

AMARÍLIS RÓS GOLLA

MEIO AMBIENTE E AGRICULTURA NA MICROBACIA
HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO PALMITALZINHO -
REGENTE FEIJÓ/SÃO PAULO

Presidente Prudente
2006

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

AMARÍLIS RÓS GOLLA

MEIO AMBIENTE E AGRICULTURA NA MICROBACIA
HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO PALMITALZINHO -
REGENTE FEIJÓ/SÃO PAULO

Dissertação apresentada ao Departamento de
Pós Graduação da Faculdade de Ciências e
Tecnologia da UNESP, para obtenção do
título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Cezar Leal

Presidente Prudente
2006

G587m Golla, Amarílis Rós.

Meio ambiente e agricultura na microbacia hidrográfica do córrego
Palmitalzinho-Regente Feijó/São Paulo / Amarílis Rós Golla. – Presidente
Prudente : [s.n.], 2006
90 f. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de
Ciências e Tecnologia

Orientador: Antônio Cezar Leal

1. Geografia. 2. Agricultura. 3. Manejo de solo e água. 4. Meio ambiente. 5.
Microbacias hidrográficas – Programa estadual I. Rós, Amarílis Beraldo. II.
Leal, Antônio Cezar. III. Título.

CDD (18.ed.)910

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação
UNESP – FCT – Campus de Presidente Prudente

BANCA EXAMINADORA



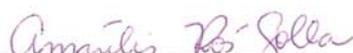
Prof. Dr. Antonio Cezar Leal
(Orientador)



Prof. Dr. Antonio Nivaldo Hespagnol

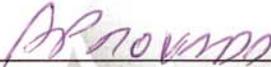


Profa. Dra. Andréia Cristina da Silva (APTA)



Amarilis Rós Golla

Presidente Prudente (SP), 05 de dezembro de 2006.

Resultado: 

RESUMO

O manejo adequado de solos e água é imprescindível para a manutenção da qualidade ambiental e de vida da população. Entretanto, isso não vem ocorrendo na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho – Regente Feijó – São Paulo. Nessa área, são encontrados diversos problemas ambientais, tais como, baixa fertilidade e compactação do solo, erosão e assoreamento dos cursos d'água. Em função disto, neste trabalho teve-se como objetivos: levantar as atividades agropecuárias e sua disposição espacial na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho; identificar aspectos negativos associados ao manejo inadequado dos recursos naturais; propor práticas de conservação e manejo dos recursos solo e água e levantar as atividades desenvolvidas pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas. Para atingir os objetivos foram realizados levantamentos de campo em todas as propriedades, entrevistas com os proprietários/funcionários das mesmas, assim como coletas de dados e informações em órgãos públicos envolvidos com o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas (PEMBH) (Casa da Agricultura de Regente Feijó e Escritório de Desenvolvimento Rural de Presidente Prudente). Quanto à ocupação da área, foram encontradas culturas de café, milho, feijão, cana-de-açúcar, pêra, havendo o predomínio de pastagens. Os problemas associados ao manejo inadequado dos recursos naturais identificados foram: desestruturação do solo através da utilização do sistema convencional de plantio/semeadura, correção e adubação deficientes, compactação dos solos, pastagem degradada, presença de plantas daninhas, falta de manutenção ou ausência de práticas mecânicas de conservação, estradas mal locadas, erosões, área de preservação permanente com mata ciliar incompleta e reserva legal não averbada. As sugestões propostas para melhorar a qualidade ambiental incluem a utilização das áreas pertencentes à microbacia segundo sua capacidade de uso, realização de análise química do solo para posterior correção e adubação, descompactação do solo, terraceamento agrícola e sua manutenção, adequação de estradas, plantio em nível, adoção do cultivo mínimo e do plantio direto na palha, manutenção de cobertura morta, controle de erosão e estabilização, reforma de pastagem e sua divisão em piquetes, manejo de plantas daninhas, rotação de culturas, reflorestamento ciliar e averbação da reserva legal. De maneira semelhante, os problemas foram levantados e sugestões foram propostas no PEMBH, o qual, segundo análise quantitativa, teve influência muito aquém de seu potencial nesta microbacia hidrográfica.

Palavras-chave: agricultura; córrego Palmitalzinho; manejo de solo e água; meio ambiente; microbacia hidrográfica; Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas.

ABSTRACT

The appropriate management of the soils and water is indispensable for the maintenance of the environmental quality and of life of the population. However, that is not happening in the Palmitalzinho river hydrography microbasin- Regente Feijó county- São Paulo state. The local presents several environmental problems, such as compacted soil and with low fertility, erosion and sedimentation of the courses of water. By the reason of this, this research has as objectives: to present the agricultural activities and their spacial disposition in the Palmitalzinho river microbasin; to identify negative aspects related to the inadequate handling of natural resources; to propose conservation practices and management of the resources soil and water; and to present the activities developed by “Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas” (PEMBH). Properties were traveled, as well as information were collected in public organs involved with PEMBH. The Palmitalzinho river microbasin presents culture of coffee, corn, bean, sugar-cane, pear, having the predominance of pasture. The problems related to the inadequate management of the identified natural resources were: degradation of the soil through the use of the conventional system of tillage, low investment in fertilizers and limestone, compactation of the soils, pasture with low production of biomass, presence of harmful plants, maintenance lack or absence of terraces, dirt road with problems, erosions, area of permanent preservation with incomplete riparian forest and not protocolled legal reserves. The suggestions proposed include the use of the areas according to their use capacity, accomplishment of chemical analysis of the soil for correct use of fertilizers and limestone, descompactation of the soil, terracing and its maintenance, adaptation of dirt road, planting in level, use of the minimum cultivation and no-still planting, maintenance of dead covering, erosion control and stabilization, pasture reform and its division in pickets, control of harmful plants, rotation of culture, revegetation of the riparian forest and protocol the legal reserve. In a similar way, the problems were come up and suggestions were proposed in PEMBH, but the program was beneath its potential.

Keywords: agriculture; Palmitalzinho river; management of the soil and water; environment; hydrography microbasin; conservationist program.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Níveis de suscetibilidade à erosão por região agrícola do Estado de São Paulo	29
Figura 2 – Níveis de indigência por região agrícola do Estado de São Paulo	29
Figura 3– Áreas prioritárias do PEMBH	30
Figura 4 – Estrutura do PEMBH	31
Figura 5 – Localização da microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho	41
Figura 6 – Solos presentes na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho	44
Figura 7 - Fluviograma mensal médio do córrego Palmitalzinho – período 1996 a 1997	46
Figura 8 – Uso do solo na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho	50
Figura 9 – Situação de áreas da microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho quanto a práticas mecânicas de conservação do solo	54
Figura 10 – Pontos de ocorrência individual ou concentrada de processos erosivos na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho	55
Figura 11 – Sub-utilização, sobre-utilização e máxima utilização racional do solo	64
Figura 12 – Carta clinográfica da microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho	65
Figura 13 – Classes de capacidade de uso do solo na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho	66
Fotografia 1 – Trecho do córrego Palmitalzinho protegido por mata ciliar (alto curso, 2005)	46
Fotografia 2 - Interior de trecho de mata ciliar (alto curso, 2005)	47
Fotografia 3 - Trecho de mata ciliar (alto curso, 2005)	47
Fotografia 4 – Área com pastagem degradada (alto curso, 2005)	53
Fotografia 5 – Terraço danificado e represa com pouca proteção vegetal (médio curso, 2005)	56
Fotografia 6 – Bacia de retenção de água de chuva danificada (alto curso, 2005)	56
Fotografia 7 – Voçoroca com afloramento do lençol freático (seta) e área com solo revolvido para semeadura sob sistema convencional (alto curso, 2005)	57
Fotografia 8 – Área com processos erosivos (médio curso, 2005)	57
Fotografia 9 - Estrada encaixada acompanhando a declividade (morro abaixo) (alto curso, 2005)	58
Fotografia 10 – Trecho assoreado do córrego Palmitalzinho (baixo curso, 2005)	59
Fotografia 11 – Nascente de afluyente do córrego Palmitalzinho desprotegida em área de pastagem com acesso a animais (alto curso, 2005)	60
Fotografia 12 - Trecho do córrego Palmitalzinho sem proteção de mata ciliar (baixo curso, 2005)	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados do PEMBH nos municípios abrangidos pelo EDR de Pres. Prudente	35
Tabela 2 – Municípios envolvidos com o projeto Aprendendo com a Natureza	39
Tabela 3 - Espécies arbóreas identificadas na mata ciliar do córrego Palmitalzinho	48

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	10
1 MEIO AMBIENTE E AGRICULTURA	13
1.1 O meio ambiente e a agricultura moderna	13
1.2 Análise ambiental em microbacias hidrográficas	16
1.3 Legislação ambiental	22
1.3.1 Floresta de preservação permanente e reserva legal.....	22
1.3.2 Água.....	24
1.3.3 Solo.....	25
2 O PROGRAMA ESTADUAL DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS	28
2.1 O Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas no Estado de São Paulo ...	28
2.1.1 O PEMBH na região agrícola de Presidente Prudente.....	35
3 A MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO PALMITALZINHO	40
3.1 Localização	40
3.2 Processo de ocupação	40
3.3 Aspectos sócio-econômicos	42
3.4 Os recursos naturais solo e água, área de preservação permanente e reserva legal	43
3.4.1 Solo.....	43
3.4.2 O córrego Palmitalzinho	45
3.4.3 Área de preservação permanente e reserva legal.....	46
3.5 Ocupação do solo e uso da água	49
3.6 Aspectos negativos associados ao manejo inadequado dos recursos naturais na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho	51
3.7 O PEMBH na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho	61
4 SUGESTÕES PARA MANEJO E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO PALMITALZINHO	63
4.1 Capacidade de uso do solo	63
4.2 Práticas conservacionistas sugeridas	67
4.3 Resultados do PEMBH na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho ..	76
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	80
REFERÊNCIAS	84
APÊNDICE A	90

INTRODUÇÃO

A utilização racional dos recursos naturais faz-se urgente nas zonas rurais frente ao desgaste e empobrecimento dos solos e assoreamento de corpos d'água, os quais contribuem para a diminuição da renda e da qualidade de vida dos produtores rurais e de suas famílias. Esses problemas são frequentes na região oeste do Estado de São Paulo, exigindo providências dos órgãos públicos e o manejo adequado de solos e água por parte dos produtores rurais, visando sua conservação. Para isso, é indispensável a adoção de algumas práticas que controlem o escoamento superficial de água, favoreçam a cobertura vegetal e facilitem a infiltração de água no solo.

Tais práticas são essenciais na zona rural do município de Regente Feijó, por apresentar problemas generalizados de erosão e assoreamento de cursos d'água. Na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho esses processos ocorrem e o fato deste córrego ser afluente do rio Santo Anastácio, recurso hídrico de grande importância por ser responsável por aproximadamente 30% do fornecimento de água para o abastecimento da população do município de Presidente Prudente, cidade com cerca de 200.000 habitantes, tornou aquela área objeto deste trabalho.

A microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho possui aproximadamente 750 hectares, abrangendo 15 propriedades rurais que nela estão inseridas total ou parcialmente. Situa-se na porção oeste do município de Regente Feijó, Oeste Paulista, distanciando-se cerca de 5 km da sede municipal, podendo-se chegar facilmente a essa microbacia através da rodovia Raposo Tavares, que a corta, e também pela estrada Regente Feijó - Anhumas.

O estudo deste local, que também é objeto de trabalho do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, teve por objetivos levantar as atividades agropecuárias e sua disposição espacial na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho; identificar aspectos negativos associados ao manejo inadequado dos recursos naturais; propor práticas de conservação e manejo dos recursos solo e água, além de analisar as atividades desenvolvidas pelo Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas na área.

Quanto à metodologia utilizada para a realização deste trabalho, foi constante a revisão bibliográfica acerca dos temas bacia hidrográfica, degradação ambiental, conservação ambiental, legislação e análise ambiental, uso de tratores, implementos agrícolas e insumos, entre outros assuntos levantados e discutidos.

Para a identificação da microbacia e do córrego Palmitalzinho, foram utilizadas as cartas topográficas do IBGE SF-22-Y-B-III-1 (Presidente Prudente) e SF-22-Y-B-III-3 (Pirapozinho), de 1974, na escala de 1:50.000. Fotografias aéreas de 1972 foram aproveitadas para a definição da estrutura fundiária – o que exigiu atualizações por meio de levantamentos a campo. As observações a campo permitiram, também, a obtenção das imagens fotográficas expostas no decorrer do trabalho. As fotografias foram tomadas com equipamento digital Olympus durante o último trimestre de 2005.

A identificação das classes de solo, bem como suas prováveis delimitações, foram obtidas através da observação de cortes no perfil dos solos existentes em estradas e erosões e também por meio de informações de produtores rurais. As declividades existentes foram demonstradas em mapa através do uso do ábaco sobre as cartas topográficas do IBGE, por meio da metodologia de De Biasi (1992). Todos os mapas foram confeccionados no programa Auto Cad 2000.

O levantamento das culturas implantadas foi realizado através de observações a campo em toda a área da microbacia hidrográfica. Os problemas relacionados à degradação dos recursos naturais também foram obtidos da mesma forma. Todas as propriedades foram percorridas de 2003 a 2005. A mesma metodologia foi adotada para localizar as estruturas mecânicas de conservação (terraços), assim como para verificar seu estado de conservação.

Informações relacionadas à ocupação e a questões sócio-econômicas, bem como tratos culturais das vegetações e uso da água, foram obtidas através de entrevistas (Apêndice A) com os moradores e ex-moradores da área. Estas entrevistas ocorreram em 2005, mas, desde 2003, algumas questões já estavam sendo levantadas.

Quanto aos dados referentes ao PEMBH, esses foram obtidos junto ao Escritório de Desenvolvimento Rural de Presidente Prudente e à Casa da Agricultura de Regente Feijó.

Em síntese, a metodologia utilizada contou com o uso de material bibliográfico, mapas, observações a campo, entrevista com produtores rurais e órgãos públicos com trabalhos relacionados à área. Os dados e informações obtidos foram sistematizados e permitiram a redação deste trabalho que se encontra organizado em cinco capítulos.

No Capítulo 1 - *Meio ambiente e agricultura* -, faz-se referência ao estímulo governamental à adoção de um pacote tecnológico na agricultura que favoreceu a degradação ambiental em todo o país, inclusive na microbacia hidrográfica do córrego

Palmitalzinho. Menciona-se a importância da análise ambiental para o planejamento e desenvolvimento sustentável de uma área, destacando a importância de se utilizar a microbacia hidrográfica como unidade de estudo e planejamento. A legislação ambiental, referente ao solo e à água e à área de preservação permanente e reserva legal também é citada.

No Capítulo 2 - *O Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas* -, retrata-se a intenção do governo do Estado de São Paulo, através do PEMBH, de reverter o processo de danos ambientais acelerados pela mudança na base técnica da agricultura, dando-se ênfase aos resultados do programa na região de Presidente Prudente, onde está localizada a microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho.

No Capítulo 3 - *A microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho* -, são fornecidos dados sobre a localização, processo de ocupação e situação sócio-econômica de sua população. Constam ainda o levantamento dos recursos naturais e uso da área e os problemas existentes em função do manejo inadequado dos recursos naturais, bem como o interesse dessa comunidade nas atividades do PEMBH.

No Capítulo 4 - *Sugestões para manejo e conservação dos recursos naturais na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho* -, é retratada a capacidade de uso dos solos, base para as práticas conservacionistas sugeridas, e traça-se uma comparação com os resultados obtidos pelo PEMBH na área.

No Capítulo 5 - *Considerações finais* -, são redigidas as idéias principais tratadas no trabalho, bem como a relação entre elas.

1 MEIO AMBIENTE E AGRICULTURA

Antes de tratar dos problemas existentes na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho em função do uso inadequado dos recursos naturais, optou-se por fazer uma reflexão sobre os danos ao meio ambiente em função da agricultura, principalmente da agricultura “moderna”. Impactos estes se mostraram favorecidos, em alguns momentos, pela política governamental da época, e que atualmente tenta reverter tal processo. O tema legislação ambiental também foi abordado.

1.1 O meio ambiente e a agricultura moderna

A modernização da agricultura brasileira tomou grande impulso a partir da década de 1960, em especial após o golpe militar de 1964, quando o governo desenvolveu uma política específica para o setor agrícola. Essa política, entretanto, estava diretamente relacionada aos objetivos de desenvolvimento econômico brasileiro como um todo, em especial com a viabilização de programas governamentais voltados para o desenvolvimento da industrialização e a urbanização do país.

Para Gonçalves Neto (1997), a agricultura teve um papel vital para o desenvolvimento urbano-industrial: as divisas das exportações agrícolas financiaram a industrialização substituidora de importações, a mão-de-obra do setor industrial foi fornecida pelo setor agrícola, o salário dos trabalhadores do setor urbano dependia da oferta dos produtos da cesta básica, os índices de lucratividade do setor urbano e industrial também tinham relação com a disponibilidade de produtos agrícolas, a exportação de matérias-primas agrícolas era essencial para o pagamento da dívida externa e o setor agrícola permitiu o surgimento do complexo agroindustrial.

Assim, o Estado trabalhou no setor agrícola, mobilizando a cooperação dos produtores rurais com os objetivos do Estado. Para isto, a política agrícola estatal procurou intervir em todas as etapas da modernização da agricultura: garantiu preços mínimos a certos produtos, criou institutos de pesquisa e assistência técnica, visando fornecer e auxiliar a adoção de tecnologias modernas, incentivou a utilização de insumos modernos, integrando a agricultura ao circuito industrial, além de disponibilizar recursos para investimento, custeio e comercialização de produtos do setor, através do Sistema Nacional de Crédito Rural – SNCR.

Dessa forma, os recursos fornecidos através da criação do SNCR foram disponibilizados com a intenção de alterar a base do setor agrícola, com o uso de tecnologias,

na época, modernas. Isto, porque a adoção dessas tecnologias exigia um aumento no uso de insumos modernos a serem adquiridos fora da agricultura, e tal consumo só poderia ser viabilizado por um sistema financeiro devidamente estruturado.

Entretanto, o projeto de modernização da agricultura impulsionada pelo Estado, que culminou na constituição do complexo agroindustrial, pouco preocupou-se com seus efeitos negativos, acentuando as disparidades regionais, a concentração de renda, os problemas sociais na estrutura agrária e o êxodo rural.

Além dos impactos sociais gerados e/ou ampliados, o meio ambiente também foi severamente alterado pela mudança na base técnica da agricultura - aqui considerada como aquela que utiliza tratores e produtos industriais para a produção de produtos agrícolas e, em menor escala, pecuários.

Mas a degradação ambiental não se iniciou com a adoção de equipamentos (tratores e implementos agrícolas) e insumos modernos. Desde a vinda dos europeus ao Brasil, a extração de produtos naturais se deu de maneira intensa e sem preocupação com o meio. Basta relembrar a exploração do pau-brasil que, segundo Prado Jr. (1987), em poucas décadas foi deixada de lado devido ao esgotamento da referida árvore nas matas costeiras.

Com a introdução do povoamento das terras, iniciou-se a agricultura. No período colonial, após a retirada da mata - primeira ação a ser realizada -, não havia preocupação com o empobrecimento do solo em função da grande disponibilidade de áreas virgens. De acordo com Graziano Neto (1985), abandonava-se a área degradada e explorava-se uma área ainda intocada. Associado a isto, o isolamento político e administrativo da colônia não permitia o conhecimento e a adoção de tecnologias já disponíveis em outras regiões.

Com a independência do país, o desenvolvimento da economia brasileira fez-se baseada na exploração de produtos primários, produzidos ou extraídos com pouca ou nenhuma preocupação com a sustentabilidade dos recursos naturais, ou seja, a degradação do meio era uma constante (GRAZIANO NETO, 1985).

Sérios problemas ambientais foram causados durante a monocultura da cana-de-açúcar, no Nordeste, durante o império, até o cultivo do café, nas regiões Centro-Sul do país, nos séculos XIX e XX (GRAZIANO NETO, 1985).

Ao retratar a cafeicultura na região do vale do rio Paraíba - entre São Paulo e Rio de Janeiro - e suas adjacências, Prado Jr. (1987) cita as boas condições naturais ali existentes para o café que, associadas à proximidade do porto de escoamento, levaram a região à condição de área mais rica do país. Mas, veio o declínio da produção, porque houve

“[...] o acelerado esgotamento das reservas naturais por um sistema de exploração descuidado e extensivo” (p.162).

Os intensos processos erosivos apareceram rapidamente em função do cultivo em áreas com declive acentuado e que não recebiam qualquer prática conservacionista. A mata era derrubada sem qualquer preocupação e o café era introduzido. O descuido era tanto que os cafezais foram plantados em sentido perpendicular à encosta, isto é, morro abaixo, acelerando a erosão. Em poucas décadas houve a decadência da cultura (PRADO Jr., 1987).

Logo, mesmo antes da chegada do trator e de insumos modernos, o impacto ambiental em áreas de agricultura já era grande, mas, com o uso desses, agravou-se a situação e o maior estrago provavelmente foi ocasionado pelo uso excessivo de tratores e de seus implementos. Para Primavesi (1979), o uso dessas máquinas nos trópicos não melhorou a produção agrícola e, sim, tornou os solos improdutivos.

O uso dos tratores e implementos, bem como insumos modernos, deve ser considerado danoso quando seu emprego se dá de maneira excessiva e em condições inadequadas, sendo muito úteis quando empregados em condições e áreas propícias.

Primavesi (1979) explica que esses equipamentos, importados pelo Brasil, foram criados para expor o solo de regiões temperadas ao Sol, pois o seu revolvimento facilita a secagem da umidade do degelo e permite que seja mais rapidamente aquecido. O solo em regiões tropicais, ao contrário, deve ser protegido do Sol para evitar seu superaquecimento, por afetar negativamente a vida nesse substrato.

A adoção do pacote tecnológico importado implicou na utilização de práticas de manejo desenvolvidas para áreas de clima, regime de chuvas e solos bem diferentes da realidade brasileira.

Pode-se mencionar que os solos de regiões temperadas e tropicais diferem na composição mineralógica, fato diretamente relacionado à fertilidade. Outra característica é referente ao teor de matéria orgânica nos solos. Nestes, em condições tropicais, a decomposição do material orgânico é muito rápida, ocorrendo o oposto nas áreas de clima mais ameno. A matéria orgânica é indispensável à boa estrutura do solo, mas é facilmente degradada quando o recurso solo não é adequadamente manejado. Além disso, sua diminuição reduz a fertilidade e a capacidade de armazenamento de água (PRIMAVESI, 1979).

A possibilidade de aumento de produção sem que esta se desse pela incorporação de novas áreas, fez com que o governo apoiasse e subsidiasse a adoção do uso de tratores e insumos modernos, como já discutido.

Em função da finalidade para que foram desenvolvidos e da origem que tiveram, parece óbvio que o uso de tratores e seus implementos, sem qualquer adequação à realidade brasileira, levaria ao desencadeamento de maior degradação ao recurso solo e indiretamente ao recurso água.

