de intervenção antrópica, com maior intensidade a partir da década de 1970, com a crescente participação da cultura da cana-de-açúcar, que passou de 0,11%, em 1972, para 15,83% em 1995, em substituição às áreas de pastagens e de outras culturas tradicionais, de acordo com Fontes (1995).

Como resultado dessa forma de ocupação, estabeleceram-se processos erosivos do solo, causando o assoreamento dos corpos de água, principalmente, a captação de água da cidade de Bauru, cujas instalações, inclusive o reservatório, se localizam nas saídas das sub-bacias estudadas. Segundo Fabris (1995), o Sistema Batalha/ETA-Estação de Tratamento de Água é responsável pelo abastecimento de 50% da população da cidade de Bauru, e que, em fevereiro de 1995, chuvas torrenciais causaram uma enchente, cuja consequência foi o quase total assoreamento da represa, com risco iminente de interrupção do abastecimento.

Deve-se ressaltar que os demais afluentes do Rio Batalha também geram sedimentos, porém, as duas sub-bacias estudadas causam maiores impactos no citado reservatório por ocasião das chuvas torrenciais,

impactos esses, amenizados pelos trabalhos de adequação e melhoria das estradas municipais de terra existentes na área.

Os solos da área de estudo, são originários de Arenitos do Grupo Bauru, caracterizando-se, fisicamente, pela sua textura superficial arenosa e sub-superficial média, com relevo ondulado, portanto, muito susceptíveis à erosão hídrica, com reflexos negativos ao meio ambiente, além de comprometer, seriamente, os recursos hídricos e a capacidade produtiva do solo.

O IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. (1995), em estudo realizado no Estado de São Paulo, com o objetivo de mapear os solos quanto à susceptibilidade à erosão, classificou os solos da área de estudo, como, solos de alta suscetibilidade à erosão.

Muitos recursos financeiros são necessários para o controle de erosão do solo, sendo mais coerente, a adoção de medidas preventivas de uso e manejo, que impeçam a sua degradação.

O presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de mapear o uso da terra no ano de 2000, tendo em vista sua preservação, e, com isto, alcançar todos os benefícios decorrentes, tais como: melhoria e manutenção de sua capacidade produtiva, redução dos processos erosivos, redução dos sedimentos e preservação dos corpos de água, particularmente, a represa de captação de água do DAE/Bauru, além de outros benefícios.

4 MATERIAL E MÉTODOS

As sub-bacias dos córregos São José e Água do Ventura, ambas, localizadas no município de Bauru (SP), pertencem à bacia hidrográfica do Alto Batalha.

A área é de, aproximadamente, 660,80 hectares, estando a mesma situada entre as coordenadas UTM – Universal Transversa de

Mercator, variando de 694 a 698 km – Leste, e 7.521,500 a 7.525,500 km – Norte.(Figura 1).

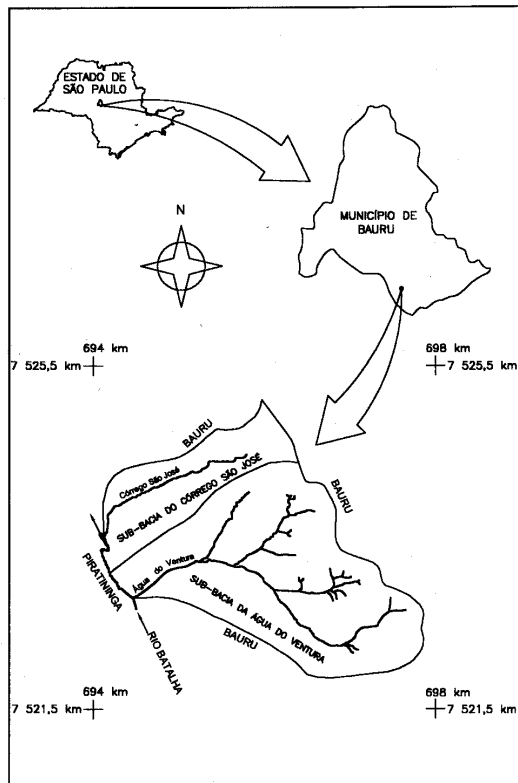


Figura 1. Localização da área estudada no Estado de São Paulo.