Além disso, o estudo relacionado ao uso de tais tecnologias se dá no mesmo período da adoção das novas práticas. Isto possibilita deduzir que em função do tempo exigido para que a pesquisa adequasse algo às condições brasileiras – e são muitas as condições de solo e de clima existentes em nosso país - não houve (ou houve pouco) ajuste dos equipamentos à situação brasileira. E levou mais tempo ainda para o desenvolvimento, divulgação e adoção de práticas conservacionistas.

Assim, o uso intensivo de tratores e implementos causa pulverização excessiva do solo, levando ao seu ressecamento e até à esterilização de sua superfície. Com as chuvas, essa camada, a mais fértil, acaba por assorear o leito de um curso d'água. A perda da camada superficial reduz drasticamente a fertilidade do solo, enquanto a erosão, quando evolui para voçoroca, inutiliza parte da área que seria destinada à produção de alimentos.

O tráfego intensivo de máquinas causa a compactação, diminuindo a infiltração de água e o desenvolvimento radicular das plantas, aumentando a sensibilidade dessas a períodos de estiagem. As plantas cultivadas em solos com menor fertilidade e menor capacidade de armazenamento de água tornam-se menos resistentes ao ataque de pragas e doenças e possuem menor poder de competição com as plantas daninhas.

O Estado de São Paulo, fortemente envolvido neste processo de modernização, apresenta sérios problemas ambientais e sociais no meio rural, causados em grande parte pela mudança na base técnica da agricultura, na qual o aumento de produtividade é atingido com mecanização e uso de insumos agrícolas, muitas vezes utilizados de maneira inadequada. Objetivando reverter tal processo, iniciou-se, em 2000, o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, cuja unidade de trabalho é a microbacia hidrográfica.

1.2 Análise ambiental em microbacias hidrográficas

O manejo adequado (intervenção humana nos recursos naturais com a intenção de torná-los mais aptos à utilização agrícola e pecuária de maneira que preservem características desejáveis às atividades destinadas pelo homem) de solos e água constitui um dos grandes desafios para a humanidade, estando diretamente relacionado à sustentabilidade de todas as formas de vida, bem como das atividades antrópicas.

Trata-se de um desafio porque, apesar das legislações existentes e da importância do solo e da água para a vida humana e de todos os outros seres vivos, nas zonas rurais esses recursos naturais vêm sendo muitas vezes utilizados de maneira incorreta, em razão da intenção de máximo retorno econômico. Sua exploração não considera o equilíbrio dos ecossistemas existentes nessas áreas (BARRELLA, 1990). Moraes (1994) coloca a formação territorial brasileira como essencialmente “degradadora” de lugares ao argumentar que, desde a exploração do país pela metrópole portuguesa, a preocupação foi explorar ao máximo as áreas para obtenção rápida de riqueza, o que também ocorreu após a independência. Nessa época, em razão da abundância de terras, ao empobrecer uma área, adquiria-se outra. Essa prática permaneceu até que se considerou a necessidade de aumentar a produtividade de uma área e não a descartar após seu uso intensivo, embora tal prática ainda persista em alguns locais do país.

Segundo Tauk (1991), o agricultor não é motivado a destruir o ambiente, igualmente não o é para o preservar. A utilização de tecnologias de menor custo o faz arruinar os recursos naturais e só há interesse em preservá-lo quando ele próprio é afetado pelos impactos causados ao meio ambiente. Mesmo o Estado de São Paulo que possui uma das legislações mais completas e modernas do mundo, tem os limites do respeito aos recursos naturais ultrapassados.

Também deve ser ressaltado que a interpretação desses limites relacionados a impacto ambiental é variável em função da situação social, econômica e cultural de cada indivíduo, como citado nos trabalhos de Casseti (1991), Souza (1994), Becker et al. (1995) e Bressan (1996), fato que exige a inter ou transdisciplinaridade entre as ciências naturais e as ciências humanas, como afirma Barrella (1990).

Tal relação já ocorre em conferências da Organização das Nações Unidas (ONU) sobre meio ambiente, desde a década de 1970, pois abrange também o meio social, econômico e cultural, passando a relacionar todos esses fatores (SÃO PAULO, 1991).

O uso em desacordo com a aptidão agrícola do solo, a qual varia em função da declividade, fertilidade, presença de água, suscetibilidade à erosão e possibilidade de mecanização agrícola (RAMALHO FILHO, PEREIRA e BELK, 1978), favorece a erosão do solo, que tem início na forma laminar, culminando em sulcos e até voçorocas em muitas áreas. A erosão também é acelerada pela utilização de arado e grade, por desestruturarem as partículas do solo, que são facilmente arrastadas pela água da chuva, e compactarem o solo logo abaixo da camada arável, diminuindo a velocidade de infiltração de água, situação

agravada pela cobertura vegetal insuficiente à diminuição do impacto da água da chuva sobre o solo.

A fertilidade do solo vem diminuindo em áreas onde há pouco ou nenhum investimento em conservação, podendo tornar-se tão baixa a ponto de ser economicamente inviável sua recuperação.

As florestas, consideradas entaves, por ocuparem áreas que poderiam ser utilizadas para a expansão da fronteira agrícola, construção de rodovias e urbanização, foram reduzidas a pequenas porções do território nacional. Contudo, revelam a cada dia a falta que fazem em muitas áreas de aptidão exclusiva à vida silvestre e às margens dos cursos d'água. O Estado de São Paulo apresentava, originalmente, 81,8% de sua área coberta por florestas, mas, em 1995, restavam apenas 7,64% (SÃO PAULO, 1999). Áreas de cerrado também foram destruídas para dar lugar à agropecuária.

Em áreas desprovidas de vegetação, uma única chuva pode remover milhares de toneladas de solo, valor variando em função da declividade e classe de solo e intensidade da chuva. A vegetação desempenha ação moderadora sobre o impacto da água no solo, diminuindo sua velocidade e facilitando sua infiltração com o aumento de porosidade favorecida pelas folhas decompostas (BRANCO, 1995), além de proteger o solo dos impactos dos raios solares que o ressecam. Dessa forma, o lençol freático é muito mais abastecido, o que permite aos cursos d'água fornecerem mais água e de maneira uniforme durante o ano todo (TAUK-TORNISIELO et al., 1995).

Segundo Branco (1995), sem a participação dos sistemas vegetais de uma região não há como manter os ciclos naturais da água de maneira a garantir a estabilidade do clima, a frequência e a distribuição normal das chuvas e a amenidade da temperatura.

Há a necessidade de aumentar a produção de alimentos e, para isto, tem-se por opções explorar novas áreas ou aumentar a produtividade e sustentabilidade de áreas atualmente exploradas (TAUK-TORNISIELO et al., 1995). A primeira alternativa não deve ser utilizada exclusivamente, já que se for utilizada tal prática haverá um momento em que a produção necessária não será possível, devido à limitação espacial da área produtiva. A segunda alternativa, entretanto, é perfeitamente possível e necessária e, para isto, torna-se cada vez mais importante o uso adequado dos recursos naturais. E, para tanto, são necessários planejamento e fiscalização, pois a falta destes é responsável pela degradação ambiental encontrada atualmente (TAUK, 1991).

Quando a expressão uso racional dos recursos naturais no meio rural é usada, é associada a desenvolvimento sustentável. A concepção do que é desenvolvimento sustentável, segundo a FAO - Food and Agriculture Organization, envolve

“o manejo e a conservação da base de recursos naturais e a orientação da mudança tecnológica e institucional das necessidades humanas para as gerações presentes e futuras. Tal desenvolvimento sustentável (na agricultura, na exploração florestal, na pesca) resulta na conservação do solo, da água e dos recursos genéticos animais e vegetais, além de não degradar o ambiente e ser tecnicamente apropriado, economicamente viável e socialmente aceitável” (EHLERS, 1995 apud QUIRINO et al, 1999, p.27).

Direcionando o conceito à agropecuária, desenvolvimento sustentável envolve os aspectos ambientais, sociais e econômicos relacionados às atividades agrícola e pecuária, isto é, leva em consideração a necessidade de renda para os produtores, mas que deve ser compatibilizada para garantir a qualidade ambiental e a possibilidade de aquisição dos produtos agropecuários pelos consumidores, havendo, assim, o benefício de todos os envolvidos, do produtor ao consumidor.

Dessa forma, deve-se produzir alimentos e matérias-primas vegetais e animais em quantidade e qualidade adequada para suprir as necessidades da população, com eficiência econômica suficiente e proteção aos recursos naturais. Tal situação não é facilmente atingida e parece mais distante quando são consideradas as disparidades sócio-econômicas e culturais em todo o território brasileiro.

Um dos passos iniciais para o desenvolvimento sustentável é o planejamento ambiental, definido por Almeida et al. (1999, p.14) como “um grupo de metodologias e procedimentos para avaliar as conseqüências ambientais de uma ação proposta e identificar possíveis alternativas a esta ação (...); ou o conjunto de metodologias e procedimentos que avalia as contraposições entre as aptidões e usos dos territórios a serem planejados”.

Assim, planejar um ambiente envolve a análise sistemática das potencialidades e riscos inerentes à utilização dos recursos naturais para o desenvolvimento da sociedade. A partir do planejamento, uma localidade é utilizada de acordo com seu potencial de uso, respeitando-se a questão ambiental.

De acordo com Franco (2001), planejamento ambiental implica em três princípios da ação do homem sobre o meio ambiente: preservação, recuperação e conservação. A primeira ação implica na não interferência em certos territórios, que devem ficar intocados. A recuperação implica na não interferência em áreas já alteradas pelo homem, e, em certos casos, a sua intervenção, de forma a acelerar a recuperação de suas características

ambientais anteriores ao uso humano predatório. A última ação, conservação ambiental, permite o uso do meio pelo homem, dentro de certos limites, para que este não seja degradado.

Para que seja possível o planejamento ambiental, deve-se saber o que é meio ambiente. Sua definição, contida no artigo 3º, inciso I, da Lei n.º 6.938/81, referente à Política Nacional do Meio Ambiente, é “... o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.” (JUNGSTEDT, 2002, p. 172).

Essa definição dada ao termo meio ambiente, segundo Fiorillo (2004), não diz respeito unicamente ao meio ambiente entendido como aquele constituído por solo, água, ar atmosférico, flora e fauna e que concentra as interações dinâmicas entre os seres vivos e o meio em que vivem, mas também ao artificial, ao cultural e ao do trabalho. Neste trabalho, o meio ambiente estudado é o primeiro citado.

Desse modo, é necessário analisar o ambiente em questão, ou seja, “... desmembrá-lo em termos de suas partes componentes e apreender as suas funções internas e externas, com a conseqüente criação de um conjunto integrado de informações representativo desse conhecimento assim adquirido” (SILVA e SOUZA, 1987 apud PROCHNOW, 1990, p. 12).

Portanto, a análise ambiental corresponde a “decompor algo preliminarmente estruturado para ganhar condições de uma nova síntese” (PROCHNOW, 1990, p.13), e como o planejamento ambiental vai além de limites políticos, deve considerar os limites da bacia hidrográfica (FRANCO, 2001).

A bacia hidrográfica, como explica Lima e Zaquia (2000, p. 33), “é um sistema geomorfológico aberto que recebe matéria e energia através de agentes climáticos e perde através do deflúvio. Por ser um sistema aberto, pode ser escrita em termos de variáveis interdependentes, que oscilam em torno de um padrão”.

Sendo um sistema, a bacia hidrográfica possui, por elementos componentes, a cobertura vegetal, as vertentes, os fundos de vale, o rio, entre outros; por matéria, a água e os detritos; e, por energia, as energias potencial (gravidade) e cinética (energia do movimento das águas, dos ventos) (LEAL, 1995). A precipitação responde pelos *inputs*, enquanto a evapotranspiração, fluxos induzidos e a transferência interbacias respondem aos *outputs* (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Quando em equilíbrio dinâmico, este sistema recebe água da chuva a ser infiltrada, transpirada e/ou escoada (CHRISTOFOLETTI, 1980) de maneira equilibrada a

todo sistema. Contudo, com a modificação de um só elemento da bacia, todas as suas partes, por estarem relacionadas, sofrem alterações.

Prochnow (1990) afirma que a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento é de aceitação internacional, porque, além de ser uma unidade física bem caracterizada do ponto de vista da integração e da funcionalidade de seus elementos, não há qualquer área da terra, por menor que seja, que não se integre a uma bacia. A autora completa que a expressão bacia hidrográfica pode ser utilizada para qualquer extensão de terra, bastando localizá-la no espaço, ajustando-lhe o nome do curso de água responsável pela drenagem superficial da área.

De acordo com Mota (2000), o planejamento territorial que emprega a bacia hidrográfica como unidade de gestão permite a melhor forma de ocupação e utilização de uma área, o que favorece a conservação dos recursos naturais. Conclui que o manejo desta área deve considerar o equilíbrio do ecossistema, para que ele seja mantido, dentro do possível.

Observando a importância de se utilizar a bacia hidrográfica como unidade de gestão dos recursos hídricos, a Lei Federal nº 9.433/97, que cria a Política Nacional de Recursos Hídricos, considera as bacias hidrográficas como unidades básicas de planejamento e gestão, tanto que os Comitês de Bacia Hidrográfica têm por área de atuação uma bacia hidrográfica, uma sub-bacia hidrográfica ou um grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas contíguas, como verificado no artigo 37 e seus incisos.

Além de ser o recorte oficial para a gestão dos recursos hídricos, a bacia é uma importante unidade para se fazer o planejamento do uso adequado do recurso solo. Tal fato se deve porque é possível a obtenção de resultados concretos, visíveis e de maior impacto nos recursos solo e água.

O Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas define microbacia hidrográfica para os produtores como “... uma área geográfica delimitada por divisores de água (espigões), drenada por um rio ou córrego, para onde escorre a água da chuva” (FONTES et al., 2001).

Em função das vantagens de se trabalhar nessas unidades, o PEMBH possui por meta atender às necessidades de comunidades rurais e proteger o meio ambiente em 1.500 microbacias hidrográficas distribuídas pelo Estado de São Paulo.

Dessa forma, o estudo em uma bacia é fundamental, pois permite o trabalho com agricultores/pecuaristas e com técnicas adequadas a cada local, que é o objetivo deste estudo na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho, que também é atendida pelo PEMBH.

1.3 Legislação ambiental

Objetivando impor limites para a exploração dos recursos naturais e penalidades para quem os danifica, entra em prática a legislação ambiental.

A importância do meio ambiente é retratada na Constituição Federal de 1988, caput do artigo 225: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.” (JUNGSTEDT, 2002, p. 81). Visando garantir esse direito, o parágrafo 1º incumbe ao Poder Público “preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e promover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas” (JUNGSTEDT, 2002, p. 81).

Tendo por intenção discutir os aspectos legais relacionados aos recursos florestal, água e solo, são apresentados alguns trechos da legislação ambiental direcionada a cada um dos três recursos muito explorados no meio rural.

1.3.1 Floresta de preservação permanente e reserva legal

Para tratar do assunto, será utilizado o Código Florestal (Lei n.º 4.771/65), que diz respeito às florestas e às demais formas de vegetação, como é verificado no artigo 1º, onde

“As florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade às terras que revestem, são bem de interesse comum a todos os habitantes do País, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que a legislação em geral e especificamente esta Lei estabelecem.” (JUNGSTEDE, 2002, p. 351)

Considerando a importância das florestas de preservação permanente e a reserva legal, essas formas de vegetação serão aqui tratadas por serem exigidas por lei nas propriedades rurais.

As florestas de preservação permanente por imposição legal são definidas pelo artigo 2º do Código Florestal, alterado pela Lei n.º 7.803/89 e pela Medida Provisória n.º 2.166-67/2001:

“... as florestas e as demais formas de vegetação natural situadas:

- a) ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água desde o seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja:
 - 1 – de 30 (trinta) metros para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;

- 2 – de 50 (cinquenta) metros para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- 3 – de 100 (cem) metros para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- 4 – de 200 (duzentos) metros para cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros;
- 5 – de 500 (quinhentos) metros para os cursos d'água que tenham uma largura superior a 600 (seiscentos) metros;
- b) ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d'água, naturais ou artificiais;
- c) nas nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos d'água”, qualquer que seja sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 metros de largura;
- d) no topo dos morros, montes, montanhas e serras;
- e) nas encostas ou parte destas com declividade superior a 45 ° equivalente a 100% na linha de maior declive;
- f) nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangue;
- g) nas bordas dos tabuleiros ou chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
- h) em altitude superior a 1.800 metros qualquer que seja a vegetação.” (JUNGSTEDTE, 2002, p. 352-3).

Certamente os itens a, b e c são os que interessam a este trabalho por tratarem da mata ciliar, ou seja, da mata que protege os cursos d'água.

A outra forma de cuidado com a vegetação é expressa pela necessidade da reserva florestal legal. Segundo a Medida Provisória n.º 1956-53/00, que promoveu alterações no Código Florestal, reserva legal é definida como:

“... área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural, excetuada a área de preservação permanente, necessária ao uso sustentável dos recursos naturais, à conservação e reabilitação dos processos ecológicos, à conservação da biodiversidade e ao abrigo e proteção de fauna e flora nativas”.

(ANTUNES, 2004, p. 599).

A reserva legal é uma obrigação do proprietário do imóvel, obrigação esta aderida ao bem, podendo o proprietário desonerar-se de tal obrigação ao transferir legalmente a propriedade a outro.

As percentagens que devem ser mantidas como reserva legal são de 80% para áreas de florestas e 35% para áreas de cerrado na Amazônia Legal. Tal percentagem, porém, pode ser subdividida em 20%, no mínimo, na própria propriedade, e 15% em outra área, desde que na mesma bacia hidrográfica. Para as outras regiões do país é aplicado o índice de 20%, seja para florestas ou para os demais tipos de vegetação (ANTUNES, 2004).

Assim, a manutenção da área de preservação permanente é indispensável à proteção da flora, da fauna e da água, visto que permite o desenvolvimento de diversas espécies nativas, fornece alimento e abrigo a animais, favorece a infiltração de água no solo e

protege as margens dos cursos d'água contra desbarrancamento. A área de reserva legal contribui de forma semelhante, protegendo o solo onde está situada, facilitando a infiltração de água, fornecendo abrigo e alimento à fauna, sendo necessária ao uso sustentável dos recursos naturais.

1.3.2 Água

A água é essencial para a manutenção da vida, e em função de sua inquestionável importância, em 1934, através do decreto n.º 24.643, institui-se o Código de Águas. Tal instrumento facilitou o estudo do direito ambiental por apresentar vários conceitos referentes aos recursos hídricos e principalmente por focar as águas como recurso de valor econômico para a coletividade e, dessa forma, digno de grande atenção.

Na Constituição Federal de 1988, a água é considerada domínio da União, conforme escrito no artigo 20, incisos III a VIII. Assim, são bens da União: “... os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais; [...]” (JUNGSTEDE, 2002, p. 69-70).

A Carta Magna determina, no artigo 26, incisos I a III, como domínio do Estado: “... as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União; [...]” (JUNGSTEDE, 2002, p. 73).

No artigo 24, fica claro que compete à União legislar sobre normas gerais, e cabe aos Estados e ao Distrito Federal legislar de maneira complementar e, aos Municípios, segundo o artigo 30, legislar suplementarmente, visando à proteção do meio ambiente.

Assim, às três esferas recai a devida responsabilidade de evitar ou limitar a poluição desse recurso natural, sendo que poluição da água, segundo o artigo 13, parágrafo 1º, do Decreto n.º 70.030/73 sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, é entendida como “qualquer alteração química, física ou biológica que possa importar em prejuízo à saúde, à segurança e ao bem-estar das populações, causar dano à flora e fauna, ou comprometer o seu uso para finalidades sociais e econômicas” (FIORILLO, 2004, p. 119).

Objetivando-se a proteção das águas doces, foi estabelecida a Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, instituída pela Lei n.º 9.433/97. Seus princípios estão no artigo 1º e seus incisos.

“... a água é um bem de domínio público;” “... a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico;” “... em situações de escassez, o uso prioritário dos recursos hídricos é o consumo humano e a dessedentação de animais;” “... a gestão dos recursos hídricos deve sempre proporcionar o uso múltiplo das águas;” “... a bacia hidrográfica é a unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;” e “... a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e contar com a participação do poder público, dos usuários e das comunidades.” (JUNGSTEDTE, 2002, p. 429).

Um importante aspecto a ser ressaltado a partir desses princípios é que a nova concepção legal encerra a apropriação privada da água e possibilita a cobrança pelo seu uso, como previsto na Lei nº 12.183/05 de São Paulo (SÃO PAULO, 2005). Outro ponto a ser levantado diz respeito à gestão dos recursos hídricos, que é de interesse de toda sociedade. Assim, todos devem opinar sobre sua administração. (ANTUNES, 2004).

A importância da Política Nacional de Recursos Hídricos pode ser avaliada através dos seus objetivos constantes do artigo 2º e seus incisos:

“Art. 2º - São objetivos da Política Nacional de Recursos Hídricos:

I - assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos respectivos usos;

II - a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, incluindo o transporte aquaviário, com vistas ao desenvolvimento sustentável;

III - a prevenção e a defesa contra eventos hidrológicos críticos de origem natural e ou decorrentes do uso inadequado dos recursos naturais.” (JUNGSTEDTE, 2002, p. 429).

Visando atingir tais metas, a gestão dos recursos hídricos é realizada através de três níveis de distinta composição e competência: Conselho Nacional dos Recursos Hídricos, Comitês de Bacias Hidrográficas e Agências de Água (ANTUNES, 2004).

Logo, a atividade desenvolvida por esses três elementos é vital para a sociedade. Deve-se gerir os recursos hídricos com responsabilidade e competência para que sejam asseguradas quantidade e qualidade de água indispensável para a manutenção da vida e desenvolvimento das gerações presentes e futuras.

1.3.3 Solo

Ao contrário de florestas e água, o solo não possui um código nacional. Talvez a maior atenção dada a este recurso em esfera federal quanto à questão do uso do solo para atividades agrícolas seja através do Estatuto da Terra, Lei nº 4.504/64, regulamentado pelo decreto nº 55.891/65, referente ao aspecto zoneamento agrícola.

Segundo o artigo 29 do decreto citado,

“O IBRA [Instituto Brasileiro de Reforma Agrária] elaborará levantamentos e análises para atualização e complementação do zoneamento do país, com o objetivo de:

I - orientar as disponibilidades agropecuárias nas áreas sob seu controle, quanto à melhor destinação econômica das terras, quanto à adoção de práticas adequadas segundo as condições ecológicas e quanto à capacidade potencial do uso da terra e dos mercados interno e externo;

II – recuperar diretamente, mediante projetos especiais, as áreas degradadas em virtude de uso predatório e de ausência de medidas de conservação dos recursos naturais renováveis e que se situem em regiões de elevado valor econômico.” (JUNGSTEDTE, 2002, p. 241).

Deve-se mencionar que o IBRA corresponde atualmente ao INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - e que esses levantamentos objetivam atualizar e complementar, conforme mencionado no artigo citado, o zoneamento do país, a fim de estabelecer diretrizes da política agrícola a ser praticada em cada região, seja a área com conflitos de terra; desenvolvida social e economicamente; ocupada, porém, carente de assistência técnica; ou pouco povoada.