O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwa - subtropical seco com estação chuvosa no verão e inverno, moderadamente, seco. Segundo Montandon (1999), a temperatura média do mês mais frio é inferior a 18° C e a do mês mais quente ultrapassa 22° C. O total de chuvas do mês mais seco é inferior a 30 mm. A temperatura média anual é de 21° C, com máxima média de 28,5° C, e, mínima média de 14,5° C; a máxima registrada no período foi de 38° C, nos meses de outubro e novembro, e, a mínima foi de 0,6° C, no mês de agosto. As temperaturas mais altas ocorreram no período de dezembro a março, com valores médios superiores a 22° C, e, as mais baixas, no bimestre junho-julho, com valores médios próximos de 17° C.

A vegetação nativa, que recobria a área de estudo, no passado, era a floresta latifoliada

tropical, além, da vegetação tipo cerrado e cerrado, nos solos com baixa fertilidade.

O relevo oscila de plano a suave ondulado, nos solos Gleis, de suave ondulado a fortemente ondulado nos solos Podzólicos, e, de plano a ondulado nos Latossolos, segundo Lepsch (1994).

Segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas (1981a), a geomorfologia da região é caracterizada por relevo colinoso, com predomínio de baixas declividades (até 15%) e amplitudes locais inferiores a 100m. As colinas são amplas, predominando, interflúvios com áreas superiores a quatro km², topos extensos e aplainados, vertentes com perfis retilíneos e convexos. A drenagem é de média a baixa densidade, padrão subdendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas e presença de lagoas perenes ou intermitentes. Quanto à geologia, de acordo com o IPT (1981b), os solos da área de estudo são oriundos de arenitos do Grupo Bauru, das Formações Adamantina e Marília.

A base de dados, para o estudo da área constou de: cartas topográficas na escala 1:10 000, folhas SF-22-Z-B-I-4-NE-E (Bauru V), e SF-22-Z-B-I-4-NE-E (Água do Ventura), do IGC-Instituto Geográfico e Cartográfico – Secretaria de Economia e Planejamento do Estado de São Paulo; mosaico controlado, colorido, georreferenciado (coordenadas UTM), em formato digital (DWG), na escala 1:10.000, produzido pela Base Aerofotogrametria e Projetos S/A, a partir de fotografias aéreas verticais coloridas do ano 2000, na escala 1:30.000; mapa de solos da bacia do Alto Batalha, Bauru (SP), em formato digital (AutoCAD R14), produzido por Prado et al. (1998).

O processamento dos dados foi realizado através de sistema de computação, composto de: microcomputador equipado com processador AMD de 650 MHz, HD de 20 Gb, memória RAM de 128 Mb, com saída para impressora jato de tinta Epson Stylus Color II, sendo a entrada de dados, realizada via teclado e mouse. A escanização foi realizada através de scanner OCE, modelo 9400, tamanho A0 e scanner GENIUS VIVID III, tamanho A4.

Os softwares utilizados foram: AutoCAD MAP 2000; Adobe Photoshop 5.0; Microsoft Word e Microsoft Excel.

Os solos ocorrentes na área de estudo, tendo sido mapeados por Prado et al. (1998), estão relacionados no Quadro 1, devidamente, classificados de acordo com as normas propostas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1999).

Quadro 1. Classificação dos solos ocorrentes na área estudada segundo as normas propostas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (1999).

Lve	LATOSSOLO VERMELHO Eutrófico A moderado textura média
LVd	LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura média ARGISSOLO VERMELHO-
PVAe	AMARELO Eutrófico abrupto A moderado textura arenosa/média ARGISSOLO VERMELHO-
PVAd1	AMARELO Distrófico abrupto A moderado textura arenosa/média
PVd	ARGISSOLO VERMELHO Distrófico típico A moderado textura arenosa/média ARGISSOLO VERMELHO-MARELO
PVAd2	Distrófico típico A moderado textura arenosa/média
GXbd	GLEISSOLO HÁPLICO Tb Distrófico típico textura média

O mapa-base, contendo os limites e a rede de drenagem da área, foi obtido a partir das cartas topográficas na escala 1:10.000, Folhas Bauru V e Água do Ventura, e do mosaico controlado na escala 1:10.000. As cartas foram rasterizadas individualmente, através de scanner A0 com resolução 300 dpi (pontos por polegada), obtendo-se uma imagem no formato TIFF para cada carta topográfica. As imagens raster foram inseridas no software AutoCAD MAP 2000 (comando INSERT/RASTER IMAGE), e, digitalizadas através do comando POLYLINE, gerando-se arquivos vetoriais no formato DWG. Após a digitalização dos limites, segundo a linha de divisores de água de cada bacia, e a rede de drenagem, as cartas foram transformadas num arquivo vetorial

único (limite-carta), através do comando MOVE

O mosaico em formato digital foi inserido no software AutoCAD MAP 2000 (comando INSERT/RASTER IMAGE) e digitalizado (comando POLYLINE), gerando-se um segundo arquivo vetorial (limite-mosaico) no formato DWG. Efetuou-se a superposição das imagens digitalizadas, observando-se a melhor concordância possível, quanto a limites e drenagem (comandos INSERT/BLOCK, MOVE, TRIM/ERASER), tendo-se o mosaico como referência, em razão da qualidade e confiabilidade das informações nele obtidas. As áreas das sub-bacias foram determinadas, no próprio AutoCAD MAP 2000 através do comando LIST. Assim, obteve-se o mapa da rede de drenagem da área de estudo (Figura 2), georreferenciado, como o próprio mosaico.

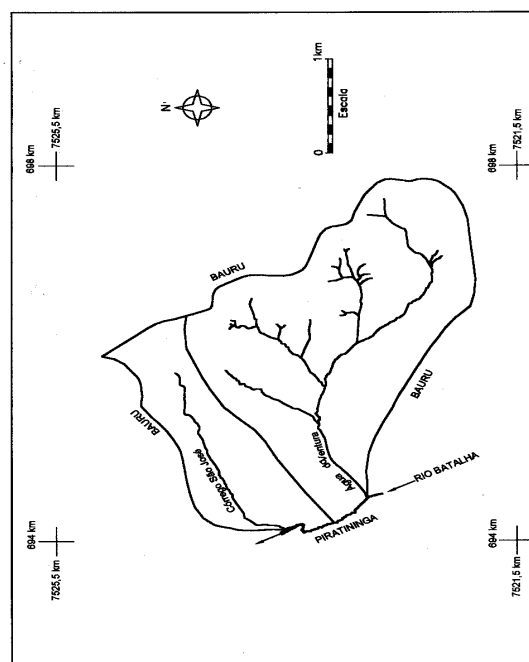


Figura 2. Mapa da rede de drenagem das sub-bacias dos córregos São José e Água do Ventura, Bauru (SP).

O mapa de solos da microbacia do Alto Batalha, Bauru (SP), em formato digital (AutoCAD R14), produzido por Prado et al. (1998), deu origem ao mapa de solos ocorrentes na área estudada. No AutoCAD MAP 2000, abriu-se o arquivo contendo os solos da bacia do Alto Batalha, onde, foi inserido

(INSERT/EXTERNAL REFERENCE) o mapa-base, anteriormente, criado com o objetivo de delimitar a área de estudo sobre o mapa de solos. Foram eliminados os “LAYERS” não correlacionados com os polígonos de solos (comandos TRIM e ERASER). Após, a identificação das unidades de solos dentro da área, estas foram digitalizadas (comando POLYLINE), e suas respectivas áreas, determinadas através do comando LIST do AutoCAD MAP 2000. Concluída a digitalização das unidades de solos, todos os “LAYERS” remanescentes, inclusive, os relativos aos demais solos do mapa-base, foram eliminados (comandos TRIM e ERASER), e feita uma redução do tamanho do arquivo (FILE/DRAWING UTILITIES/PURGE), obtendo-se desta forma, o mapa de solos ocorrentes na área de interesse (Figura 3).

O mapeamento das classes de uso da terra foi realizado através do AutoCAD MAP 2000, no próprio mosaico controlado, em formato digital. Neste, foi inserido (INSERT/EXTERNAL REFERENCE) o mapa-base contendo os limites e a drenagem, com o objetivo de obter-se as unidades de uso da terra. Efetuou-se um levantamento de reconhecimento, identificando-se todas as unidades de uso da terra, com visitas a campo.

A interpretação das categorias de uso da terra foi realizada de acordo com o procedimento convencional de fotointerpretação, observando-se as características dos elementos de reconhecimento (textura, porte, tonalidade e aspectos associados), segundo Garcia (1982) e Carraro (1994).