Contudo, essa menção do Estatuto da Terra a respeito do recurso solo não exige de seu proprietário ou ocupante a sua conservação e manejo adequado. Assim, cabe aos Estados apresentar legislações adequadas a respeito do assunto. Dessa forma, aborda-se a Lei do Uso do Solo do Estado de São Paulo, n.º 6.171/88, alterada pela Lei n.º 8.421/93 e regulamentada pelo Decreto n.º 41.719/97.

Segundo o artigo 2º, do referido decreto,

“O solo agrícola é patrimônio da humanidade cumprindo aos responsáveis pela sua exploração:

I. zelar pelo aproveitamento adequado e pela conservação das águas em todas as suas formas;

II. controlar a erosão do solo, em todas as suas formas;

III. evitar processos de desertificação;

IV. evitar assoreamento de cursos d'água e bacias de acumulação;

V. zelar pelas dunas, taludes e escarpas naturais ou artificiais;

VI. evitar a prática de queimadas, praticando-as somente nas hipóteses previstas neste decreto;

VII. evitar o desmatamento das áreas impróprias para exploração agrosilvopastoril e promover a possível vegetação permanente nessas áreas, quando desmatadas;

VIII. recuperar, manter e melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo agrícola;

IX. adequar a locação, construção e manutenção de barragens, estradas, carregadores, caminhos, canais e irrigação e prados escoadouros aos princípios de conservação do solo agrícola.

§ 1º. Considera-se solo agrícola para os efeitos deste decreto a superfície de terra utilizada, ou passível de utilização para exploração agrosilvopastoril.

§ 2º. Entende-se por conservação do solo a manutenção e melhoramento de sua capacidade produtiva.

§ 3º. As responsabilidades por danos ou prejuízos ao solo agrícola podem decorrer tanto de ação quanto de omissão e serão estabelecidas nos termos deste decreto.”

Visando facilitar o cumprimento deste decreto, o artigo 24 informa que

“O Estado, através da Secretaria de Agricultura e Abastecimento, alocará recursos específicos do seu orçamento para a aplicação e cumprimento da Legislação de uso do solo agrícola.

§ 1º. Todas as práticas e procedimentos a serem utilizados no cumprimento deste decreto deverão, obedecendo a planejamento técnico, ter prioridade nas linhas de crédito e financiamento com recursos subsidiados, advindos do poder público estadual, para o meio rural.

§ 2º. Todos os projetos de financiamento agrícola que envolverem a aplicação de recursos públicos estaduais devem exigir o cumprimento do presente decreto como condição resolutive.

§ 3º. O disposto neste artigo aplica-se também no tocante à correção dos problemas de erosão causados pelas estradas e ferrovias já existentes.” (SÃO PAULO, 1997).

A partir desta análise sobre a legislação de uso do solo no Estado, observa-se que este recurso, que é considerado patrimônio da humanidade, deve ser ocupado/manejado de acordo com suas potencialidades e limitações e com a utilização de práticas que evitem sua degradação, devendo-se ainda recuperar áreas degradadas.

2 O PROGRAMA ESTADUAL DE MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS

2.1 O Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas no Estado de São Paulo

O padrão de produção agrícola, caracterizado pela intensificação das relações entre agricultura e indústria, levou à modernização, que atingiu apenas parte dos produtores rurais, à diminuição da cobertura florestal, à degradação dos recursos solo e água, ao empobrecimento e êxodo da população rural e à concentração fundiária.

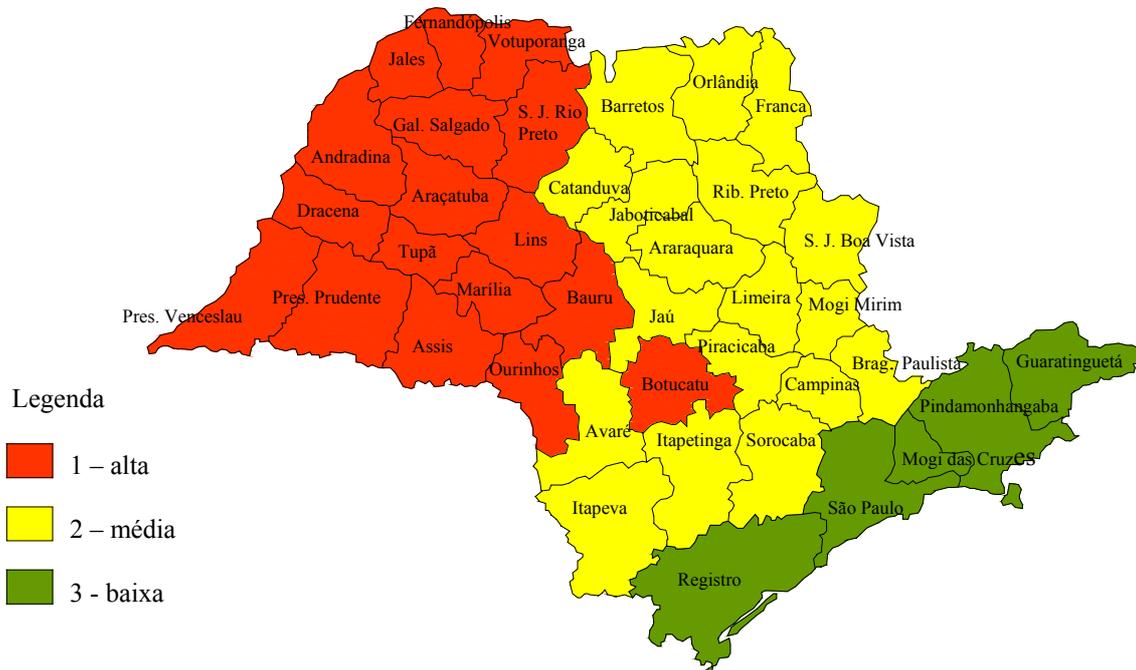
Em função dos efeitos danosos do uso inadequado dos recursos naturais, o governo de São Paulo iniciou o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas em 2000. O programa é apoiado pelo Banco Mundial e executado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento, através da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI.

O PEMBH visa contribuir para a conscientização dos agricultores e de suas famílias sobre a necessidade da conservação e manejo correto dos recursos naturais nas microbacias hidrográficas, introduzir alternativas tecnológicas adequadas aos locais, incentivar o fortalecimento da organização dos produtores e possibilitar a capacitação para gestão adequada das propriedades, possibilitando maior produtividade e produtos de melhor qualidade. Tudo isto, aliado à recuperação de áreas degradadas e reflorestamento de áreas de preservação permanente. Assim, pode-se dizer que o PEMBH objetiva viabilizar o desenvolvimento sustentável das microbacias hidrográficas trabalhadas. E a microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho é contemplada pelo PEMBH.

Ressalta-se que o PEMBH atende prioritariamente a regiões onde o meio ambiente encontra-se degradado e suas comunidades enfrentam problemas sócio-econômicos, o que prejudica a qualidade de vida dessas populações. Para identificar essas áreas, o PEMBH analisou os mapas de índices de erosão do solo e de índices de indigência do Estado.

Segundo o Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (1986 apud SÃO PAULO, 1997), quanto à suscetibilidade do solo, a erosão pode ser dividida em três níveis. Os solos inseridos no nível 1 possuem alto índice de suscetibilidade à erosão. Dentro desse grupo estão os solos com horizonte B textural, por apresentarem baixas taxas de infiltração e relevos predominantemente ondulados. Latossolos com textura arenosa também enquadram-se no nível 1 por apresentarem tal textura e longos comprimentos de rampa, embora em relevos suaves (SÃO PAULO, 1997). Já nos níveis 2 e 3 estão inseridos solos com média e baixa suscetibilidade à erosão, respectivamente. Os índices de erosão, por região agrícola, são demonstrados na Figura 1.

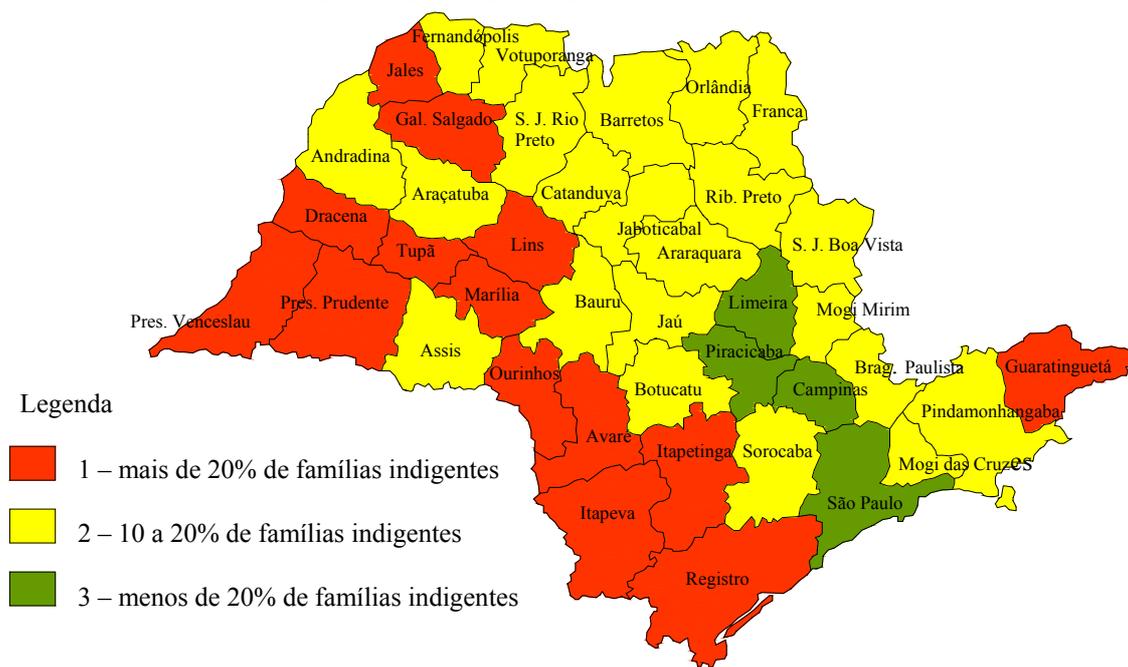
Figura 1 - Níveis de suscetibilidade à erosão por região agrícola do Estado de São Paulo



Fonte: Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, CATI, 1997 (Modificado).

O fator indigência caracteriza pobreza familiar, relacionando falta de emprego, fome e miséria (renda inferior a dois salários mínimos/família/mês). Conforme São Paulo (1993 apud SÃO PAULO, 1997), o índice de indigência também possui três níveis. Os níveis 1, 2 e 3 representam, respectivamente, mais de 20%, de 10 a 20% e menos de 10% de famílias indigentes em uma área. Os índices de indigência são apresentados na Figura 2.

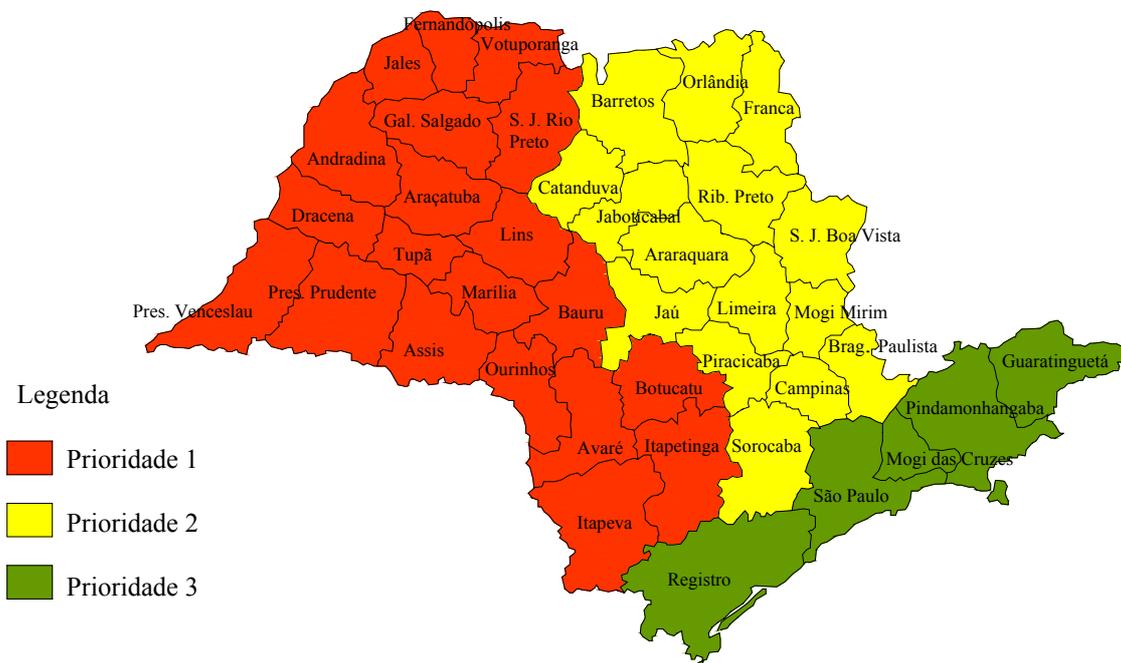
Figura 2 – Níveis de indigência por região agrícola do Estado de São Paulo



Fonte: Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, CATI, 1997 (Modificado).

A partir desses índices, ficou estabelecido que a área prioritária 1 envolve as regiões com índice de erosão 1, associado aos índices de indigência 1 e 2, assim como as regiões com índice de erosão 2, unido a índice de indigência 1. À área prioritária 2 pertencem as regiões cujo nível de erosão é 2, relacionado a valor de indigência 2 e 3, enquanto as demais porções do Estado, que possuem nível de erosão 3, com qualquer índice de indigência, situam-se na prioridade 3. As áreas prioritárias do programa são visualizadas na Figura 3.

Figura 3– Áreas prioritárias do PEMBH



Fonte: Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, CATI, 1997.

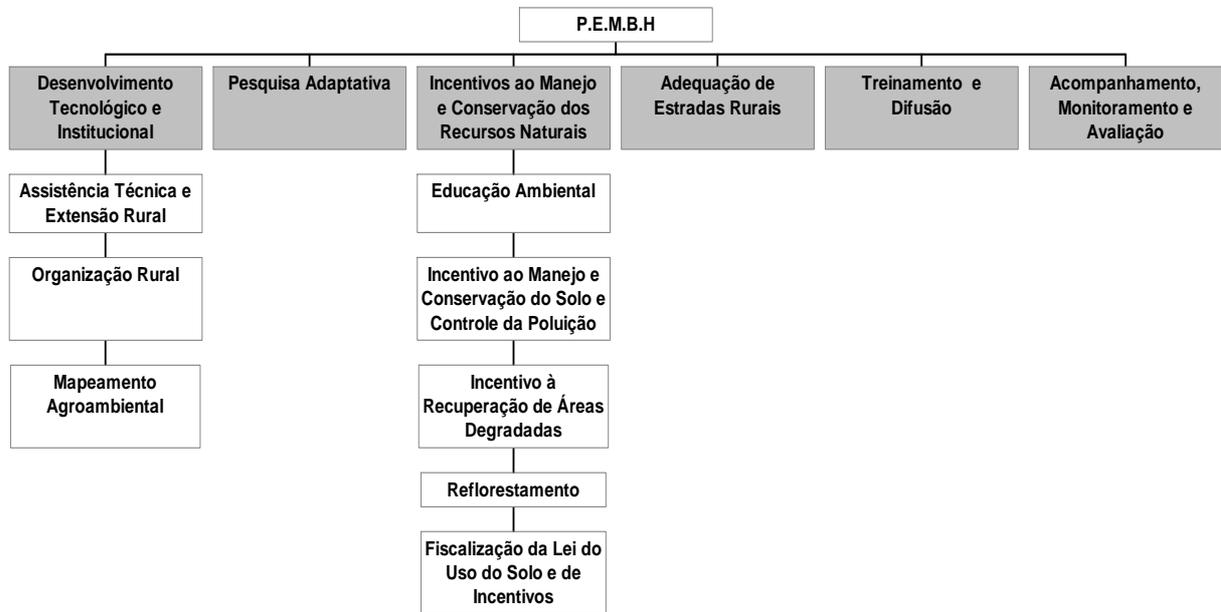
A divisão do Estado em áreas de prioridade 1, 2 e 3 visa racionalizar a aplicação de recursos. O PEMBH destinará às áreas de prioridade 1, 2 e 3, valores correspondentes a 70, 27 e 3% dos recursos, respectivamente. Além disso, esta divisão garante a ordem de atendimento às áreas conforme a prioridade (SÃO PAULO, 1997).

O PEMBH é composto por seis componentes e oito subcomponentes, conforme apresentado no diagrama da estrutura do programa (Figura 4).

O componente Desenvolvimento Tecnológico e Institucional tem por objetivo contribuir para a conscientização dos produtores rurais e de suas famílias sobre a necessidade do uso e manejo correto dos recursos naturais, de maneira que essas pessoas tornem-se agentes de desenvolvimento de suas comunidades. Para atingir essa meta, o componente tem por estratégia discutir os problemas existentes com as comunidades,

mobilizando a população e fortalecendo as formas institucionais dos produtores, a fim de propor soluções para os problemas das microbacias hidrográficas.

Figura 4 – Estrutura do PEMBH



Fonte: Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, CATI, 1997.

Para facilitar a sua atuação nas áreas trabalhadas, esse componente está dividido em três subcomponentes: Assistência Técnica e Extensão Rural, Organização Rural e Mapeamento Agroambiental (SÃO PAULO, 1997).

A Assistência Técnica e Extensão Rural, através de uma nova forma de atuação da extensão rural, deve priorizar a capacitação das comunidades, tornando-as participativas e conscientes das potencialidades de seu meio, valorizar as soluções baseadas nos recursos disponíveis no local e eliminar as causas que originam os problemas, privilegiando as tecnologias do processo produtivo e medidas preventivas. O trabalho desse subcomponente tem por finalidade melhorar a renda e a qualidade de vida dessas famílias, através de maior eficiência econômica e otimização no uso dos fatores de produção existentes na localidade.

Com a Organização Rural, o PEMBH visa fortalecer as organizações dos produtores rurais, visto que os problemas levantados pelas comunidades podem ser resolvidos mais facilmente com a participação de todos. Para tanto, os técnicos executores do programa estimularão a mobilização e a organização das comunidades, identificando as organizações presentes, dividindo responsabilidades e treinando seus membros.

Já o Mapeamento Agroambiental, tem por meta produzir mapas que possam ser utilizados em educação ambiental e que sirvam de subsídios para o planejamento das microbacias hidrográficas. A partir deles pode-se recomendar práticas agrícolas, selecionar áreas a serem recuperadas e definir trechos de estradas que devem ser adequados. Os mapas a serem elaborados por esse subcomponente, por microbacia hidrográfica, são: mapa municipal com a localização da microbacia hidrográfica, mapa da hidrografia, malha viária e classes de declive, mapa de solos, mapa de uso atual e estrutura fundiária e mapa de dinâmica ambiental.

O componente Pesquisa Adaptativa tem a função de gerar e adaptar tecnologias, através de institutos de pesquisa, que respondam às demandas dos produtores rurais das microbacias hidrográficas amparadas pelo programa, buscando a melhoria das condições ambientais e sócio-econômicas de suas comunidades. Segundo São Paulo (1997), as pesquisas têm por prioridade, em ordem decrescente de importância: conservação e manejo de recursos naturais, desenvolvimento de sistemas de produção, uso racional de insumos e enfoque sócio-econômico.

Incentivos ao Manejo e Conservação dos Recursos Naturais é o componente que objetiva contribuir para a conscientização quanto à necessidade de conservação dos recursos naturais, estimulando a adoção de tecnologias para seu manejo e conservação, recuperando áreas degradadas, além de incentivar o reflorestamento de áreas de preservação permanente. Este componente é dividido em cinco subcomponentes: Educação Ambiental, Incentivo ao Manejo e Conservação do Solo e Controle da Poluição, Incentivo a Recuperação de Áreas Degradadas, Reflorestamento e Fiscalização da Lei de Uso de Solo e Incentivos (SÃO PAULO, 1997).

O subcomponente Educação Ambiental visa promover a formação de uma consciência ambiental junto aos trabalhadores rurais e suas famílias, estudantes e professores, através do debate e difusão dos princípios básicos do desenvolvimento rural sustentável. Uma de suas estratégias é a formação de grupos de educação ambiental, envolvendo técnicos executores e representantes das comunidades. Esses grupos, juntamente com os demais membros das microbacias hidrográficas, contribuirão para a solução dos problemas ambientais dos locais em questão.

O projeto Aprendendo com a Natureza, inserido nesse subcomponente, tem grande destaque. Tal projeto tem a finalidade de ampliar as noções de alunos de quarta série sobre o meio em que vivem, destacando a interação do ser humano com o meio ambiente.

O estímulo à adoção de práticas de manejo e conservação do solo e da água é objetivo do subcomponente Incentivo ao Manejo e Conservação do Solo e Controle da

Poluição. O subcomponente apóia a adoção da adubação verde, do terraceamento e da faixa de retenção, do uso de calcário, além de subsidiar parcialmente a aquisição de distribuidores de calcário, roçadeiras e escarificadores, a construção de fossas assépticas e abastecedouros comunitários e a compra de materiais para a construção de cercas de proteção às áreas de preservação permanente.

Visa a utilização de tecnologias de interesse individual ou coletivo, na qual a maioria não traz retorno econômico direto ou em curto prazo, ou seja, tecnologias que não trazem aos produtores rurais benefícios imediatos, e portanto, de difícil adoção pelos mesmos.

É interessante ressaltar que os benefícios não são disponibilizados de maneira igual para todos os produtores rurais. São Paulo (1997) classifica os produtores rurais em pequenos, médios e grandes, de acordo com alguns critérios.

São considerados pequenos produtores rurais aqueles que exploram área total de até 50 hectares, tendo 80% ou mais da renda familiar provenientes de atividades agropecuárias, mantendo até dois empregados permanentes e residindo nas propriedades ou no município limítrofe. Enquadram-se como médios quando exploram área total de 51 a 200 hectares, ou área total menor que 51 hectares, desde que não atendam aos critérios para serem enquadrados como pequenos produtores rurais. E grandes, quando possuem área total explorada maior que 200 hectares.

Arrendatários e parceiros também podem ser beneficiados, desde que o prazo mínimo de arrendamento ou parceria seja igual ou superior a três anos a partir da data em que receberem recursos dos incentivos. Eles também são classificados em pequenos, médios ou grandes produtores rurais.

Com poucas exceções, o apoio, em especial a subvenção econômica, nas práticas recomendadas pelo PEMBH, é maior para os produtores rurais considerados pequenos, quando comparado ao apoio recebido pelos médios. Os grandes recebem benefícios apenas na adoção da prática de adubação verde, na obtenção de mudas de espécies florestais nativas para o reflorestamento, na compra de materiais e na mão-de-obra para a construção de cerca para proteção de áreas de preservação permanente e quando envolvidos em práticas coletivas com pequenos e médios produtores.