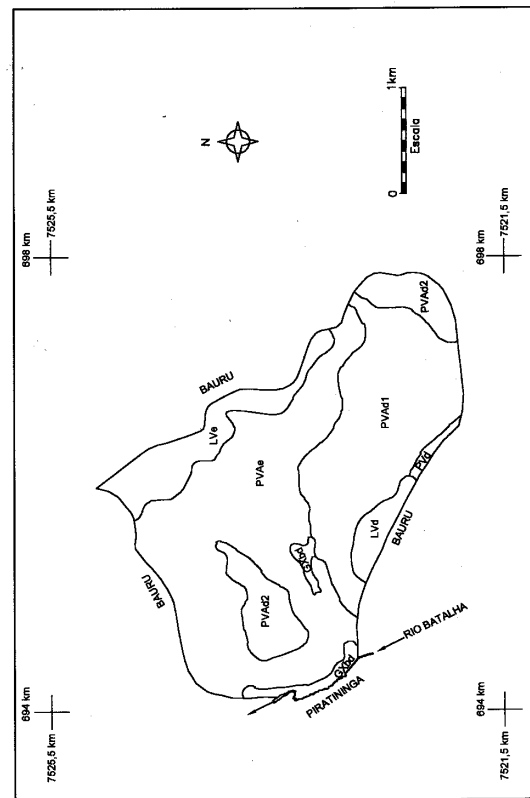


Figura 3. Mapa de solos ocorrentes nas sub-bacias dos córregos São José e Água do Ventura, Bauru (SP).

Após a identificação das classes de uso da terra, estas foram digitalizadas (comando POLYLINE), criando-se um “LAYER” e uma cor para cada classe de uso, sendo, suas respectivas áreas determinadas através do comando LIST do AutoCAD MAP 2000, obtendo-se, finalmente, o mapa das classes de uso da terra da área (Figura 4).

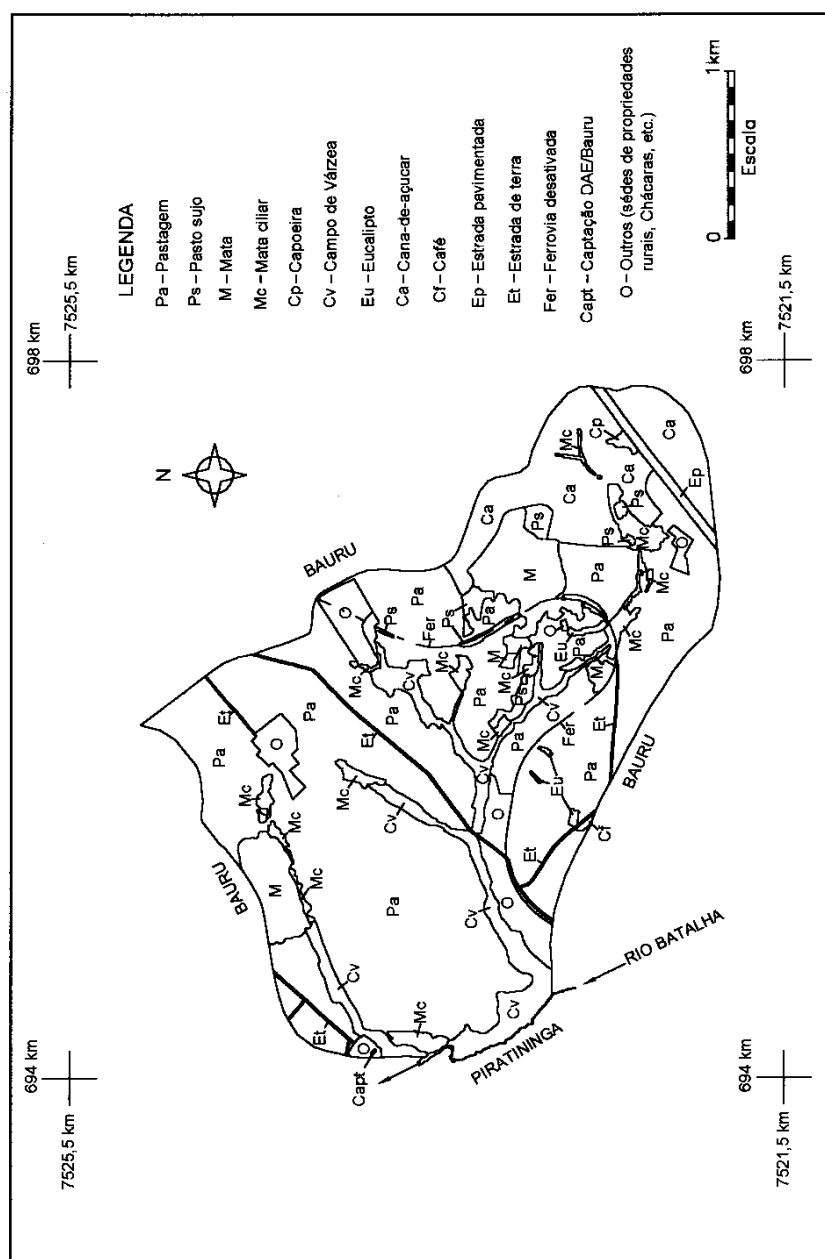


Figura 4. Mapa das classes de uso da terra das sub-bacias dos córregos São José e Água do Ventura, Bauru (SP).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do Quadro 2 mostra que, na ordem decrescente de ocorrência na área, os solos estão assim distribuídos: 45,50% de PVAe (300,66 ha), 28,79% de PVAd1 (190,24

ha), 9,90% de PVAd2 (65,42 ha), 9,53% de LVe (62,97 ha), 3,03% de LVd (20,02 ha), 2,49% de GXbd (16,45 ha) e apenas 0,76% de PVD (5,02 ha). Portanto, a área possui 84,95% de ARGISSOLOS (561,35 ha), 12,56% de LATOSSOLOS (83,00 ha) e 2,49% de GLEISSOLOS (16,97 ha).

Quadro 2. Áreas totais (ha e %) das umidades de solos ocorrentes nas sub-bacias dos córregos São José e Água do Ventura, Bauru (SP)

Solos	Áreas	
	(ha)	(%)
LVe	62,97	9,53
LVd	20,02	3,03
PVAe	300,66	45,50
PVAd1	190,24	28,79
PVd	5,02	0,76
PVAd2	65,42	9,90
GXbd	16,45	2,49
Total	660,78	100

Observando-se os Quadros 1 e 2, e, estabelecendo-se um paralelo entre as diversas classificações de solos (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1999 e PRADO et al. 1998), pode-se inferir segundo Lepsch (1994), as seguintes características para os solos ocorrentes na área de estudo:

O solo PVAe (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1999), que ocupa 45,50% da área de estudo, possui fertilidade de grau ligeiro quanto às limitações. É propício para agricultura sem apresentar maiores problemas, à não ser a alta susceptibilidade à erosão, exigindo práticas conservacionistas intensivas de acordo com as condições locais, havendo restrições para a mecanização da lavoura, pois, topograficamente, o relevo é ondulado.

Os solos PVAd1, PVd, e PVAd2 (EMBRAPA, 1999), ocupando 39,45% da área de estudo, possuem fertilidade de grau moderado e ligeiro, quanto às limitações, sendo indicados, regularmente, para a agricultura. Embora, apresentem alguns problemas de fertilidade e susceptibilidade à erosão, as medidas de conservação, e as restrições à mecanização da lavoura são mais de caráter local.

Os solos LVe e LVd (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1999), ocupando 12,56% da área de estudo, também são indicados para a agricultura de acordo com Lepsch (1994). Embora, não apresentem grande

susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização da lavoura, perdem sua fertilidade natural, com relativa facilidade, quando cultivados em regime de agricultura rotineira. Quanto à topografia, o relevo se apresenta como plano e de suave ondulado a ondulado.

O solo GXbd (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1999), que ocupa 2,49% da área de estudo, possui grau de limitações para fertilidade moderado a forte, sendo regular para a agricultura. Apresenta o grave problema da má drenagem e risco de inundação, mas, uma vez, adequadamente drenado, torna-se aproveitável com restrições à fertilidade e ao uso de máquinas agrícolas.

Pode-se concluir que, em 84,95% da área estudada, os solos são considerados de bons a regulares para a agricultura, necessitando cuidados especiais em relação ao combate à erosão, tanto pelas suas características físicas quanto pelo relevo.