O subcomponente Incentivo a Recuperação de Áreas Degradadas estimula a adoção de práticas e sistemas de manejo de uso dos solos que auxiliam a recuperação de áreas degradadas. Como incentivo individual, tem-se o controle de voçorocas e o isolamento das mesmas através de cercas e, como incentivo coletivo, a cessão de uso de semeadora de plantio direto pelo PEMBH, através de celebração de convênio entre associações de produtores rurais

presentes nas microbacias hidrográficas trabalhadas e Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

Reflorestamento é o subcomponente cuja finalidade é incentivar o reflorestamento em áreas de preservação permanente (APP), através de subvenção na compra de mudas de espécies nativas aos proprietários rurais e de repasse de tecnologia de formação e manutenção de florestas nativas. Dessa forma, suas atividades tendem a contribuir para a melhoria da qualidade das águas dos cursos d'água e manutenção da vazão das nascentes, reduzir a ocorrência de enchentes e evitar o assoreamento e auxiliar na preservação da fauna e flora.

Já o subcomponente Fiscalização da Lei do Uso do Solo e de Incentivos visa difundir a Lei do Uso do Solo e fiscalizar a aplicação dos recursos do programa pelos beneficiários. Segundo a Lei de Uso do Solo, Lei Estadual n.º 6.171/88, alterada pela Lei n.º 8.421/93 e regulamentada pelo Decreto n.º 41.719/97, os causadores de danos ao solo agrícola, pela ação e também pela omissão, serão responsabilizados e penalizados (SÃO PAULO, 1997). Logo, o PEMBH acredita que a fiscalização através da Lei do Uso do Solo proporcionará uma maior adoção das técnicas recomendadas.

O componente Adequação de Estradas Rurais foi criado para adequar estradas rurais, eliminando os processos erosivos causados pelas mesmas nas áreas agrícolas ao seu redor. Trechos selecionados poderão receber obras de drenagem, revestimento primário – cascalhamento - e até mesmo ter certos trechos refeitos em áreas próximas.

O componente Treinamento e Difusão existe para assegurar a capacitação adequada à ação dos extensionistas, difundindo informações precisas a respeito dos objetivos e das potencialidades do PEMBH. Também há o treinamento e capacitação de lideranças formais e informais, para que sejam facilitadores no envolvimento das comunidades com o programa.

Destaca-se, também, o treinamento dos produtores rurais e de suas famílias, através de palestras, cursos, excursões, demonstrações de resultados, entre outros, para que os objetivos estabelecidos sejam atingidos. Essas atividades estão relacionadas à administração rural, agregação de valor, atividades produtivas, conservação e manejo dos recursos naturais, organização rural e uso correto de agrotóxicos.

E o último componente, Acompanhamento, Monitoramento e Avaliação, é responsável pelo acompanhamento físico e financeiro do programa, confrontando resultados obtidos com as metas programadas, além de realizar o monitoramento sócio-econômico e ambiental em microbacias hidrográficas piloto e permitir a avaliação global do PEMBH.

2.1.1 O PEMBH na região agrícola de Presidente Prudente

Segundo as Figuras 1 e 2, a região de Presidente Prudente apresenta solos com alta suscetibilidade à erosão e alto nível de indigência (mais de 20% de famílias indigentes), o que a classifica como área de prioridade 1 pelo PEMBH (Figura 3).

O Escritório de Desenvolvimento Rural de Presidente Prudente (EDR) acompanha o PEMBH nos 21 municípios pertencentes a essa região. Todos estão inseridos no programa, contudo, seu início nas microbacias hidrográficas não se deu de forma simultânea. Os resultados do PEMBH, até junho de 2006, nas microbacias abrangidas, encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 – Resultados do PEMBH nos municípios abrangidos pelo EDR de Pres. Prudente

Município	Microbacia hidrográfica	Área (ha)	N.º Prop.	Práticas coletivas		Práticas individuais e cursos
				Equip. informática	Equipamentos agrícolas	
Alf. Marcondes	Córrego Montalvão	2.831	148	1	2 roçadeiras costais 1 escarificador 1 dist. de calcário 1 roçadeira	243 ha com terraceamento 0,6 Km de cercas em APP* ¹
	Córrego do Machado	2500	43			
Álv. Machado	Córrego do Macaco	3.042	165	1	4 roçadeiras costais 2 escarificador 1 dist. de calcário 2 roçadeiras 1 triturador de palha 1 SPD *	283,5 ha com terraceamento 10 voçorocas controladas 18.000 mudas de esp. nativas 15,7 Km de cercas em APP 16 t de calário 4 cursos* ²
		820	35			
	Córrego São Geraldo					
Anhumas	Cor. Santo Anastácio	500	18			27 t de calário
Caiabú	Córrego Santa Tereza	3.800	119	1		5 voçorocas controladas 40 mudas de esp. nativas 3,5 Km de estradas adequadas 2 cursos
	Córrego Santa Tereza II	1.830	91			
Emilianópolis	Córrego do Bonfim	4.061	58			1,31 Km de cercas em APP
	Cor. Santo Antonio	7.270,5	113			
Estrela do Norte	Córrego Palmital	1.779	65		1 roçadeira	40 mudas de esp. nativas 2,6 Km de cercas em APP 1 curso
	Córrego do Sapo	2.162	56			
Iepê	Cór. Água dos Patos	1.024	43			
	Ribeirão Bonito	6.938	38			
Indiana	Córrego Santa Maria	2.550	62	1		3.600 mudas de esp. nativas 3 Km de cercas em APP
	Córrego Novo destino	726,4	22			5 cursos

Município	Microbacia hidrográfica	Área (ha)	N.º Prop.	Práticas coletivas		Práticas individuais e cursos
				Equip. informática	Equipamentos agrícolas	
João Ramalho	Córrego Santo Inácio	4.000	67			5,2 Km de cercas em APP
Martinópolis	Córrego do Alegrete	4.200	99	1	1 dist. calcário 1 SPD	103 ha com terraceamento 5.000 mudas de esp. nativas 1,6 Km de cercas em APP 182 t de calcário 3,7 Km de estradas adequadas 2 cursos
	Córrego Santa Tereza	1.753	36			
	Córrego do Badú	1.238	43			
Nantes	Córrego Coroados	2.197	36			0,38 Km de cercas em AP
Narandiba	Ribeirão Laranjeiras	1.700	23	1		
	Cor. da Onça-Laranjeiras II	1.012,3	46			
Pirapozinho	Ribeirão Laranjeiras	3.785	81	1	1 dist. de calcário 1 roçadeira 1 SPD	3 voçorocas controladas 28.970 mudas de esp. nativas 0,95 Km de cercas em APP 1 curso
	Córrego do Peru	2.031,2	63			
	Córrego Araci	1.455,3	46			
Pres. Bernardes	Córrego Guaruaia	4.270	189		1 dist. de calcário 1 roçadeira	
Pres. Prudente	Córrego da Onça II	1.936	79		1 dist. de calcário 1 roçadeira	232,15 ha com terraceamento 13.000 mudas de esp. nativas 6,67 Km de cercas em APP 8 voçorocas controladas 2 cursos
	Córrego do Cedrinho	724	49			2000 mudas de esp. nativas 1,3 Km de cercas em APP
Rancharia	Ribeirão Capivari	4.600	63	1	1 SPD	50,9 ha com terraceamento 1.000 mudas de esp. nativas 13,9 Km de cercas em APP 1 curso
	Ribeirão de Rancharia	4.969	80			
	Ribeirão da Confusão	9.790,8	130			
Regente Feijó	Córrego Palmitalzinho **	993	24	1	1 dist. de calcário 1 roçadeira 1 escarificador 1 SPD	1 voçoroca controlada 32 mudas de esp. nativas 18,5 t de calcário 3 cursos
	Córrego Arapongas	700	15			0,9 Km de cercas em APP
	Córrego da Represa	3.600	90			
Sandovalina	Córrego da Arara	5.296	28			
Santo Expedito	Córrego Timbó	1.310	38	1	1 dist. de calcário 1 roçadeira 1 SPD	541,0 ha com terraceamento 4 voçorocas controladas 1 Km de cercas em APP 1.000 mudas de esp. nativas
	Córrego Jacutinga	895,6	42			
	Córrego Santo Expedito	2.554,2	63			
	Córrego do Sul	208,9	65			

Município	Microbacia hidrográfica	Área (ha)	N.º Prop.	Práticas coletivas		Práticas individuais e cursos
				Equip. informática	Equipamentos agrícolas	
Taciba	Cór. Água da Formiga	3.837	102			
Tarabai	Rib. Banderantes-Rebojo	4.517	116		1 dist. de calcário	180 ha com terraceamento
	Córrego São Jorge	1.395	64			1 voçoroca controlada 3,17 Km de cercas em APP

* – Semeadora de plantio direto

*¹ – Área de preservação permanente

*² – O número de cursos é referente ao período do início do programa à 12/2005

** A microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho possui na realidade cerca de 750 hectares e 15 propriedades rurais. Para o programa foi adotada uma área maior, pois algumas propriedades rurais vizinhas possuem características semelhantes àquelas realmente pertencentes à microbacia hidrográfica e, portanto, foram englobadas.

Fonte: Escritório de Desenvolvimento Rural de Presidente Prudente, 2006.

A partir dos dados da Tabela 1, verifica-se que os proprietários e arrendatários/parceiros de 2.853 propriedades, o que corresponde a 116.802,2 hectares, estão inseridos no programa. Todos estes produtores rurais têm acesso a benefícios, uns mais e outros menos, em função da classificação em pequeno, médio ou grande produtor rural.

A área das microbacias hidrográficas é muito variada, de 7.270,5 hectares no córrego Santo Antonio, em Emilianópolis, a 500 hectares no córrego Santo Anastácio, em Anhumas. A diferença no número de propriedades também é bem ampla, de 15 na microbacia hidrográfica do córrego Araçongas, em Regente Feijó, a 189 na microbacia hidrográfica do córrego Guarucaia, em Presidente Bernardes. Além disso, o interesse diferenciado dos produtores rurais em relação às práticas apoiadas pelo programa é evidente quando se comparam os benefícios adquiridos em cada área, como observado quando se comparam a microbacia hidrográfica do córrego do Macaco, em Álvares Machado, onde são muitas as práticas adotadas, e a microbacia do córrego Água dos Patos em Iepê, onde ainda não foram adotadas práticas incentivadas pelo programa.

Quanto às práticas individuais adotadas (por produtores), observa-se o terraceamento em 1.633,6 hectares, com destaque à microbacia hidrográfica do córrego Timbó, em Santo Expedito. Nas microbacias hidrográficas dos córregos do Macaco e da Onça II, nos municípios de Álvares Machado e Presidente Prudente, respectivamente, a prática de controle de voçorocas em 18 das 32 áreas que apresentavam o solo extremamente danificado é ressaltada. A construção de 51,78 quilômetros de cercas para isolamento de áreas de preservação permanente (APP) e o plantio de 69.082 mudas de espécies nativas doadas pelo programa são dados importantes.

Entre as práticas comunitárias (por grupos de produtores), destaca-se a aquisição de seis roçadeiras costais, nove distribuidores de calcário, nove roçadeiras e quatro

escarificadores. Até o período abrangido pelos dados da Tabela (06/2006), não haviam sido construídos abastecedouros comunitários na região agrícola de Presidente Prudente. Estes abastecedouros têm por função abastecer tanques de pulverização e fornecer água para bebedouros de animais e irrigação, o que evita o uso da água diretamente dos córregos.

Merece destaque a cessão de uso de seis semeadoras de plantio direto na palha e de dez equipamentos de informática às associações pertencentes às microbacias hidrográficas contempladas. Na parte de treinamento e capacitação do público, houve a realização de 16 cursos (até 2005), sendo que, entre as microbacias hidrográficas, a do córrego do Macaco, em Álvares Machado, destaca-se por ser o local de quatro.

Os cursos, assim como os seus temas, são solicitados pelo público beneficiário, que percebe em quais aspectos é necessário maior conhecimento, para que contribuam na conservação dos recursos naturais e passem a adquirir maior renda, resultados do desenvolvimento sustentável.

Ressalta-se a atuação do PEMBH quanto ao projeto Aprendendo com a Natureza. Foi desenvolvido material didático específico para discutir os tópicos: planeta Terra, ambiente e saúde de maneira interdisciplinar e em contextos aplicáveis, para que o aluno aprenda de um jeito fácil e completo. Esse material é fornecido a todos os alunos da faixa estudantil abrangida das escolas interessadas em desenvolver o projeto.

O projeto Aprendendo com a Natureza, que objetiva discutir o desenvolvimento sustentável, envolve a participação de professores juntamente com engenheiros agrônomos ou médicos veterinários das Casas da Agricultura dos municípios participantes. Todos recebem orientações através de cursos, para que o material didático e a metodologia aplicada permitam o melhor aprendizado possível. Os municípios participantes estão citados na Tabela 2.

A tarefa dos professores é ensinar o conteúdo do material aos alunos. Os técnicos das Casas da Agricultura devem apoiar os professores quanto a conteúdos específicos e questões ambientais do município, além de coordenar atividades realizadas fora da escola, como excursões a propriedades rurais, plantio de mudas de espécies nativas, visitas a cursos d'água e a áreas degradadas, entre outras atividades.

A Tabela 2 revela o envolvimento, em 2006, de 50 escolas municipais em 21 municípios com o projeto Aprendendo com a Natureza, o que corresponde a 3.369 crianças de quarta-série participando do projeto.

Dessa forma, pode-se dizer que, segundo análise quantitativa, o PEMBH tem contribuído para o manejo sustentável das microbacias hidrográficas em que já

desenvolveu atividades, assim como tem auxiliado, através do projeto Aprendendo com a Natureza, na conscientização de crianças quanto à necessidade do desenvolvimento sustentável.

Tabela 2 – Municípios envolvidos com o projeto Aprendendo com a Natureza

Municípios participantes	N.º Escolas	N.º classes	N.º alunos
Alfredo Marcondes	1	2	75
Álvares Machado	4	14	424
Anhumas	1	2	61
Caiabú	2	3	91
Emilianópolis	1	2	60
Estrela do Norte	1	2	36
Iepê	1	5	150
Indiana	1	4	92
João Ramalho	1	2	80
Martinópolis	7	15	367
Nantes	1	2	64
Narandiba	2	3	86
Pirapozinho	3	9	278
Pres. Bernardes	5	8	180
Pres. Prudente	5	7	191
Rancharia	5	16	475
Regente Feijó	5	13	287
Sandovalina	1	3	90
Santo Expedito	1	2	52
Taciba	1	5	105
Tarabai	1	5	125
<i>Total</i>	<i>50</i>	<i>124</i>	<i>3369</i>

Fonte: Escritório de Desenvolvimento Rural de Presidente Prudente, 2006.

3 A MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO PALMITALZINHO

3.1 Localização

A microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho (Figura 5) é cortada, em seu interior, pelas coordenadas geográficas: 22°14' de latitude Sul e 51°21' de longitude W. Gr.. Localiza-se em um município criado em 1935 e que possui área de 250 km², distanciando-se 16 quilômetros de Presidente Prudente, principal cidade da região, e a 550 quilômetros da capital São Paulo.

3.2 Processo de ocupação

Para o entendimento da ocupação da microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho, faz-se necessário analisar o processo de povoamento do Oeste Paulista.

Conforme descrito por Francisco (1989), a área localizada a oeste da vila de Botucatu, limitada ao norte pelo rio Tietê, ao sul pelo rio Paranapanema e a oeste pelo rio Paraná, em 1850, era ocupada quase que exclusivamente por indígenas.

Tal região, conhecida por Sertão do Paranapanema, foi inicialmente desbravada pelo mineiro José Teodoro de Souza, que vendeu vários lotes a outros mineiros com interesse na pecuária.

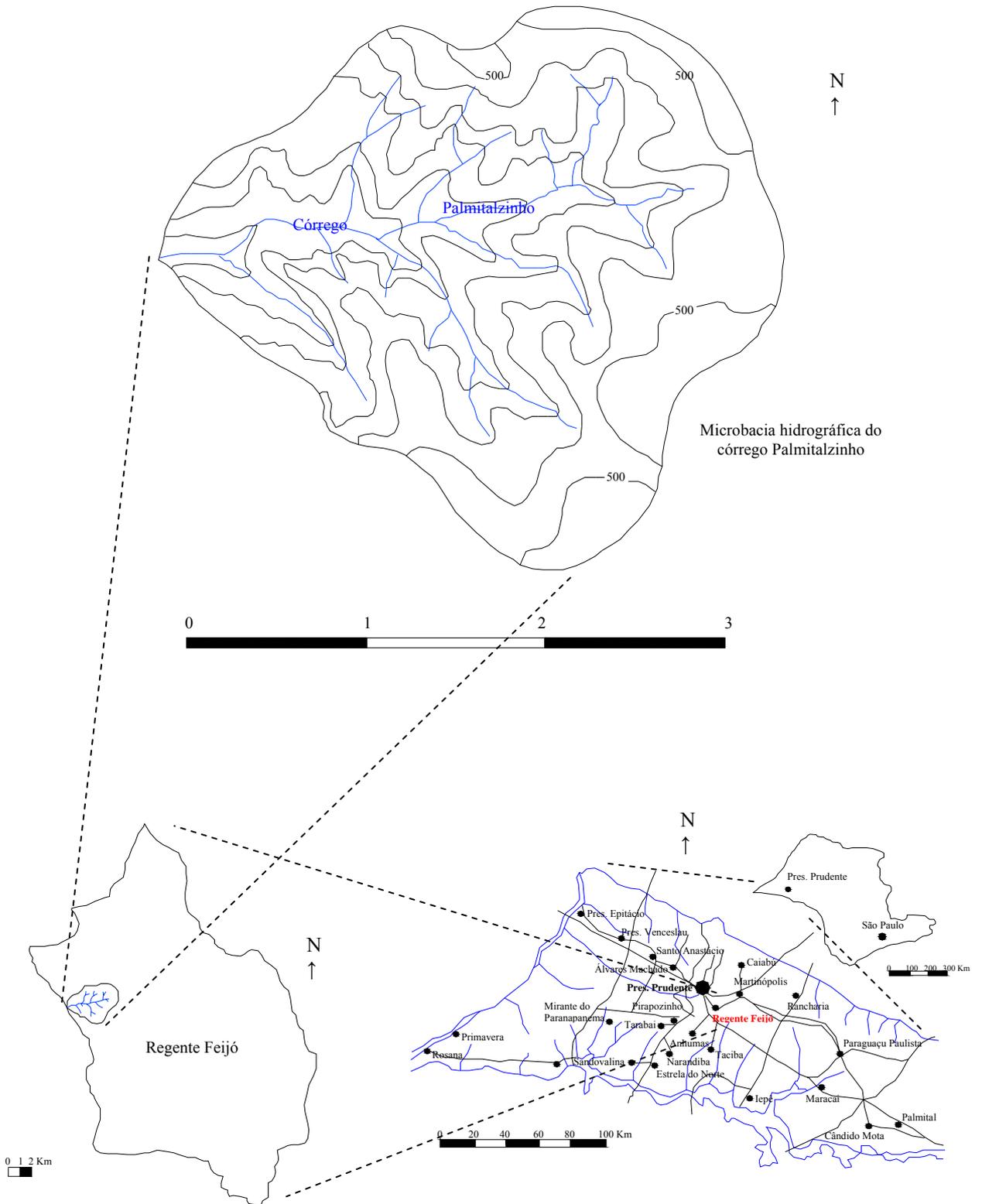
Os mineiros João da Silva Oliveira e Francisco de Paula Morais também possuíram grandes áreas que foram subdivididas e vendidas.

Mas foi a Estrada de Ferro Sorocabana que acelerou o processo de povoamento. Segundo Fonzar (1981, p.32-33): “o povoamento da área e a plantação de café ligam-se estreitamente à ferrovia (...). A cronologia da ferrovia e a expansão da cultura, quando comparadas, também são paralelas. A ferrovia fornecia suporte para a segunda e muitas vezes a precedia.”

Em 1914, a estrada de ferro saiu de Assis, adentrando a região da Alta Sorocabana. Em 1919, as estações de Regente Feijó, na época chamada de Memória, e de Presidente Prudente foram inauguradas (FONZAR, 1981). A partir desse momento, a procura de áreas para o plantio do café aumentou consideravelmente.

Para a formação de um povoado, houve o desmembramento de dez alqueires da área pertencente à companhia de Viação São Paulo - Mato Grosso pelo capitão Francisco Witaker, em 1922, na estação de trem de Memória. Em suas proximidades já estava

Figura 5 – Localização da microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho



estabelecido um pouso de peões e de gado transportado pela Estrada Boiadeira - criada com a finalidade de ligar o sertão do Paranapanema ao rio Paraná (SANTOS, 2003).

A ferrovia estimulou o povoamento, o desenvolvimento urbano e o cultivo do café. Após 1929, com a crise dessa cultura, parte do café foi substituído pelo algodão. Com a crise deste último, a pecuária se expandiu, porém limitada pela sua inviabilidade nas pequenas propriedades, onde se destacaram as explorações agrícolas (FONZAR, 1981).

O município de Regente Feijó foi criado em 1935, mas apenas em 1953 adquiriu a configuração atual, após seu último desmembramento (atuais municípios de Caiabú e Taciba).

Quanto à microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho, esta área foi desmembrada em lotes de 50 alqueires, passando a ser adquirida na década de 1920. Suas terras foram compradas principalmente por italianos que vieram de outras regiões (São Carlos, Catanduva, Araraquara) e que lá trabalharam em fazendas de café. E para cá vieram em busca de áreas para seus próprios cafezais. Nessa microbacia várias famílias estabeleceram-se e, após o desmembramentos e junções de propriedades, a área apresenta, hoje, 15 propriedades rurais localizadas total ou parcialmente na microbacia.

3.3 Aspectos Sócio-Econômicos

Atualmente, apenas seis famílias, proprietárias de quatro propriedades rurais, dependem exclusivamente da agropecuária. Os demais proprietários exercem atividades não agrícolas (trabalham na zona urbana) e as explorações realizadas nas propriedades rurais complementam sua renda.

As explorações agropecuárias principais são a bovinocultura e as culturas de café, feijão, batata-doce, milho e cana-de-açúcar. A pecuária é a atividade principal da área, tanto que a maior parte da cultura do milho é destinada à produção de silagem para alimentação do gado no inverno. Com a cana-de-açúcar ocorre o mesmo, porém toda sua produção é destinada à criação animal.

Quanto à educação, é observado que os mais velhos apresentam escolaridade até a 4ª série, sendo que seus filhos e netos permanecem maior tempo na escola. Havia uma escola na microbacia hidrográfica, seu funcionamento se deu até o ano de 1990 e hoje as crianças do local estudam em colégios de ensino fundamental e médio na sede do município, sendo transportadas gratuitamente pelo transporte escolar da Prefeitura Municipal.

Com a saúde não é diferente: a população rural deve deslocar-se para a zona urbana para receberem atendimento médico e odontológico em postos de saúde e no hospital do município.

A população da área conta com um bar onde também há um telefone público, um campo de futebol e um campo de bocha. Entretanto, não há serviço de transporte coletivo, sendo necessário o deslocamento para a rodovia Raposo Tavares ou para a estrada Regente Feijó-Anhumas, onde existem pontos de ônibus. A microbacia hidrográfica também não possui serviço de coleta de lixo, que acaba sendo queimado ou enterrado.