A análise do Quadro 3 permitiu mapear 12 classes de uso da terra, assim distribuídas: 65,21% de pastagem (430,89 ha); 11,04% de cana-de-açúcar (72,95 ha); 6,16% de campo de várzea (40,70 ha); 5,98% de mata (39,51 ha); 4,89% de outros (32,31 ha); 3,27% de mata ciliar (21,61 ha); 1,36% de pasto sujo (8,99 ha); 0,87% de estrada de terra (5,75 ha); 0,79% de estrada pavimentada (5,22 ha); 0,23% de eucalipto (1,52 ha); 0,14% de capoeira (0,93 ha); 0,06% de café (0,40 ha). A ferrovia desativada, com 3.830m de extensão, não foi relacionada, visto que ela já está associada com outras unidades de uso, por exemplo, pastagem, além de, praticamente, não interferir no meio ambiente, considerando-se o seu greide suave e a sua condição de estabilidade.

As classes de uso da terra mais expressivas em ordem de ocupação foram: pastagem, com 430,89 ha, correspondente a 65,21% do total da área; cana-de-açúcar, campo de várzea, mata, mata ciliar, e outros usos, com 207,02 ha (31,33%); pasto sujo, estrada de terra, estrada pavimentada, eucalipto, capoeira, e café, com 22,89 ha (3,46%).

A classe de uso, outros, ocupando 4,89% da área (32,29 ha), engloba as seguintes ocupações: sedes de propriedades rurais, chácaras de lazer, e a Captação DAE/Bauru.

A pastagem (*Brachiaria spp*) e a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) na área de estudo obedeceram à mesma ordem de ocorrência, que foi observada na Bacia do Alto Batalha, de acordo com Montandon (1999), mostrando, de certa forma, a prioridade de ocupação do solo naquela área por essas coberturas vegetais.

Quadro 3. Áreas totais (ha e %) das classes de uso da terra ocorrentes nas sub-bacias dos córregos São José e Água do Ventura, Bauru (SP)

Usos da terra	Áreas	
	(ha)	(%)
Pastagem (Pa)	430,89	65,21
Pasto sujo (Ps)	8,99	1,36
Mata (M)	39,51	5,98
Mata ciliar (Mc)	21,61	3,27
Capoeira (Cp)	0,93	0,14
Campo de várzea (Cv)	40,70	6,16
Eucalipto (Eu)	1,52	0,23
Cana-de-açúcar (Ca)	72,95	11,04
Café (Cf)	0,40	0,06
Outros (Ou)	32,31	4,89
Estrada de terra (Et)	5,75	0,87
Estrada pavimentada (Ep)	5,22	0,79
Total	660,78	100

A atividade agropecuária, preferida em regiões de solos pobres, ou empobrecidos ao longo do tempo, onde, o preço da terra é mais baixo, em comparação com regiões de solos mais férteis, está coerente com o ocorrido na área estudada, cujos solos, na sua maioria Argissolos, possuem, originalmente, fertilidade variando de regular a boa (LEPSCH, 1994), foram empobrecidos ao longo dos anos, principalmente, em razão do baixo nível tecnológico praticado pela maioria dos agricultores.

Quanto ao nível tecnológico, observou-se que, na maior propriedade existente na área de estudo, cuja atividade é a pecuária, boa parte da pastagem possui terraceamento. Entretanto, muitos terraços foram rompidos pelo gado, cujo abastecimento de água é feito diretamente nos córregos, anulando assim os objetivos desta prática agrônômica de conservação do solo. O

resultado desse manejo de pastagem trás conseqüências negativas, tais como, erosão em sulcos que podem evoluir para erosão em voçorocas, assoreamento dos corpos de água, e empobrecimento do solo. Nas demais propriedades, exceto na área de cana-de-açúcar, nenhuma prática de conservação do solo foi adotada. Assim, a pastagem ocupando a maior parte da área de estudo, acaba sendo a maior responsável pela produção de sedimentos por ocasião das chuvas, merecendo, portanto, cuidados especiais para evitar os processos erosivos do solo.

O processo de rompimento de terraços em áreas de pastagem ocorre com bastante freqüência, em quase todas as propriedades agrícolas que praticam a pecuária, provavelmente, pela falta de manutenção e negligência dos proprietários. Uma explicação para a falta de manutenção dos terraços, talvez, é que as práticas mecânicas de conservação do solo, geralmente, são onerosas afetando, negativamente, a relação custo/benefício, o que vem desestimular o investimento de mais recursos financeiros na manutenção dos terraços.

Na região de Bauru, tem-se verificado que a cultura da cana-de-açúcar, principalmente, nas terras arrendadas, tem contribuído para o empobrecimento do solo, provavelmente, pelos efeitos negativos do uso excessivo de adubação química, e o tráfego pesado de máquinas agrícolas, compactando o solo além de outros fatores. O solo compactado tem sua infiltração reduzida com aumento do escoamento superficial da água, e, conseqüentemente, o estabelecimento dos processos erosivos.

Para Montandon (1999), a cafeicultura e as ferrovias com máquinas a vapor, teriam sido responsáveis pelo desaparecimento da mata, da qual existem apenas vestígios. Este fato foi constatado na área de estudo, onde ocorrem apenas alguns fragmentos da mata nativa, e uma área insignificante de 0,40 ha de café (*Coffea arabica L. var. arabica*), correspondente a 0,06% da mesma.

Outra classe de uso da terra que foi reduzida, significativamente, é a do reflorestamento com eucalipto (*Eucaliptus spp*), ocupando, apenas, 1,5198 ha, ou seja, 0,23% da

área total estudada. Esta situação, provavelmente, seja explicada pelas políticas de erradicação adotada nos cafezais, eliminação dos incentivos fiscais para reflorestamentos e incentivos à produção de álcool carburante na década de 70.

Um tipo de ocupação do solo, que é importante no âmbito da área estudada, é a sua malha viária, assim distribuída: 1.092m (5,22 ha) de estrada pavimentada, 3.760m de estrada municipal de terra (5,75 ha), e 927m de estrada particular de terra (0,89 ha). Observou-se que, um trecho de 1.610m na estrada BRU-030 (antiga Bauru/Piratininga) e outro de 700m na variante da estrada BRU-030 estão protegidos por bacias de captação de águas pluviais e camalhões, estrategicamente, posicionados ao longo das estradas.

Esse trabalho de adequação e melhoria das estradas municipais de terra, principalmente, nos trechos críticos, tem sido incentivado através do “Programa Melhor Caminho” da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Essa tecnologia direcionada à preservação das estradas rurais de terra propiciou os seguintes benefícios na área estudada, segundo Lima et al. (1995): redução do custo de manutenção da estrada; trânsito garantido o ano todo; retenção de águas pluviais nas bacias de captação; abastecimento do lençol freático; controle de erosão do solo; mais de 30 proprietários beneficiados com explorações agrícolas, etc.

Quanto à malha viária, observa-se que, os serviços de adequação e melhoria das estradas rurais implantados nos anos de 1995 e 1998 em, aproximadamente, 1.600m na estrada municipal BRU-030 (antiga Bauru/Piratininga) e 700m na variante da estrada municipal BRU-030, atingiram seus objetivos, pois, praticamente, acabaram com a erosão das estradas, permitindo o tráfego o ano inteiro além de outros benefícios.

Deve-se ressaltar, que nos 700m da variante da estrada municipal BRU-030, o autor integrou a equipe técnica que projetou e executou os trabalhos de campo, podendo assim, avaliar por comparação, os resultados alcançados em função da tecnologia utilizada na área de estudo. Antes de ser recuperada, a estrada apresentava os seguintes problemas

durante o período chuvoso: erosão lateral em sulcos com estreitamento do leito carroçável, impedindo o tráfego de veículos; deslizamentos dos taludes, aumentando a seção da estrada e carreando o solo erodido, depositando-o na interseção desta estrada com a estrada BRU-30, aí, formando os chamados areões, que dificultavam o tráfego no período seco do ano; finalmente, o solo erodido excedente assoreava o córrego Água do Ventura. Ressalte-se ainda, que os 1600m da estrada BRU-30, antes de serem recuperados, também apresentavam os problemas acima citados.