Por fim, do ponto de vista econômico, verifica-se que os proprietários não dependentes exclusivamente da agropecuária encontram-se em situação econômica mais favorecida que aqueles que residem na propriedade e dela dependem para sobreviver.

3.4 Os recursos naturais solo e água, área de preservação permanente e reserva legal

3.4.1 Solo

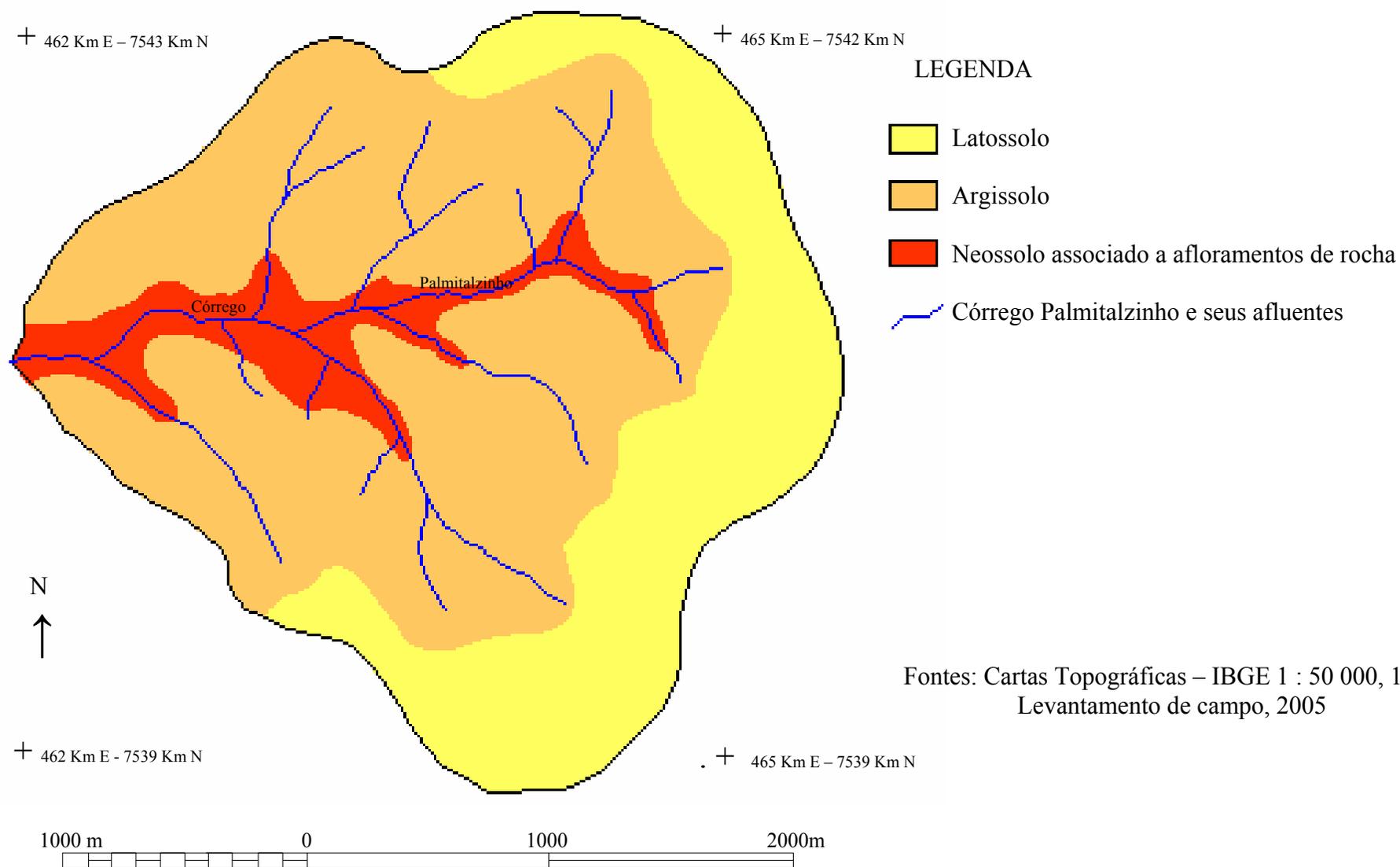
Observações a campo na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho permitiram a identificação de três classes de solo predominantes: latossolo, argissolo e neossolo, o último associado a afloramentos de rochas (Figura 6). Segundo o Escritório de Desenvolvimento Rural de Presidente Prudente (EDR), o primeiro corresponde ao Latossolo Vermelho e o segundo ao Argissolo Vermelho Amarelo. As características básicas dessas classes de solo são mencionadas a seguir.

O latossolo que aparece em aproximadamente 230 hectares, pela definição de Oliveira (1999), constitui solo mineral e profundo, ou seja, não apresenta impedimento físico à penetração de raízes a até pelo menos dois metros.

Possui o horizonte diagnóstico B latossólico que se caracteriza por apresentar aumento de argila pouco significativo entre os horizontes A e B, considerando uma distância máxima de 30 centímetros (PRADO, 2003). Essa variação pouco expressiva de argila em profundidade faz com que o solo apresente coloração relativamente uniforme ao longo do perfil, quanto à argila.

De maneira geral, os latossolos são solos envelhecidos, o que destaca a presença de sesquióxidos, argilas minerais silicatadas do tipo 1:1, quartzo e demais minerais resistente à intemperização. Também podem estar presentes óxidos livres de alumínio e concreções de óxidos de ferro, manganês, alumínio ou titânio (VIEIRA e VIEIRA, 1983).

Figura 6 - Solos presentes na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho



Esses solos são adequados à agricultura por encontrarem-se em relevos planos a suavemente ondulados, apresentarem boa drenagem, elevada friabilidade e baixa suscetibilidade à erosão (OLIVEIRA, 1999).

O argissolo é a classe de solo predominante e está presente em uma área com cerca de 450 hectares. Também é constituído por material mineral. Segundo Prado (2003), os argissolos caracterizam-se por apresentarem mudança textural, onde há acúmulo de argila no horizonte B (denominado textural) proveniente de camada superior.

A diferença textural encontrada nos argissolos dificulta a drenagem e, isso somado à sua ocorrência em relevo ondulado ou forte ondulado, faz com que seja necessária maior atenção na adoção de práticas conservacionistas, pois tais solos apresentam, segundo Lombardi et al. (1991 apud OLIVEIRA, 1999), baixa ou muito baixa resistência à erosão. Assim como os latossolos, os argissolos são geralmente muito profundos e apresentam argilas de baixa atividade, embora com maior capacidade de adsorção.

O restante da área da microbacia é ocupado por neossolo associado a afloramentos de rochas. De forma generalizada, os neossolos são constituídos por material mineral ou orgânico distribuído em até 40 centímetros de espessura (OLIVEIRA, 1999), fato que limita sua utilização para atividades agrícolas. Nesta classe de solo não há horizonte B diagnóstico, estando o horizonte A assentado sobre o horizonte C ou sobre a rocha.

3.4.2 Córrego Palmitalzinho

O córrego Palmitalzinho e seus afluentes (Fotografia 1), segundo cartas topográficas do IBGE, apresentam cerca de 3,5 quilômetros de extensão, cortando 12 propriedades das 15 presentes na área da microbacia.

O córrego sofre influência direta do clima regional que apresenta duas estações bem definidas: verão quente e úmido e inverno ameno e seco. Segundo a estação meteorológica da FCT/UNESP, a temperatura média anual é de 23,0 °C, sendo que a média do mês mais frio (junho/julho) é de 19,5 °C, e a do mês mais quente (fevereiro) é de 25,5 °C.

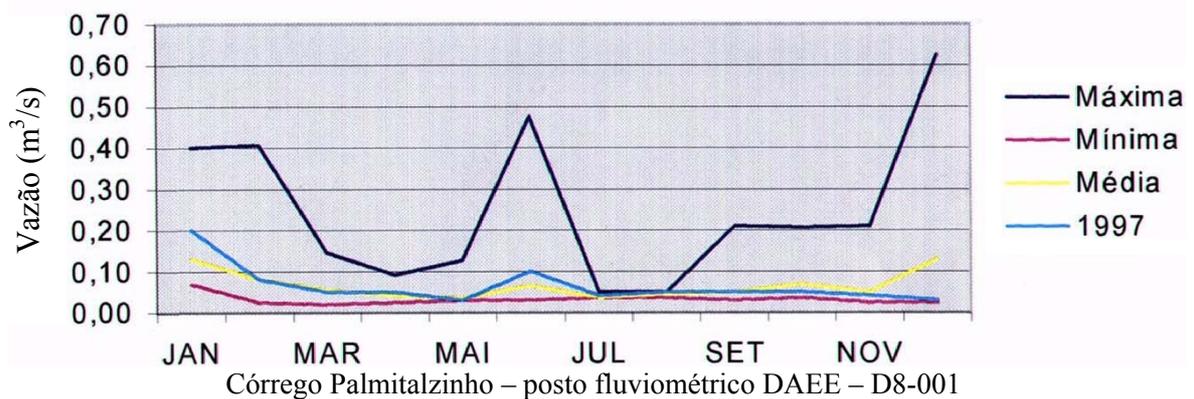
Quanto à precipitação, a média anual é de 1287,7 milímetros, sendo que no período que vai de novembro a fevereiro ocorrem as maiores chuvas. O inverno apresenta poucas chuvas, sendo essas ocasionadas por massas polares. A ocorrência de geadas fracas é comum, mas temperaturas negativas são raras.



Fotografia 1 - Trecho do córrego Palmitalzinho protegido por mata ciliar (alto curso, 2005)

Em sua tese, Stein (1999), apresenta o fluviograma mensal médio do córrego Palmitalzinho, no período de 1996 a 1997 (Figura 7). A Figura permite visualizar a variação das vazões em função das épocas do ano.

Figura 7 – Fluviograma mensal médio do córrego Palmitalzinho – período 1996 a 1997



Fonte: Stein, D.P. Avaliação da degradação do meio físico da bacia do rio Santo Anastácio Oeste Paulista, 1999. (modificado)

3.4.3 Área de preservação permanente e reserva legal

Ao longo de quase toda a extensão do córrego Palmitalzinho verifica-se a presença de mata ciliar (Fotografias 2 e 3). Essa, embora com largura muito variável, ocupa,

em média, 7 metros de largura em cada margem do riacho. Dessa forma, a área de preservação permanente que deveria estar ocupada pela floresta de preservação permanente possui essa mata em área parcial, estando o restante ocupado por pastagens.



Fotografia 2 - Interior de trecho de mata ciliar (alto curso, 2005)



Fotografia 3 - Trecho de mata ciliar (alto curso, 2005)

A mata ciliar situada no alto curso da microbacia hidrográfica apresenta mata mais adensada e de porte mais alto. Diversas espécies foram encontradas e as identificadas constam na Tabela 3.

Além da mata ciliar, são encontrados pequenos grupos de árvores nativas e cultivadas (eucalipto). Os grupos de espécies nativas encontram-se, em sua maioria, em áreas com declividades desfavoráveis à utilização agrícola, enquanto as áreas de eucalipto estão presentes tanto em áreas agricultáveis quanto em áreas não recomendadas à agricultura. Entretanto, a exigência da reserva legal também não está sendo cumprida pelos proprietários rurais.

Tabela 3 - Espécies arbóreas identificadas na mata ciliar do córrego Palmitalzinho

Nome comum	Nome científico
Amendoim	<i>Pterogyne nitens</i>
Amoreira Branca	<i>Maclura tinctoria</i>
Angico Vermelho	<i>Anadenanthera macrocarpa</i>
Cabreúva Vermelha	<i>Myroxylon peruiferum</i>
Canafistula	<i>Peltophorum dubium</i>
Candeia	<i>Gochmatia polymorpha</i>
Candiúba	<i>Trema micrantha</i>
Canelinha	<i>Nectandra megapotamica</i>
Capixingui	<i>Croton floribundus</i>
Embaúba	<i>Cecropia pachystachia</i>
Farinha Seca	<i>Albizia niopoides</i>
Figueira	<i>Ficus spp.</i>
Garapa	<i>Apuleia leiocarpa</i>
Gariroba	<i>Syagrus oleracea</i>
Goiabeira	<i>Psidium guajava</i>
Guaivira	<i>Patagonula americana</i>
Ingá	<i>Inga spp.</i>
Ipê-roxo	<i>Tabebuia avellanadae</i>
Jaboticabeira	<i>Myrciaria sp.</i>
Leiteiro	<i>Peschiera fuchsiaefolia</i>
Louro-Pardo	<i>Cordia trichotoma</i>
Paineira	<i>Chorisia speciosa</i>
Pitanga	<i>Eugenia uniflora</i>
Sangra d'água	<i>Croton urucurana</i>

Fonte: Levantamento de campo, 2005

3.5 Ocupação do solo e uso da água

A área da microbacia do córrego Palmitalzinho apresenta uso diversificado: culturas anuais, semi-perene, perenes, pastagens e atividades não agrícolas (Figura 8).

A região nordeste da microbacia, situada à esquerda da rodovia Raposo Tavares (sentido Presidente Prudente – Regente Feijó), ocupa cerca de 30 hectares e é utilizada como local de funcionamento de empresas, onde estão instaladas edificações empresariais. Analisando-se a porção abrangida por este trabalho, são verificadas áreas ocupadas por pastagens nativa e cultivada e pelas culturas de cana-de-açúcar, feijão, milho, café e pêra. As pastagens ocupam a maior parte da microbacia, uma área com cerca de 595 hectares, sendo 345 ocupados por pastagens cultivadas e 250 por pastagem nativa.

Entre as pastagens cultivadas estão *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum* cv. mombaça. A pastagem nativa corresponde à grama batatais (*Paspalum notatum*), gramínea rústica e de menor produtividade que se sobressai às outras quando o solo de uma área apresenta pouca fertilidade. Isso significa que se não houver manejo correto de uma área, após anos de utilização, a pastagem cultivada (semeada/plantada), irá desaparecer ou ocupar espaço limitado enquanto a pastagem nativa irá reaparecer e ocupar a área.

A cana-de-açúcar ocupa 8,5 hectares, sendo utilizada exclusivamente para complementação alimentar dos animais no inverno. Ao feijão são destinados 5,5 hectares para consumo próprio e venda a terceiros. A cultura do milho, com 41 hectares, apresenta por finalidade principal a fabricação de silagem para alimentação animal no período de estiagem.

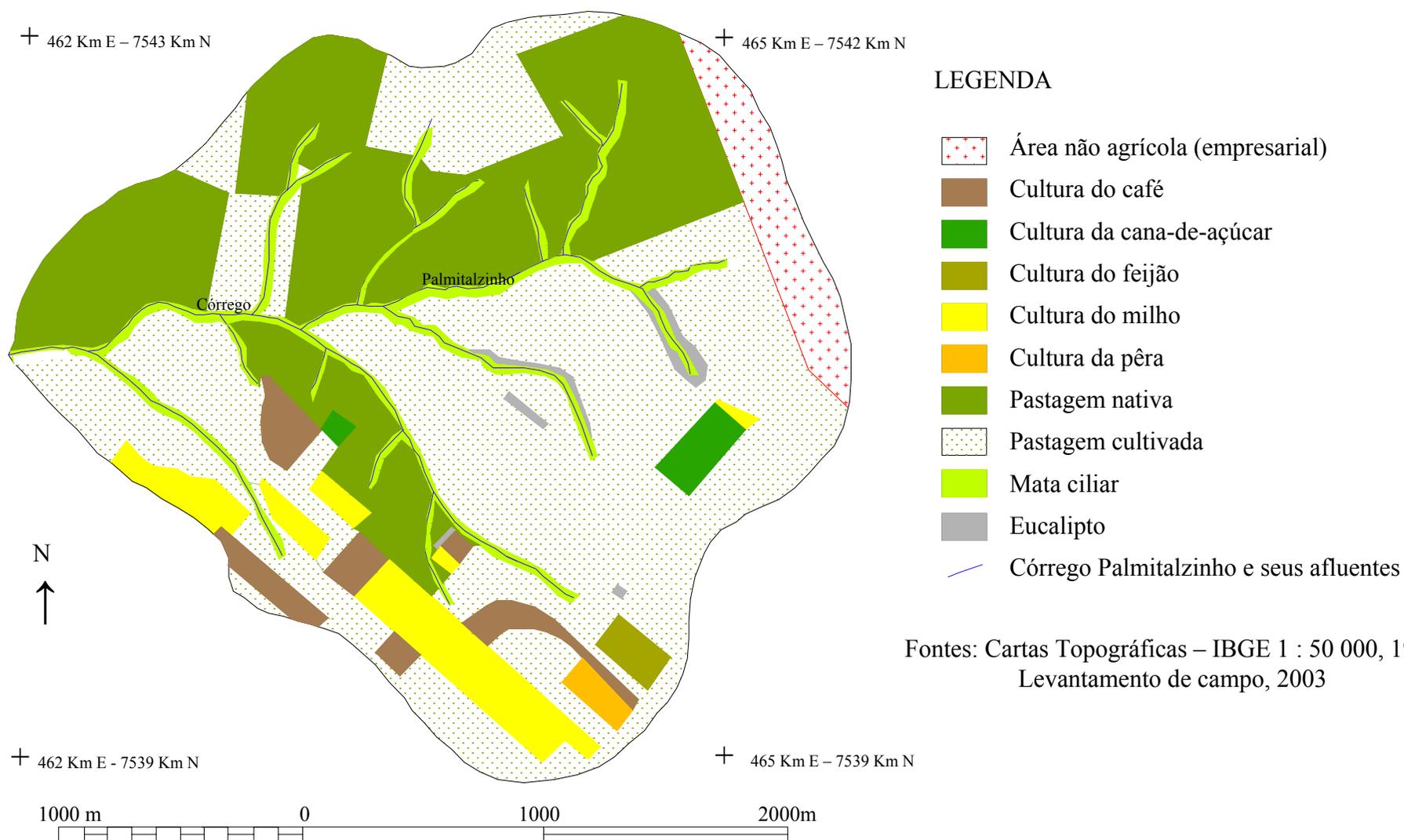
A cafeicultura, que já foi a principal atividade da área, ocupa apenas 20 hectares, sendo que os cafezais apresentam idades bem diferenciadas (cafezais em formação e em plena produção), destacando-se a cultivar catuaí vermelho. À pêra se destinam três hectares, cujo fim é o comércio. A área já apresentou significativa presença de frutas cítricas, mas, com o surgimento do cancro cítrico, os pomares foram erradicados.

A pecuária é destaque, como se pode deduzir analisando-se a grande área de pastagens. A pecuária de corte prevalece, embora a atividade leiteira seja importante fonte de renda para alguns proprietários, principalmente para aqueles que residem na microbacia.

O restante da área é destinado à mata ciliar remanescente e a pequenos grupos de espécies arbóreas nativas e de eucalipto.

Quanto ao uso da água na microbacia do córrego Palmitalzinho, há a utilização para dessedentação dos animais, irrigação de culturas e também abastecimento humano. O último é realizado com água de minas através, principalmente, de rodas de água.

Figura 8 - Uso do solo na microbacia do córrego Palmitalzinho



Fontes: Cartas Topográficas – IBGE 1 : 50 000, 1974
Levantamento de campo, 2003

As propriedades que não são abastecidas com água de minas possuem poços. Apesar dos proprietários considerarem a água como de boa qualidade, não houve análise da água consumida. Segundo os usuários, a água disponível é suficiente para ser empregada nas atividades descritas durante o ano todo.

Finalmente, considera-se pouco provável a contaminação do solo e da água por agrotóxicos, visto que o uso desses produtos é cada vez menos freqüente uma vez que as culturas anuais, que mais requerem esses insumos, ocupam apenas 6,2% da microbacia hidrográfica. Além disso, em função do alto custo dos produtos, os produtores rurais os utilizam apenas quando consideram sua aplicação indispensável.¹

São mais utilizados na área, produtos veterinários para bovinos, principalmente, e eqüinos. Esses produtos, assim como os agrotóxicos, raramente são receitados por médico veterinário e engenheiro agrônomo, pois para a maioria dos problemas os produtores rurais consideram ter conhecimento suficiente para adquirir tais produtos.

3.6 Aspectos negativos associados ao manejo inadequado dos recursos naturais na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho

Levando-se em conta as classes de solo presentes e a declividade do relevo na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho, nota-se a fragilidade do local ao manejo incorreto dos recursos naturais.

A utilização do plantio convencional nas áreas de culturas anuais pulveriza o solo e pode provocar o pé-de-arado, camada compactada devido à constante aração na mesma profundidade. Com o uso de arado, a terra fica pulverizada e com pouca proteção de resíduos vegetais, que são incorporados ao solo pelo implemento agrícola. O solo fica mais exposto à erosão e, juntamente com os fertilizantes, pode ser arrastado junto com a água da chuva até um terraço ou até o curso d'água.

Outro aspecto negativo do plantio convencional é o risco de falha no estande de plantas devido a perdas de sementes em função de chuvas fortes que removem a camada superficial pulverizada do solo. Além disso, outra questão a ser levantada é a exposição do solo ao Sol. No sistema de plantio convencional, o solo fica sem palha em sua superfície, favorecendo a grande perda de água por evaporação, o que diminui a captação de nutrientes absorvidos pelas plantas juntamente com a água.

¹ Informação obtida de produtores rurais.

Pode-se mencionar, com base em entrevistas a todos os proprietários/administradores, que a amostragem de solo para posterior recomendação de correção (uso de calcário) e adubação é efetuada para o cultivo de plantas anuais, enquanto que para as culturas perenes é pouco realizada, sendo aplicado fertilizante, especialmente orgânico, a critério do produtor rural.

Embora haja correção e/ou adubação nas culturas anuais, o desequilíbrio nutricional é diagnosticado através do baixo desenvolvimento das plantas e da coloração das mesmas. Isto pode ocorrer em função de adubação de alguns nutrientes, principalmente nitrogênio, fósforo e potássio, e não adubação de outros, os micronutrientes, que passam a ser fatores limitantes ao desenvolvimento das plantas. Associado a isto, vegetais com nutrição inadequada sofrem mais com estresse hídrico em função de menor desenvolvimento radicular.

O sintoma de deficiência nutricional também pode ser causado pela presença de camada compactada que limita o desenvolvimento de raízes e conseqüentemente o seu acesso aos nutrientes, bem como aumenta a suscetibilidade das plantas à escassez de água.

Quanto às pastagens, estas encontram-se degradadas (Fotografia 4) em toda a microbacia hidrográfica, exceto nas áreas piqueteadas - cerca de 150 hectares - onde a degradação não ocorre ou ocorre com menor intensidade. A produção de massa vegetal é baixa e sua capacidade de suporte de carga animal encontra-se inferior à potencialidade de suporte que as espécies dessas gramíneas apresentam. A erosão laminar nessas áreas é visível, em virtude da exposição do solo pela cobertura desuniforme da vegetação.