A vegetação nativa ocorrente na área de estudo ocupa 111,73 ha, ou seja, 16,91% da área, computando-se: mata (5,98%), mata ciliar (3,27%), capoeira (0,14%), pasto sujo (1,36%) e campo de várzea (6,16%). Observa-se que a mata se concentra, nas cabeceiras da Água do Ventura e do córrego São José, restando pouca mata ciliar ao longo dos corpos de água, evidenciando-se a necessidade de sua recomposição. Neste aspecto, o Fórum Pró-Batalha, uma organização não governamental com sede em Bauru (SP), tem feito esforços para recompor a mata ciliar na área de estudo, a exemplo do plantio de 25.000 mudas de espécies nativas, junto às margens do córrego São José, nas proximidades da Captação do DAE/Bauru (comunicação pessoal do Eng. Agr. David Geraldo Pompei – Fórum Pró Batalha).

Especial atenção deve ser dada, portanto, à preservação da vegetação nativa, dada a sua importância para o meio ambiente. O que restou de vegetação nativa na área de estudo nos últimos anos, vem sendo mantida, graças às leis ambientais, cada vez mais, rigorosas, além da própria conscientização das pessoas.

Observa-se que, os trabalhos de adequação e melhoria das estradas, somados às ações mitigadoras do Fórum Pró-Batalha contribuíram para uma redução significativa dos sedimentos gerados nas sub-bacias dos córregos São José e Água do Ventura que, outrora, assoreavam abundantemente a represa da Captação do DAE/Bauru.

6 CONCLUSÕES

As unidades de uso da terra mais expressivas foram: pastagem (65,21%); cana-de-açúcar (11,04%); campo de várzea (6,16%); mata (5,98%); outros (4,89%); mata ciliar (3,27%); pasto sujo (1,36%); estrada de terra (0,87%); estrada pavimentada (0,79%); eucalipto (0,23%); capoeira (0,14%); café (0,06%);

A pastagem, sendo a maior cobertura vegetal presente (430,89 ha), correspondente a 65,21% do total da área estudada, devido ao manejo inadequado do solo, foi a que mais produziu sedimentos por ocasião das chuvas, merecendo cuidados especiais para diminuir os processos erosivos do solo;

Os serviços de adequação e melhoria de estradas rurais de terra, executados nas estradas BRU-030 (antiga Bauru/Piratininga) e variante da BRU-030, atingiram seus objetivos, pois, praticamente, acabaram com a erosão das estradas permitindo o tráfego o ano inteiro, além de outros benefícios.

O Fórum Pró-Batalha vem realizando a recomposição da mata ciliar junto às margens do córrego São José nas proximidades da Captação DAE/Bauru, onde plantou 25.000 mudas de espécies nativas.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 1999. 412 p.
 FABRIS, E.É. Assoreamento e danos na represa de captação do Rio Batalha. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROÇÃO, 5., 1995, Bauru. **Anais...** Bauru: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1995. p. 509.
 FONTES, J.L. **Evolução do uso do solo, aplicações de agrotóxicos e qualidade da**

água na microbacia do Alto Batalha. 1995. 38 f. Monografia (Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho) - Faculdade de Engenharia e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 1995.
 GARCIA, G.J. Estudo do solo e relevo. In: ___. **Sensoriamento remoto: princípios e interpretação de imagens**. São Paulo: Nobel, 1982. p. 194-204
 INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1981a. Escala 1: 1.000.000. (Monografias, 5).
 INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapa geológico do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1981b. Escala 1: 500.000. (Monografias, 6).
 INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Mapa de erosão do Estado de São Paulo**. São Paulo, 1995. Escala 1: 1.000.000.
 LEPSCH, I.F. Solos do Estado de São Paulo. In: LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M.I. **Manual técnico de manejo e conservação de solo e água**. Campinas: Centro de Comunicação Rural, Coordenadoria de Assistência Integral, 1994. p. 70-120. (Manual, 39).
 LIMA, M.C.; PEREIRA, E.A.; ZOCAL, J.C. Controle de erosão em estradas rurais, variante da estrada BRU-30 (Antiga Bauru-Piratininga). In: SIMPÓSIO NACIONAL DE CONTROLE DE EROÇÃO, 5., 1995, Bauru. **Anais...** Bauru: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1995. p. 527.
 MONTANDON, D.T. **Automação do processo de diagnóstico ambiental para planejamento agrícola: a bacia do Alto Batalha (SP)**. Bauru: Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista, 1999. 86 p. (Relatório/Bolsista PIBIC/CNPq/Unesp).
 PRADO, H. et al. **Levantamento pedológico semi-detalhado da microbacia do Alto Batalha**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1998. (Mapa digital)