Difícilmente faz-se análise química do solo e, portanto, calagem e adubação de correção e/ou manutenção também são pouco realizadas. Com exceção das áreas divididas em piquetes (de tamanhos variados), que em geral recebem maior atenção, a reforma de pastagens não é muito utilizada, ocorrendo quase que somente em locais onde cultivam-se espécies anuais e, após sua colheita, a área é ocupada por uma gramínea, e assim permanece possivelmente por vários anos até a utilização novamente dessa área para o cultivo anual. A adubação de pastagens ocorre nas áreas de piquetes, entretanto isto não significa que a adubação seja adequada, já que não há constante análise química do solo.

Nas pastagens, além do baixo investimento, a presença de plantas daninhas também é verificada. Em alguns locais, chega a ocupar 30% da área. Mas o que predomina é a pastagem com até 5% da área ocupada pelas plantas indesejáveis, embora seja necessário o controle para evitar o aumento de sua população.



Fotografia 4 – Área com pastagem degradada (alto curso, 2005)

Quanto às práticas mecânicas de conservação do solo e permanência da água da chuva na área, a microbacia do córrego Palmitalzinho possui 45% de sua área com terraços bem conservados e com secção transversal adequada à precipitação pluvial regional, 21% apresentam terraços, porém com necessidade de manutenção. Outros 22,5% não possuem terraços e o restante da área corresponde à área destinada às construções (30 hectares) e à área de mata ciliar. A localização dessas áreas pode ser visualizada na Figura 9.

Os terraços que necessitam de manutenção são aqueles cuja secção transversal (canal) apresenta-se diminuída em função de acúmulo de solo carreado pelas chuvas em seu canal. Isso ocorre tanto em áreas de pastagens como de culturas anuais, semi-perene e perenes. Outro fator que diminui a capacidade de retenção de água em terraços corresponde aos danos causados pela passagem repetitiva dos animais sobre eles.

Percorrendo-se a área, é fácil notar a ocorrência de erosão laminar que aparece de maneira generalizada, porém agravada nos locais onde não há práticas mecânicas de conservação (terraços). Também são freqüentes sulcos e voçorocas, como é apresentado na Figura 10, adaptada de Stein (1999).

Figura 9 - Situação de áreas da microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho quanto a práticas mecânicas de conservação do solo

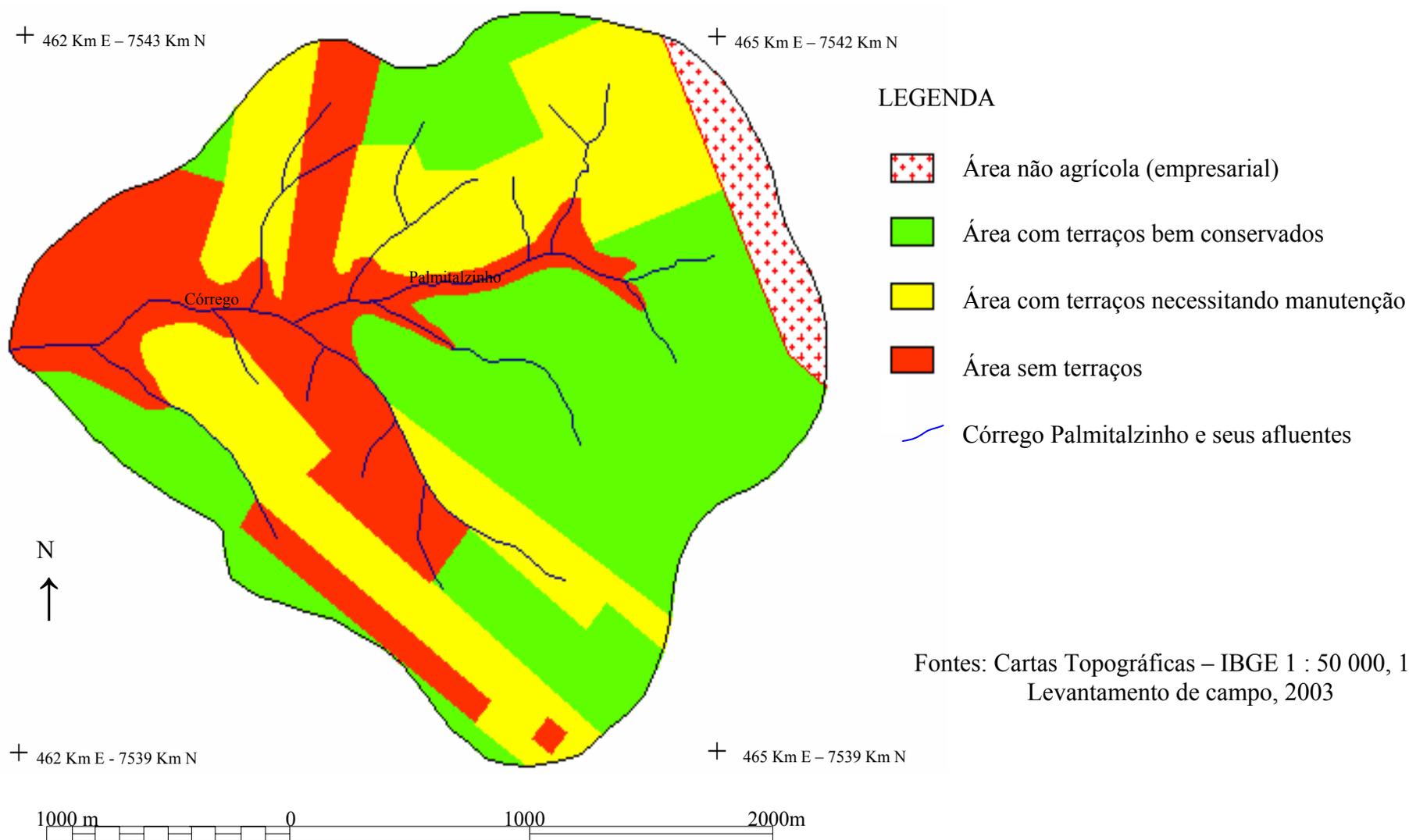
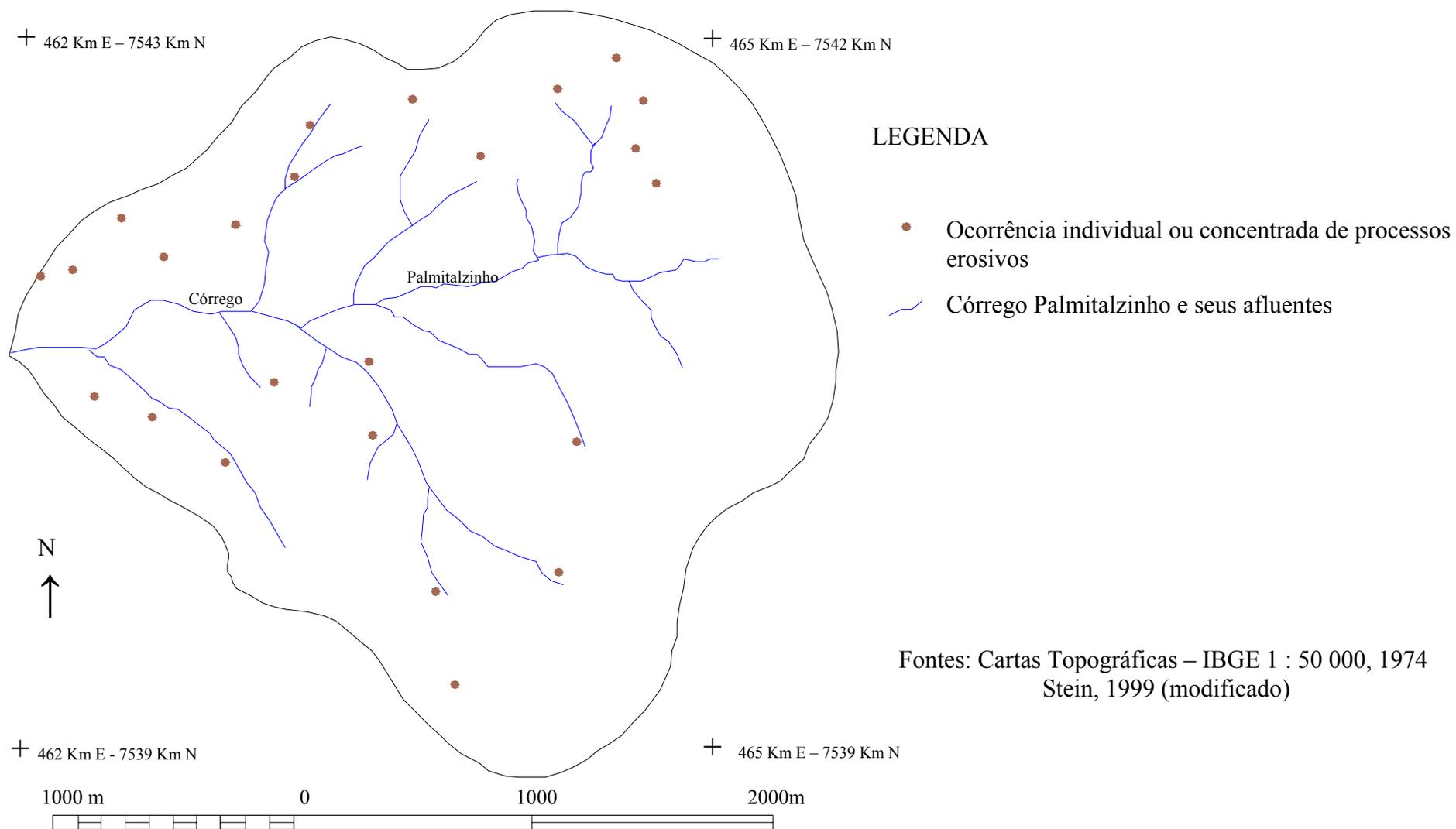


Figura 10 - Pontos de ocorrência individual ou concentrada de processos erosivos na microbacia hidrográfica do córrego palmitazinho



Processos erosivos são visualizados nas Fotografias 5, 6, 7 e 8.



Fotografia 5 – Terraço danificado e represa com pouca proteção vegetal (médio curso, 2005)



Fotografia 6 – Bacia de retenção de água de chuva danificada (alto curso, 2005)



Fotografia 7 – Voçoroca com afloramento do lençol freático (seta) e área com solo revolvido para semeadura sob sistema convencional (alto curso, 2005)



Fotografia 8 – Área com processos erosivos (médio curso, 2005)

Uma estrada mal conservada -RGF 463- (Fotografia 9) contribui para a degradação de uma área com sérios problemas de erosão (voçoroca). Isto porque essa estrada acaba concentrando quase toda a água de chuva recebida e a despeja em poucos locais. Dessa forma, a cada chuva aumenta-se a área sem possibilidade de uso ao redor dessa voçoroca. Também há outro processo erosivo decorrente de água proveniente de estrada, entretanto a estrada -RGF376- já está adequada e não canaliza a água para a erosão. Ressalta-se, ainda, que existe outra estrada -RGF458- que, embora não seja responsável por voçorocas, contribui para o assoreamento do córrego e de seus afluentes.



Fotografia 9 - Estrada encaixada acompanhando a declividade (morro abaixo)
(alto curso, 2005)

Assim, os problemas de erosão acabam por prejudicar o recurso água. Em primeiro lugar, a presença de áreas sem terraceamento ou com terraços mal conservados e ainda solos compactados favorecem o escoamento superficial em detrimento de infiltração de água nos solos. Isto limita o reabastecimento dos lençóis freáticos, levando a diminuição da vazão das nascentes.

Outra questão é o assoreamento do córrego Palmitalzinho e de seus afluentes (Fotografia 10). É um problema de grande importância. Tanto que, ao apresentar o fluviograma mensal médio do córrego Palmitalzinho, no período de 1996 a 1997 (Figura 7), Stein (1999, p.36) conclui:

“o forte solapamento e conseqüentemente instabilização das margens podem condicionar o desenvolvimento de processos nas encostas. Nesse caso, a condição de verão é muito mais crítica, pois eventos pluviométricos intensos são mais constantes e maiores produzindo picos de enchente extremamente elevados em curto espaço de tempo. Do mesmo modo, a maior recarga dos lençóis freáticos livres pode redundar em surgências d’água mais frequentes nas vertentes afetadas por solapamento, propiciando o desenvolvimento de boçorocas e ravinas”.



Fotografia 10 – Trecho assoreado do córrego Palmitalzinho (baixo curso, 2005)

É clara a preocupação de Stein (1999) quanto à instabilização das margens do córrego, que, em processo erosivo, acabam por assorear o curso d’água e comprometer seu leito. Em observações a campo é fácil visualizar o assoreamento do córrego que, segundo moradores do local, embora ocorra, teve seu processo desacelerado quando comparado à época em que as culturas anuais eram as principais atividades da área. Outro fato que favorecia a diminuição do leito do rio eram as lavouras de café plantadas em sentido transversal à encosta, para que a capina fosse feita mais facilmente (morro abaixo), prática não mais utilizada.

Com relação à área de preservação permanente, a legislação atual (artigo 2º do Código Florestal, alterado pela Lei n.º 7.803/89 e pela Medida Provisória n.º 2.166-67/2000) exige uma faixa de 30 metros em cada margem de cursos d'água com até 10 metros de largura e 50 metros de raio nas nascentes. Assim, a área de preservação relacionada ao córrego Palmitalzinho e seus afluentes ocupa cerca de 79 hectares. Essa área está parcialmente ocupada com espécies arbóreas nativas (cerca de 30%), estando o restante destinado a pastagens (Fotografias 11 e 12).



Fotografia 11 – Nascente de aflente do córrego Palmitalzinho desprotegida em área de pastagem com acesso a animais (alto curso, 2005)

Algo semelhante ocorre com a área de reserva legal, que é obrigatória e sua área deve ser averbada. Na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho, conforme informações obtidas com os proprietários das propriedades rurais e segundo levantamento de campo, essas áreas não apresentam porções de terra destinadas a tal finalidade.



Fotografia 12 - Trecho do córrego Palmitalzinho sem proteção de mata ciliar
(baixo curso, 2005)

3.7 O PEMBH na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho

O PEMBH atua na região desde 2000. Realizou a análise ambiental e verificou as limitações naturais e também de práticas agrícolas utilizadas. Durante o desenvolvimento dessas atividades foram realizadas reuniões para que a comunidade tomasse conhecimento do programa e de seu funcionamento. Não foi conseguida a participação efetiva da maioria dos proprietários nas reuniões, mas todas as propriedades foram percorridas e ainda hoje há o empenho dos técnicos envolvidos em aumentar a participação da comunidade.

Durante esse período, a comunidade da área abrangida pelo PEMBH, maior que a área real da microbacia hidrográfica, se beneficiou da doação à Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Bairro Palmitalzinho de um equipamento de plantio direto na palha e de um equipamento de informática. Um grupo de cinco proprietários adquiriu, com subvenção econômica de 70%, um distribuidor de calcário, uma roçadeira e um escarificador.

Uma voçoroca foi controlada através de aterro e proteções mecânicas (terraços) para desvio de água da chuva que aumentava a erosão. Houve a doação de 32

mudas de espécies nativas para reflorestamento de área de preservação permanente, bem como a construção de 900 metros de cerca – com subvenção econômica - para proteção de áreas destinadas à preservação ambiental (APP). Também foram adquiridas 18,5 toneladas de calcário, com grande incentivo econômico.

Para as pessoas interessadas, houve a realização de três cursos: derivados de leite, manejo e conservação do solo e manejo e conservação de recursos hídricos. Com exceção do segundo curso, não houve grande participação da comunidade.

Quanto à educação ambiental para crianças, o projeto Aprendendo com a Natureza envolve todas as escolas municipais (cinco), e trabalha com 287 crianças de quarta-série do ensino fundamental. Assim, todos os filhos de proprietários/funcionários da comunidade da microbacia hidrográfica, que estão estudando em quarta-série da rede pública estão participando do projeto.

4 SUGESTÕES PARA MANEJO E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO PALMITALZINHO

4.1 Capacidade de uso do solo

Segundo Norton (1940 apud BERTONI e LOMBARDI NETO, 1999), a classificação da capacidade de uso do solo permite estabelecer bases para o seu melhor aproveitamento, além de identificar as limitações de uma determinada gleba.

O uso do solo, segundo a sua capacidade de uso, tem por função não permitir desgastes expressivos ou empobrecimento desse recurso natural com cultivos anuais, cultivos permanentes, pastagens, reflorestamentos ou vida silvestre (BERTOLINI, 1991).

A classificação da capacidade de uso envolve grupos, classes, subclasses e unidades de uso, mas no presente estudo serão retratados os grupos e as subclasses.

De acordo com Bertolini (1991), o Grupo A representa terras cultiváveis, ou seja, áreas com potencial de utilização com culturas anuais, perenes, pastagens e/ou silvicultura e vida silvestre. O Grupo B caracteriza-se por áreas cultiváveis apenas em casos especiais com culturas perenes que protegem o solo, sendo adaptadas para pastagens e/ou silvicultura e vida silvestre. Já o Grupo C corresponde a terras impróprias a culturas anuais, perenes, pastagens e silvicultura, mas próprias para proteção da fauna silvestre, para recreação ou para armazenamento de água.

Dentro do grupo A temos:

Classe I: solos passíveis de serem cultivados, aparentemente não apresentando problemas especiais de conservação;

Classe II: solos passíveis de serem cultivados, apresentando problemas simples de conservação;

Classe III: solos passíveis de serem cultivados, apresentando problemas complexos de conservação;

Classe IV: solos passíveis de serem cultivados apenas ocasionalmente ou em área limitada, apresentando sérios problemas de conservação.

O Grupo B apresenta três classes:

Classe V: áreas cultiváveis apenas em casos especiais com culturas perenes que protegem o solo, sendo adaptadas para pastagens e silvicultura, não necessitando de práticas especiais de conservação;

Classe VI: terras cultiváveis apenas em casos especiais com culturas perenes que protegem o solo, sendo adaptadas para pastagens e silvicultura, possuindo problemas simples de conservação;

Classe VII: áreas cultiváveis apenas em casos especiais com culturas perenes que protegem o solo, sendo adaptadas para pastagens e silvicultura, apresentam problemas complexos de conservação.

O Grupo C apresenta apenas uma classe:

Classe VIII: terras impróprias a culturas anuais, perenes, pastagens e silvicultura, mas próprias para proteção da fauna silvestre, para recreação ou para armazenamento de água.

A variação do tipo e da intensidade de utilização da terra sem risco de erosão, em relação às classes de capacidade de uso do solo, encontra-se na Figura 11.

Figura 11 – Sub-utilização, sobre-utilização e máxima utilização racional do solo

Sentido das aptidões e das limitações	Classes de capacidade de uso	Sentido do aumento da intensidade de uso →										
		Vida silvestre e recreação	Silvicultura Pastoreio			Cultivo ocasional ou limitado	Cultivo intensivo					
			Limitado	Moderado	Intensivo		Problema de conservação					
							Complexo	Simples	Não aparente			
Aumento das limitações e aptidões e das limitações ↑ Aumento dos riscos de uso e da adaptabilidade e da escolha de uso ↓	I											
	II											
	III											
	IV											
	V											
	VI											
	VII											
	VIII											

- Sub-utilização do solo
- Máxima utilização racional do solo
- Sobre-utilização do solo

Fonte: Bertolini, D. Levantamento do meio físico para determinação da capacidade de uso das terras, 1991.

A partir dessas informações, das observações a campo e da sobreposição das figuras classes de solos (Figura 6), carta clinográfica (Figura 12) e pontos de ocorrência dos processos erosivos (adaptado de STEIN, 1999) (Figura 10), pode-se traçar a capacidade de uso do solo da área (Figura 13).

Figura 12 - Carta clinográfica da microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho

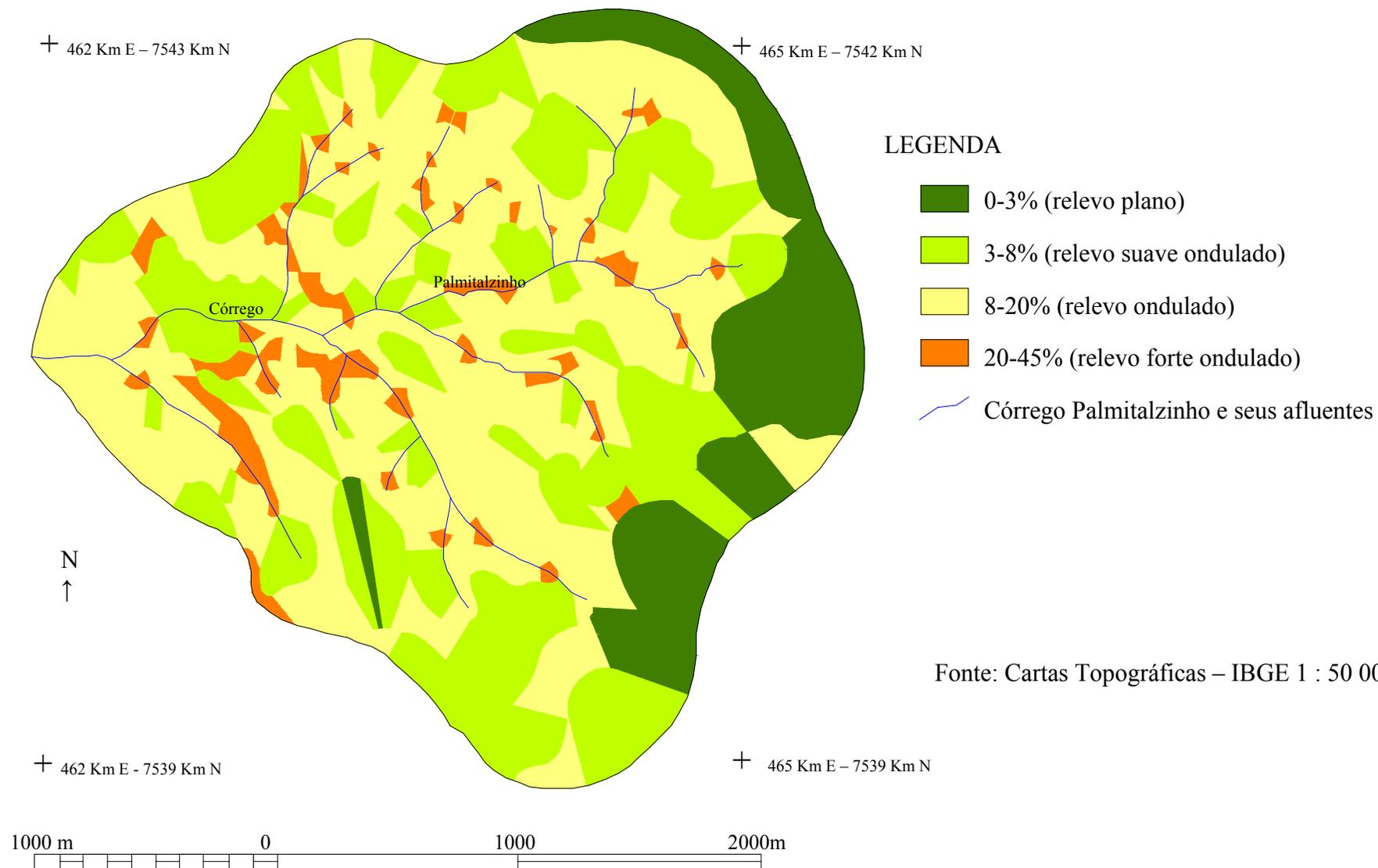
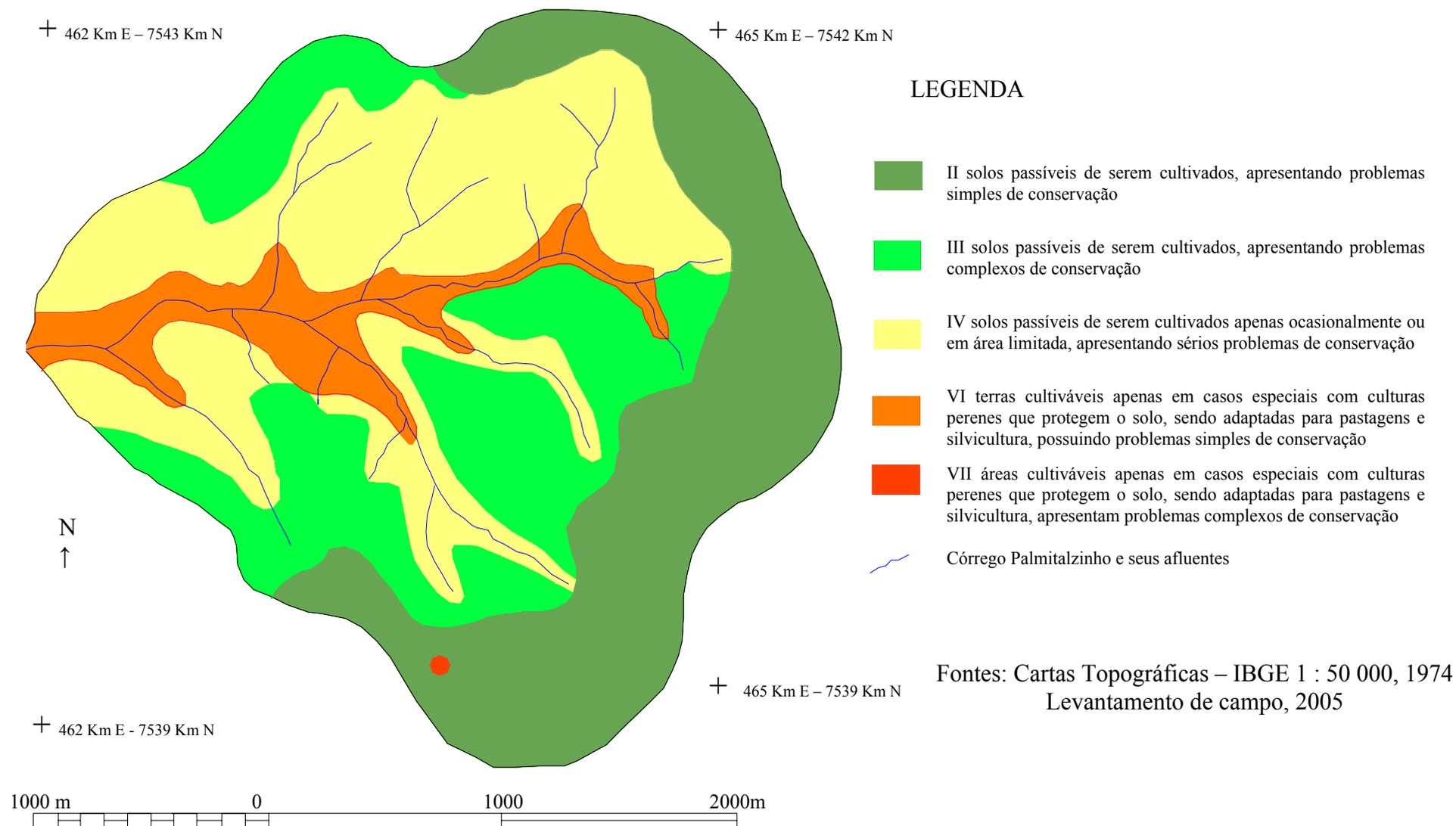


Figura 13 - Classes de capacidade de uso de solos na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho



A área onde se encontra o latossolo pertence ao grupo A, com classe de capacidade de uso II. Assim, pode ser ocupada com culturas anuais, perenes, pastagens e/ou silvicultura e vida silvestre, sendo que sua máxima utilização racional é obtida com o cultivo intensivo, porém com adoção de técnicas simples de conservação. Isto porque, embora o latossolo ocupe, em sua maior porção, áreas de topografia sem declive acentuado, este solo apresenta o problema de grandes comprimentos de rampa que favorecem erosões laminares e também em sulco.

Entretanto, o processo erosivo situado ao sul da área de latossolo (Foto 7), por se tratar de uma voçoroca de grande dimensão, faz com que o seu entorno seja classificado como grupo B, com classe de capacidade de uso do solo VII, exigindo grande preocupação com práticas conservacionistas.

A área de argissolo, assim como a porção de latossolo, também pertence ao grupo A, com classes de capacidade de uso III e IV. Dessa forma, pode ser utilizada para cultivos anuais, perenes, pastoreio e/ou silvicultura e vida silvestre, sendo que sua máxima utilização racional, na classe de capacidade de uso III é obtida com o cultivo intensivo, embora exigindo grande cuidado com a adoção de práticas conservacionistas. Já para a classe de capacidade de uso IV, o cultivo anual deve ser ocasional ou com limitações.

Para essas áreas é recomendado o cultivo de plantas perenes, devendo-se evitar as culturas anuais. O que dificulta a exploração deste solo é sua forte suscetibilidade à erosão em função da acentuada mudança de textura do horizonte A para o B, que dificulta a infiltração de água no horizonte subsuperficial e sua localização em relevo predominantemente ondulado.

Quanto à classe de solo neossolo, este pertence ao grupo B, classe de capacidade de uso VI. Assim, este local, em alguns trechos pode ser destinado a culturas perenes que protegem o solo e que se desenvolvem bem em solo raso. Contudo, é recomendado que seja explorado apenas com pastagens e/ou silvicultura e vida silvestre, sendo que sua máxima utilização racional é atingida com o pastoreio moderado.

4.2 Práticas conservacionistas sugeridas

A primeira recomendação a ser feita é utilizar o solo conforme sua capacidade de uso. Pode-se praticar a máxima utilização racional do solo (Figura 11) atentando-se aos cuidados necessários, porém nunca sobreutilizá-lo, pois haverá dano ambiental na área. Observa-se que as culturas existentes na área estão de acordo com as

culturas permitidas segundo a capacidade de uso dos solos. Mas, em função de não haver o cuidado necessário com práticas conservacionistas, processos erosivos ocorrem.

Para estabilizar esses processos são indispensáveis práticas que aumentem a cobertura vegetal e a infiltração de água no solo, e que controlem o escoamento superficial do solo. Na situação local são sugeridas: correção e adubação química e/ou orgânica do solo, descompactação, terraceamento associado a canais escoadouros, adequação de estradas, plantio em nível, cultivo mínimo e plantio direto, manutenção de cobertura morta, adubação verde, controle de erosão, manejo de pastagens, rotação de culturas, revegetação ciliar e implantação de reserva legal.

A amostragem do solo e sua posterior correção (calagem) e adubação deve ser feita com grande critério técnico. Segundo Lopes (1989), o calcário traz diversos benefícios ao solo: corrige a acidez, melhora as condições físicas, favorece a atividade microbiana, disponibiliza elementos minerais e contribui para a fixação simbiótica de nitrogênio pelas leguminosas, entretanto, quando aplicado em excesso, torna certos nutrientes indisponíveis para as plantas.

Os adubos químicos fornecem elementos minerais quase sempre prontamente disponíveis para as plantas e quando esses elementos são fornecidos em quantidades adequadas, as plantas tornam-se mais vigorosas e conseqüentemente, mais resistentes a pragas e doenças e a períodos de seca, além de sofrerem menos com a competição com as plantas daninhas. E como cobrem o solo em menor tempo, diminuem a exposição deste ao ressecamento causado pelo sol e vento, reduzindo o impacto de gotas de chuva na superfície do solo.

Apesar da rápida disponibilidade de elementos minerais através do uso de adubos químicos, a adubação orgânica é de extrema importância e não deve ser deixada de lado. Na adubação orgânica utilizam-se resíduos animais, vegetais, urbanos e industriais no solo (LOMBARDI NETO e DRUGOWICH, 1993b).

De acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (1999 apud BASTOS, 2002), essa prática é vantajosa para o solo por aumentar sua capacidade de troca catiônica, melhorar sua estrutura, aumentar a capacidade de retenção de água, contribuir para a estabilidade de sua temperatura, disponibilizar nutrientes, além de diminuir a fixação de fósforo.

Sendo uma forma de adubação orgânica, a adubação verde favorece a manutenção da matéria orgânica do solo. Isto porque, conforme definição de Souza e Pires (2002), adubação verde consiste no plantio de uma espécie vegetal que, quando atinge seu

pleno desenvolvimento vegetativo, é cortada e acamada, sendo deixada sobre a superfície ou incorporada ao solo.

Para Bertoni e Lombardi Neto (1999), a grande vantagem da adubação verde como forma de adubação orgânica é que pode ser estabelecida em qualquer cultura, sendo produzida no próprio solo em que será incorporada.

As principais contribuições da adubação verde ao solo, segundo Costa (1993 apud SOUZA e PIRES, 2002), são: protegê-lo durante as chuvas de alta intensidade, favorecer a infiltração de água, aumentar sua capacidade de retenção de água, mobilizar e reciclar seus nutrientes, fornecer nitrogênio através da fixação biológica com o uso de leguminosas, diminuir a população de plantas invasoras e criar condições ambientais favoráveis à vida.

A verificação de compactação (através da observação da profundidade do sistema radicular), seja em áreas de cultivo anual, perene, semi-perene ou pastagens é necessária. A compactação atrapalha o desenvolvimento vegetal e dificulta a infiltração de água no solo. Esse problema se agrava em áreas de argissolo, pois sua camada superficial já possui, por natureza, maior velocidade de infiltração de água que a camada subsuperficial. Quando a compactação ocorre, a água infiltrada na camada acima da compactada acaba por encharcá-la, podendo causar seu deslocamento e erosões em sulcos, fazendo-se, assim, necessária a escarificação ou a subsolagem.

O terraceamento agrícola, bem como sua manutenção, é indispensável. Consiste em uma prática mecânica com estruturas artificiais construídas por meio de disposição adequada de porções de terra em relação ao declive do terreno. A construção de terraços visa seccionar o comprimento de rampa, o que diminui a velocidade da enxurrada e divide seu volume. Essa prática favorece a infiltração de água no solo ou disciplina seu escoamento até um canal escoadouro (LOMBARDI NETO e DRUGOWICH, 1993a).

Os terraços apresentam diferenças quanto à função. Existem dois tipos: em nível ou de infiltração e em desnível ou de drenagem. O terraço em nível é indicado para áreas que possuem solos com boa permeabilidade, ou seja, onde a água tem rápida infiltração até as camadas mais profundas do perfil do solo.

Já o terraço em desnível é recomendado para áreas cujos solos possuem permeabilidade moderada ou lenta, onde a infiltração até as camadas mais profundas do perfil ocorre com lentidão. Dessa forma, o terraço em desnível apresenta gradiente visando escoar de maneira disciplinada o excesso de água superficial até um canal escoadouro que conduz de maneira adequada o excedente da água da chuva.

Assim, os terraços em desnível devem estar associados a canais escoadouros para que a enxurrada seja conduzida adequadamente até as porções mais baixas da área, onde não haja riscos de erosão. Desse modo, Lombardi Neto e Drugowich (1993a, p.37) definem canais escoadouros como “...estruturas rasas e largas, com declividade moderada e estabelecidas em leitos resistentes a erosão”. Os autores complementam que, em geral, o mais recomendado é utilizar as depressões naturais como canais escoadouros e mantê-las sempre vegetadas.

Na área de estudo, o terraceamento pode ser adotado em quase toda a área, exceto no neossolo, cuja pequena profundidade limita tal prática, e em áreas onde já haja vegetação perene. Logo, é aconselhado realizar o terraceamento nas áreas de latossolo e argissolo que ainda não o possuem e realizar manutenção nos terraços danificados.

Nos latossolos pode ser realizado o terraceamento em nível. Isto porque é um solo de textura homogênea ao longo do perfil, facilitando a infiltração da água da chuva acumulada no canal dos terraços. Essas estruturas diminuem o comprimento de rampa, não permitindo que as enxurradas adquiram um grande volume.

Já os argissolos, em função da diferença textural marcante entre os horizontes A e B e a declividade em que geralmente se desenvolvem, necessitam de manejo diferenciado. Segundo Lombardi Neto e Drugowich (1993a), em solos onde a permeabilidade não favoreça uma infiltração adequada da água das chuvas é interessante a construção de terraços em desnível, o que disciplina a drenagem do excesso de água. Entretanto, tal prática deve estar associada a canais escoadouros naturais ou artificiais.

A adequação de estradas é mais complexa, exigindo do poder público sua realização nos casos em que é de sua responsabilidade. A distribuição adequada dos carreadores compreende colocá-los o mais próximo do nível possível. Os carreadores pendentes - aqueles que ligam os carreadores em nível a outros pontos da propriedade - devem ser em menor número possível e locados em locais de menor declividade e onde existam canais escoadouros naturais ou onde é mais fácil construí-los, visando drenar a sua água (LOMBARDI NETO e DRUGOWICH, 1993a).

Assim, quando os carreadores localizarem-se no interior das propriedades, cabe aos proprietários desativar aqueles construídos em sentido transversal à encosta, construindo-os somente quando estritamente necessário e em posição mais próxima possível à horizontal.

No caso da estrada municipal RGF 463 (Foto 9), seu leito deve ser elevado e a água da chuva que cai sobre ela deve escorrer para suas laterais e depositar-se em curvas e bacias de retenção estrategicamente distribuídas.

A prática de plantio em nível já é adotada e certamente deve ser mantida tanto para as culturas anuais, semi-perene e perenes. O plantio em nível, de acordo com Lombardi Neto e Drugowich (1993a), consiste na disposição das fileiras de plantas no sentido transversal ao declive e na execução das operações de cultivo no mesmo sentido. Essa prática faz com que as plantas e a terra movimentada no preparo e cultivo do solo tornem-se obstáculos ao percurso livre da enxurrada, diminuindo, assim, a sua velocidade e a perda de solo, aumentando a vida útil dos terraços e diminuindo o assoreamento do córrego e de seus afluentes.

A diminuição da velocidade da enxurrada favorece o aumento da infiltração da água, elemento fundamental ao desenvolvimento vegetal. A prática do plantio em nível é indispensável, porém não deve ser utilizada isoladamente (CORRÊA, 1999).

Quanto ao sistema de plantio, a semeadura das culturas anuais milho e feijão, que aparecem no cenário da microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho, foi feita em sistema convencional, que consiste no revolvimento do solo com arado e grade para a operação de semeadura. Tem por função, segundo Primavesi (1979), preparar o solo para a semente, além de controlar as plantas daninhas, pois o revolvimento do solo pelo arado elimina as plantas que cobrem uma área e, assim, possibilita a semeadura e o crescimento da planta cultivada.

O solo arado fica livre de plantas daninhas, mas, ao mesmo tempo, ele é pulverizado, não estando protegido com qualquer cobertura vegetal ou de palha. Na estação chuvosa essa situação favorece a ocorrência de erosão, porque o impacto da gota da chuva num solo descoberto resulta em encrostamento de sua superfície. Essa crosta delgada dificulta a infiltração de água e com isso a água da chuva se acumula e forma a enxurrada que carrega solo, semente e adubo para corpos d'água. Deve-se ressaltar que, os implementos utilizados no plantio convencional, geralmente causam compactação na subsuperfície, dificultando a infiltração da água das chuvas e o desenvolvimento das raízes.

Sugere-se a adoção do sistema de cultivo mínimo, que reduz o preparo do solo. O solo é preparado com arado escarificador e grade leve. O arado escarificador, embora afrouxe o solo, quebrando a sua estrutura, não o revolve muito. O implemento rompe camadas compactadas favorecendo uma boa infiltração de água e desenvolvimento radicular. O cultivo

mínimo também deixa resíduos de palha na superfície, incorporando apenas uma pequena porcentagem ao solo (LOMBARDI NETO e DRUGOWICH, 1993b).

Sabendo-se que manter áreas vegetadas ou com restos vegetais é um excelente recurso para diminuir as perdas por erosão, por minimizar os efeitos do impacto da gota de chuva na superfície do solo e o carregamento de suas partículas pela enxurrada, além de favorecer a infiltração de água no solo, melhor que adotar o cultivo mínimo, é adotar o sistema de plantio direto na palha.

No sistema de plantio direto na palha dispensa-se o preparo do solo. Tal fato se deve à palha da cultura anterior (em sistema de rotação de culturas) dificultar a germinação de plantas daninhas e caso elas surjam é aplicado um herbicida antes da semeadura. A semeadura é realizada abrindo-se a palha que cobre o terreno apenas no sulco de plantio, depositando-se as sementes e o adubo. O restante da área fica coberto por palha (cobertura morta) e protegido da erosão. Uma grande vantagem desse sistema é que, devido à existência de palha cobrindo o solo, há melhor retenção de umidade permitindo um maior intervalo para a semeadura.

Assim, em escala decrescente de conservação do solo, envolvendo densidade e porosidade, estabilidade de agregados, infiltração e disponibilidade de água, temperatura, matéria orgânica e manejo da fertilidade, temos: plantio direto na palha, cultivo mínimo e preparo convencional. E por isso, recomenda-se primeiramente o plantio direto na palha e depois o cultivo mínimo, devendo-se evitar o plantio convencional.

Dessa maneira, o plantio direto na palha pode ser incentivado na área, porém antes da mudança no sistema de plantio, seria importante a participação dos produtores interessados em dias de campo ou cursos específicos sobre plantio direto na palha, visto que o plantio direto na palha não é um sistema fácil de ser adotado e os resultados esperados podem não ocorrer de imediato.

Para evitar que possíveis erros (correção/adubação inadequada, pouca palha residual), durante a adoção do sistema, desestimulem o produtor rural e o afastem de vez do sistema, é sugerido que o plantio direto na palha seja realizado em uma pequena porção da área de cultivo de plantas anuais para que algum manejo incorreto não traga prejuízos irreparáveis.

Nas áreas de café onde não há terraceamento, é proposto que seja realizada a manutenção de uma cobertura morta, podendo ser obtida através do plantio de alguma gramínea nas entrelinhas do cafezal. A cobertura morta, também recomendada para a cultura da pêssego, ainda pode ser conseguida com o manejo das plantas daninhas da área. Essas são

controladas por meio de herbicidas ou ceifa do mato, prática muito importante no controle da erosão. Outra prática interessante é a adubação verde com plantas não hospedeiras de pragas e doenças que ataquem os cafezais e não disputem de maneira significativa com os cafeeiros, os nutrientes e a água.

Essas formas de controle da erosão também podem ser utilizadas em áreas já terraceadas, pois complementam a ação dos terraços, diminuindo a erosão laminar e, conseqüentemente, aumentando o intervalo necessário de manutenção dessas estruturas mecânicas.

Estruturas mecânicas para controle de erosão e estabilização podem ser utilizadas visando a proteção permanente de voçorocas, onde são construídas pequenas barragens de terra, de pedras, de concreto, de tijolos ou em gabiões (LOMBARDI NETO e DRUGOWICH, 1993a). Segundo Bertoni e Lombardi Neto (1999), também são usados para a construção de barragens, tela de arame, madeiras e tocos, que, conforme Corrêa (2001), devem estar dispostos de maneira a formar uma linha perpendicular ao sentido da voçoroca onde os galhos e tocos posicionam-se horizontalmente com a finalidade de reter a água que escorre.

Segundo orientações de Bertolini e Lombardi Neto (1994), além da construção de pequenas barragens para controlar o avanço de voçorocas, é interessante: isolar toda área afetada com cerca, para impossibilitar o trânsito de animais e de máquinas; conduzir a água subterrânea através de um leito de drenagem estável que pode ser de pedras ou feixes de bambu, quando a voçoroca atingir o lençol freático; controlar a erosão em toda a bacia de captação de água da voçoroca através da adoção das práticas já mencionadas, evitando, dessa maneira, que a voçoroca seja um canal escoadouro para a água de enxurrada; e suavizar os taludes laterais da voçoroca, de modo a facilitar o desenvolvimento de vegetação implantada. Vegetação essa que deve ser rústica, proporcionar boa cobertura do solo e possuir um sistema radicular abundante, preferencialmente gramíneas.

As recomendações para os locais de pastagem incluem a integração agricultura-pecuária para que, em uma área de pastagem degradada, seja cultivada uma cultura anual e posteriormente a área seja ocupada por pastagem, agora renovada. A substituição das pastagens de grama batatais por outras de maior produtividade e valor nutricional é outra prática importante. A espécie *Braquiaria decumbens*, já cultivada na maior parte da microbacia hidrográfica, é uma planta rústica e não necessita de grandes investimentos para sua manutenção. Contudo, essa braquiária não é palatável aos equinos e

muares, devendo-se manter uma porção da área com grama batatais ou possuir um piquete com outra gramínea bem aceita por esses animais.

Porém, apenas substituir uma vegetação por outra pode não possibilitar o resultado esperado. É necessário modificar o manejo de maneira a aproveitar melhor o potencial produtivo das plantas. Deve-se permitir o pastoreio no nível adequado de cada espécie de gramínea. O pastoreio excessivo reduz a capacidade de recuperação das plantas, levando-as ao declínio e morte, permitindo o surgimento de áreas descobertas de vegetação.

O pastoreio inferior à potencialidade das plantas faz com que sobrem partes vegetais em excesso e essas apresentem diminuição de proteína bruta com o envelhecimento. Além disso, em função do sombreamento, não há produção de novas folhas na porção inferior a essas folhas em excesso. Logo, o super e o sub pastoreio levam à perda de ganho de peso animal. Assim, a entrada e saída de animais deve seguir um critério técnico.

Além do número de animais correto para proporcionar pressão de pastejo adequada, é interessante dividir a área em porções menores, porque os animais têm preferência a determinadas localidades e são levados a pastejo em demasia em um local e em pouca quantidade em outro. A divisão de áreas em piquetes, além de favorecer o pastejo uniforme, facilita a visualização do produtor quanto ao momento correto de entrada e saída de animais, bem como do número de animais para cada área por determinado período.

A divisão em piquetes também permite o não uso de determinadas áreas durante o período chuvoso, para que haja pastagem reservada no período de estiagem. Essa vegetação geralmente apresenta qualidade nutricional inferior por estar relativamente envelhecida, mas são fonte de alimentação barata no inverno, diminuindo os investimentos em complementação alimentar dos animais no período seco do ano.

Nas áreas de pastagem observa-se a freqüente presença de plantas daninhas que acabam por competir com a gramínea cultivada por nutrientes, luz e água. Seu controle é necessário para evitar o aumento da infestação e perda de área de pastagem. Dependendo da planta daninha e de sua infestação pode-se realizar a roçada ou o uso de herbicidas.

Também é sugerido, nas áreas onde há o cultivo de plantas anuais, a adoção da rotação de culturas, onde, anualmente, em um mesmo local, sejam semeados/plantados, alternadamente, vegetais com diferentes características, visando favorecer a exploração do solo de maneira diferenciada (reciclagem de nutrientes), contribuir para a manutenção da estrutura do solo e controlar as plantas daninhas, pragas e doenças.

Deve-se acrescentar ainda a importância da rotação de culturas para a manutenção da matéria orgânica e do nitrogênio do solo, redução de perdas de água e solo por

erosão, por melhorar as condições de arejamento e de retenção de água e por exigir melhor organização da distribuição das culturas na propriedade rural.

Quanto ao reflorestamento ciliar, este deve ser prioritário em função da importância da mata ciliar. Além de proteger a fauna, essa mata auxilia na manutenção do regime hídrico em função da retenção da água da chuva e infiltração no lençol freático, o que implica que a sua destruição pode diminuir a vazão na estação seca devido à diminuição da capacidade de armazenamento da microbacia ao longo da zona ripária, faixa da mata ciliar sob influência direta da presença de água em algum período do ano (LIMA e ZAQUIA, 2000).

Quanto ao benefício à qualidade da água, as florestas ciliares retêm, devido à filtragem superficial, grande quantidade de sedimentos, nutrientes e agrotóxicos. Além disso, há maior estabilidade das áreas marginais pela contenção de escorregamento e de assoreamento devido às raízes que dão sustentação aos barrancos.

Para a revegetação da área de preservação permanente, existem três métodos tradicionais para a reposição das matas ciliares, dependendo do estado em que se encontra o local. A implantação da mata é empregada em áreas bem perturbadas e que não conservam mais as características bióticas das formações florestais ciliares. O enriquecimento é realizado em áreas pouco perturbadas e que conservam as características bióticas e abióticas das matas ciliares. A regeneração natural difere da técnica do enriquecimento apenas por deixar que essa área se recupere sozinha.

Nas duas primeiras técnicas, o homem apressa a recuperação da mata através do plantio de mudas de espécies arbóreas e arbustivas produzidas em viveiros. Em função das condições encontradas e de economia de investimentos na área estudada, são recomendadas as duas últimas possibilidades, embora se deva dar prioridade ao enriquecimento. Ressalta-se a necessidade de isolamento da área de preservação permanente, visto que, por possuir 70% de sua área ocupada por pastagens, é um local procurado por animais, o que impossibilita a regeneração natural ou o desenvolvimento de espécimes plantadas.

O reflorestamento da reserva legal também é importante para a conservação dos recursos naturais, visto que se implantado e manejado corretamente, conserva o solo, favorece a infiltração de água neste e, por conseguinte, protege o recurso água, fornece abrigo à fauna e é uma alternativa econômica para áreas não aptas aos cultivos anual e perene. Como a reserva legal é obrigatória, sugere-se aos proprietários averbarem a área necessária e realizarem o plantio de espécies arbóreas com valor econômico (eucalipto, pinus, seringueira),

visto que, segundo o Decreto Estadual 50.889 de 16 de junho de 2006, pode-se utilizar essas plantas como espécies pioneiras e realizar seu corte (SÃO PAULO, 2006).

Finalmente, sabendo-se que solo, água e florestas são indispensáveis à vida, deve-se utilizá-los de maneira racional e consciente, porque a degradação do solo e da água não é apenas um problema econômico, mas também social. A adoção de práticas de conservação e manejo desses recursos é extremamente necessária e urgente. Isto, para que o produtor rural tenha maior produtividade com melhor renda, mantendo a potencialidade do solo e da água, para que os futuros usuários possam explorar esses recursos e ter uma vida com qualidade.

4.3 Resultados do PEMBH na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho

Conhecendo-se as propostas de manejo e conservação dos recursos naturais do Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, item 2.1, observa-se que as sugestões presentes nesse trabalho, direta ou indiretamente, fazem parte de ações previstas pelo programa. Mas, analisando-se quantitativamente, apenas parte de seu imenso potencial foi utilizado na área: aquisição de um distribuidor de calcário, uma roçadeira e um escarificador, comprados em grupo, um equipamento de plantio direto na palha e um equipamento de informática para a Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Bairro Palmitalzinho, uma voçoroca controlada, três cursos realizados, 900 metros de cerca construídos, 18,5 toneladas de calcário e apenas 32 mudas de espécies nativas para revegetação ciliar.

Quanto à educação ambiental para crianças, o PEMBH atingiu, através do Projeto Aprendendo com a Natureza, todas as escolas municipais e, conseqüentemente, todos os alunos de quarta-série do ensino fundamental, incluindo familiares de proprietários/funcionários de propriedades na microbacia, que estão sendo conscientizados da importância do respeito à natureza.

Ressalta-se que o PEMBH é muito amplo e completo. Relacionando as sugestões dadas para o manejo e conservação dos recursos naturais contidas neste trabalho e as potencialidades do programa, pode-se dizer que em função de existirem dois técnicos executores qualificados – um engenheiro agrônomo e um médico veterinário –, todas as atividades sugeridas poderiam ter sido apoiadas pelo PEMBH, seja em acompanhamento e orientação dada pelos técnicos, seja em subvenção econômica, ou até na execução completa de um serviço sem qualquer ônus para o proprietário.

Mas os proprietários abrangidos pelo programa quase não solicitam orientações e opiniões dos técnicos executores e aproveitam muito pouco as vantagens oferecidas. Os produtores têm conhecimento das potencialidades do PEMBH, visto que todos receberam um projeto contendo levantamento de solos, do percurso do córrego, se este cortar a propriedade, e da mata ciliar, se houver. São discriminadas as limitações de suas explorações agropecuárias e fornecidas sugestões para aprimorá-las, além de sugestões para a melhoria da qualidade ambiental. Também consta o custo da realização de cada item sugerido, bem como a porcentagem de apoio do programa. Entretanto, não há a obrigatoriedade da realização de qualquer proposta. Com isso, poucos produtores adotam alguma prática proposta.

Dessa forma, o que é sugerido nesse trabalho já foi proposto de maneira semelhante por técnicos da PEMBH na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho, e de maneira mais atraente. Por exemplo, a coleta de amostra de solo para posterior recomendação de calcário e adubação é realizada por funcionários da Casa da Agricultura. O solo é levado ao laboratório pelos mesmos funcionários e a recomendação de adubação, bem como o modo de aplicação, é feita pelo engenheiro agrônomo, também da Casa da Agricultura. Ao proprietário, cabe apenas pagar a taxa de análise do laboratório.

Além disso, o PEMBH, no que diz respeito à calagem, cobre até 80% do valor do calcário e incentiva a compra do distribuidor de calcário pagando até 80% de seu valor (informações do Escritório de Desenvolvimento Rural de Presidente Prudente). Mas, apenas um equipamento foi adquirido em grupo de cinco pessoas e apenas um proprietário até o momento usou calcário com subvenção econômica, sendo que esse não pertence a área real da microbacia.

Quanto à compactação, o engenheiro agrônomo discrimina no projeto as áreas compactadas. Isto é feito com base na observação de desenvolvimento deficiente da parte aérea e radicular das plantas. Para facilitar a descompactação, o PEMBH estimula a compra em grupos de, pelo menos, cinco pessoas, de escarificador ou subsolador, e reembolsa em até 80% o valor de equipamento aos compradores. Mesmo que todas as propriedades possuam áreas compactadas, apenas um grupo de cinco pessoas foi formado, e com grande dificuldade.

O terraceamento, prática importantíssima e indispensável na maior parte da microbacia, não foi solicitado, embora o apoio nos custos fosse de até 80%. Tal fato indica a resistência de alguns proprietários que apresentam processos erosivos significativos em suas propriedades.

O plantio direto na palha recebeu grande estímulo após a entrega do equipamento de plantio neste sistema à associação do bairro, mas o plantio direto ainda é pouco implantado, embora tal fato seja esperado, já que a adoção deste sistema geralmente se faz lentamente.

A adubação verde também é estimulada pelo PEMBH através da doação de sementes de espécie vegetal escolhida pelo produtor, mas houve pouco interesse (apenas um produtor), apesar da prática ser interessante em área de café.

Quanto ao controle de voçorocas, um proprietário procurou o técnico executor. No entanto, não foi possível a realização da obra, pois seria necessário adequar uma estrada que canaliza a água da chuva para a erosão, e também porque a voçoroca atingiu o lençol freático, impossibilitando grandes movimentos de terra, já que passou a ser área de preservação permanente. Outros dois proprietários atingidos pelo programa na microbacia do córrego Palmitalzinho, mas que não estão inseridos na área real da microbacia, também solicitaram intervenção, mas apenas um foi contemplado, porque a área erodida do segundo era muito grande e a erosão estava em fase de estabilização.

A área de pastagem também é objeto de trabalho dos técnicos executores. Quando necessário, sugeriu-se mudança de gramínea e divisão da área em piquetes. Entretanto, tais sugestões não foram seguidas. O que favoreceu essas áreas foi a aquisição, por um grupo de cinco pessoas, de uma roçadeira para o controle de plantas daninhas. O apoio econômico foi de 70% no valor do implemento.

A área de preservação permanente, entretanto, recebeu menos atenção ainda. Foram plantados apenas 32 espécimes de plantas arbóreas em área que não pertence à microbacia. As mudas são doadas e a cerca para proteção da área revegetada é parcialmente paga (até 90%) pelo programa.

Dessa forma, pode-se dizer que embora exista o PEMBH, ele não atingiu suas metas na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho. Em primeiro lugar, o próprio nome do programa gera expectativas incorretas, pois para muitos é difícil entender o que é uma microbacia hidrográfica, fazendo-os imaginar que se trata de um programa que se dedica a fazer bacias de retenção de água das chuvas (bacias secas). Um segundo motivo é a falta de confiança em programas governamentais, que muitas vezes propõem muito e realizam pouco. Além disso, existe a constante mudança dos técnicos executores, que procuram melhor remuneração salarial em outras atividades ou empresas.

Mas, provavelmente, o que mais desestimula aos produtores rurais é a grande necessidade de documentos e a demora da execução das práticas sugeridas. Um

exemplo é a solicitação de adequação de trechos de estrada rural feita em 2001, mas até hoje não executada. Outro fato refere-se ao pedido de sementes de mucuna-anã para adubação verde em área de cafeicultura e que, após mais de dois, anos não foi atendido. O pedido foi feito por um proprietário atendido pelo programa, mas que não pertence à área real da microbacia hidrográfica.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento sustentável, desenvolvimento que permite satisfazer as necessidades atuais e garante às gerações futuras também poderem satisfazê-las através do respeito às questões ambiental, tecnológica, econômica, cultural e política, vem sendo amplamente discutido.

Para que se atinja o desenvolvimento sustentável, é necessário o planejamento ambiental, ou seja, o planejamento das atividades humanas, considerando-se a capacidade de sustentação dos ecossistemas. Entretanto, essa preocupação é atual. Desde a colonização do Brasil, erosões, assoreamento de cursos d'água e desmatamentos ocorrem, mas os processos de degradação ambiental foram amplamente acelerados com a mudança na base técnica da agricultura, incentivada pelo governo a partir da década de 1960.

A preocupação da época era desenvolver a industrialização e urbanização através da incorporação de tratores e insumos modernos nas atividades agrícolas, com a finalidade de aumentar a produtividade e a produção de alimentos e matérias-primas.

Isto porque as divisas das exportações agrícolas deveriam financiar a industrialização substituidora de importações. O setor agrário forneceria a mão-de-obra para o setor industrial, bem como o salário dos trabalhadores do setor urbano teria relação direta com a oferta dos produtos da cesta básica, os índices de lucratividade do setor urbano e industrial também estaria relacionada com a disponibilidade de produtos agrícolas, a exportação de matérias-primas agrícolas seria essencial para o pagamento da dívida externa e o setor agrícola permitiria o surgimento do complexo agroindustrial.

O incentivo governamental, fornecido através da garantia de preços mínimos, criação de institutos de pesquisa e assistência técnica e disponibilidade de recursos por meio do Sistema Nacional de Crédito Rural, acabou por atingir uma minoria. Tal fato acentuou disparidades regionais, concentração de renda, problemas sociais na estrutura agrária e êxodo rural, além de problemas ambientais.

O Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas visa reverter o processo de degradação ambiental e desigualdade social, que se acelerou com a introdução do pacote tecnológico - tratores, implementos agrícolas e insumos modernos. Para isto, dispõe de capacitação dos produtores em gestão de suas propriedades, fortalecimento de associações, educação ambiental e até subvenções econômicas, para a adoção de práticas que conservem os recursos naturais. O Programa atua em todos os municípios da região agrícola de

Presidente Prudente, inclusive Regente Feijó, através das microbacias hidrográficas dos córregos Palmitalzinho e Arapongas.

Na microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho, as principais explorações agropecuárias são a bovinocultura e as culturas de café, feijão, milho e cana-de-açúcar. A pecuária é a atividade principal da área, tanto que a maior parte da cultura do milho e toda a cana-de-açúcar são destinadas à alimentação do gado no inverno.

Embora as atividades estejam sendo realizadas em áreas propícias, ou seja, de acordo com a capacidade de uso do solo, tanto as áreas de latossolo, argissolo e neossolo apresentam processos erosivos. Isto porque, em muitas áreas não são adotadas as práticas conservacionistas necessárias. Mesmo com a legislação ambiental exigindo cuidados com solo, água e floresta, verificam-se nas propriedades, segundo observações a campo, problemas importantes: Área de Preservação Permanente com cerca de 60% de sua área ocupada com pastagens; Reserva Legal não averbada e não constituída; ausência de terraços e de sua manutenção em certas localidades; pastagens degradadas e com presença de plantas daninhas; correção e adubação do solo inadequadas; áreas compactadas; erosões laminares, em sulco e voçorocas; carregadores mal locados; e assoreamento dos corpos d'água.

Contudo, o Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas, nessa microbacia, vem sendo pouco aproveitado pelos produtores rurais e suas famílias. Atuando na área desde 2000, o Programa não conseguiu a participação efetiva da maioria dos proprietários nas reuniões e, embora todas as propriedades tenham sido visitadas, os benefícios solicitados pela comunidade foram poucos.

Houve a doação, pelo Programa, à Associação dos Pequenos Produtores Rurais do Bairro Palmitalzinho de um equipamento de plantio direto na palha e um equipamento de informática. Foram adquiridos, por um grupo de cinco produtores, com subvenção econômica de 70%, um distribuidor de calcário, uma roçadeira e um escarificador.

Ocorreu o controle de uma voçoroca através de aterro e proteções mecânicas (terraços) para desvio de água da chuva, doou-se 32 mudas de espécies nativas para reflorestamento de Área de Preservação Permanente, bem como houve a construção de 900 metros de cerca – com subvenção econômica - para proteção de áreas destinadas à preservação ambiental (APP). Também foram comprados 18,5 toneladas de calcário, com grande incentivo econômico.

E realizaram-se três cursos: derivados de leite, manejo e conservação dos recursos hídricos e manejo e conservação do solo, com pouca participação da comunidade, exceto no segundo curso.

Frente ao potencial do PEMBH, essas práticas, embora importantes, estão aquém do que poderia ter sido adotado nessa área onde são muitos os problemas ambientais e econômicos. Isso ocorre porque alguns produtores não compreendem o que é microbacia hidrográfica e a importância de se adotá-la como unidade de trabalho. Há grande necessidade de documentação e ocorre a demora na execução de determinadas atividades, além da constante troca de técnicos executores (a microbacia está no quinto técnico executor responsável).

Uma grande conquista do Programa refere-se ao Projeto Aprendendo com a Natureza, pois envolve todas as escolas municipais de Regente Feijó (cinco), e trabalha com 287 crianças de quarta-série do ensino fundamental. Assim, todos os filhos de proprietários/funcionários da comunidade da microbacia hidrográfica, que estão estudando em quarta-série da rede pública estão participando do Projeto, o que poderá acarretar, em curto espaço de tempo, maior consciência ambiental entre os produtores rurais da área.

A conscientização ambiental se faz urgente na área. Através de atividades realizadas durante a execução desta dissertação de mestrado, observou-se a fragilidade do local à degradação ambiental. Existem muitas práticas que podem auxiliar na conservação e recuperação da área, algumas simples, outras mais elaboradas.

São sugeridas práticas simples, como plantio em nível, já adotado na área; correção e adubação adequada do solo, tanto em culturas perenes, semi-perene e anuais; manutenção de cobertura morta em áreas de café e pêra; controle de plantas daninhas, em todas as culturas e em especial nas pastagens; rotação de culturas anuais. Outras práticas mais complexas também são propostas, como terraceamento, em nível em áreas de latossolo e em desnível em áreas de argissolo; cultivo mínimo e plantio direto para as culturas anuais; adequação de estradas rurais; revegetação ciliar em Áreas de Preservação Permanente; controle e estabilização de erosões, através de práticas mecânicas e revegetação; manejo de pastagem por meio de reforma e de piqueteamento; e implantação de Reserva Legal.

A utilização dessas práticas certamente tornaria melhor a qualidade ambiental da área e, a médio e longo prazos, aumentariam a renda do produtor rural, que obteria maior retorno com o ambiente mais saudável. Isto porque a adoção das práticas propostas permitiria melhorias em características químicas, físicas e biológicas do solo, aumentaria a capacidade de armazenamento de água na área, favoreceria melhor desenvolvimento vegetal e, por conseqüência, proporcionaria maior estabilidade na vazão do córrego Palmitalzinho e de seus afluentes. Além disso, a fauna encontraria proteção e alimento, contribuindo com o controle de pragas.

Por fim, pode-se afirmar que os recursos naturais da microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho apresentam potencialidades e limitações que devem ser respeitadas através da adoção de práticas conservacionistas adequadas. A comunidade local teve como adotar a maioria delas, inclusive com o apoio do PEMBH. O engenheiro agrônomo e o médico veterinário da Casa da Agricultura podem contribuir, mas a consciência ambiental dessa população parece não estar suficientemente amadurecida, o que tem dificultado a atuação do PEMBH e a reversão no processo de degradação ambiental.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J.R. et al. Metodologia de planejamento ambiental. In: _____. *Planejamento ambiental*. 2.ed. Rio de Janeiro: Thex, 1999. p.3-75.
- ANTUNES, P.de B. *Direito ambiental*. 7.ed.rev.aum. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2004. 1160p.
- BARRELLA, W. Princípios básicos da metodologia aplicada a estudos ambientais. In: MENEZES, L.C.de (Org.) *A terra gasta: a questão do meio ambiente*. São Paulo: Educ, 1990. p.111-114.
- BASTOS, A.R.R. Adubação orgânica. In: _____. *Manejo do solo e adubação para plantas ornamentais*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. p. 55-58.
- BECKER, B.K. et al. Pensando o meio ambiente. In: _____. *Geografia e meio ambiente no Brasil*. São Paulo: Hucitec, 1995. p. 309-395.
- BERTOLINI, D. *Levantamento do meio físico para determinação da capacidade de uso das terras*. 2.ed.rev.aum. Campinas: CATI, 1991. 29p.
- BERTOLINI, D.; LOMBARDI NETO, F. Controle de voçorocas. In: LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M.I. (Coord.) *Manual técnico de manejo e conservação de solo e água: tecnologias disponíveis para a implementação de técnicas complementares no solo*. Campinas: CATI, 1994. 65p.
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. *Conservação do solo*. 4.ed. São Paulo: Ícone, 1999. 355p.
- BRANCO, S.M. Como se faz um deserto. In: _____. *O meio ambiente em debate*. 22.ed. São Paulo: Moderna, 1995. p.32-36.

BRESSAN, D. *Gestão racional da natureza*. São Paulo: Hucitec, 1996. 111p.

CASSETI, V. *Ambiente e apropriação do relevo*. São Paulo: Contexto, 1991. 147p.

CHRISTOFOLETTI, A. *Geomorfologia*. 2.ed. São Paulo: Blücher, 1980. 188p.

_____. *Modelagem de sistemas ambientais*. São Paulo: Blücher, 1999. 236p.

CORRÊA, A. *Controle das voçorocas*, Rio de Janeiro, 12 set. 2001. Disponível em: <<http://www.cnps.embrapa.br/search/planets/coluna20/coluna20/html>>. Acesso em 08 dez. 2004.

_____. *Plantio e cultivo em nível*, Rio de Janeiro, 09 nov. 1999. Disponível em: <<http://www.cnps.embrapa.br/search/planets/coluna06/coluna06/html>>. Acesso em 08 dez. 2004.

DE BIASI, M. A carta clinográfica: os métodos de representação e sua confecção. *Revista do Departamento de Geografia São Paulo*, São Paulo, n.6, p.45-60, 1992.

FIORILLO, C.A. *Curso de direito ambiental brasileiro*. 5.ed.aum. São Paulo: Saraiva, 2004. 244p.

FONTES, J.L. et al. *Programa estadual de microbacias hidrográficas: compromisso com a qualidade de vida*. Campinas: CECOR, 2001. 2p.

FONZAR, B.C. *O processo de ocupação regional, o modelo urbano e o conforto térmico na Alta Sorocabana: um teste aplicado a Presidente Prudente*. 1981. 156p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FRANCISCO, F.C.de *Análise ambiental e conseqüências do desmatamento no município de Presidente Prudente no período de 1917 a 1986*. 1989. 242f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Geociências e Ciências Exatas, Universidade do Estado de São Paulo, Rio Claro.

FRANCO, M.deA.R. O que é planejamento ambiental. In: _____. *Planejamento Ambiental para a cidade sustentável*. 2.ed. São Paulo: Annablume/FAPESP, 2001. p. 17-54.

GONÇALVES NETO, W. A modernização desigual: duas décadas de privilegiamento na política agrícola. In: _____. *Estado e agricultura no Brasil: política agrícola e modernização econômica brasileira 1960-1980*. São Paulo: Hucitec, 1997. p.141-225.

GRAZIANO NETO, F. A crítica ecológica da agricultura moderna. In: _____. *Questão ecológica: crítica da moderna agricultura*. 2.ed. São Paulo: Brasiliense, 1985. p.79-134.

JUNGSTEDT, L.O.C. *O direito ambiental*. 2.ed.rev.aum. Rio de Janeiro: Thex, 2002. 817p.

LEAL, A.C. *Meio ambiente e urbanismo na microbacia da areia branca – Campinas-SP*. 1995. 155f. Dissertação. (Mestrado em Geografia) – Faculdade de Geociências e Ciências Exatas, Universidade do Estado de São Paulo, Rio Claro.

LIMA, W.de P.; ZAKIA, M. B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, P.R.; LEITÃO FILHO, H.de F. (Ed.) *Matas ciliares: conservação e recuperação*. São Paulo: Edusp, 2000. p.33-71.

LOMBARDI NETO, F.; DRUGOWICH, M.I. (Coord.) *Manual técnico de manejo e conservação de solo e água: tecnologias disponíveis para controlar o escoamento superficial do solo*. Campinas: CATI, 1993a. 65p.

_____ (Coord.) *Manual técnico de manejo e conservação de solo e água: tecnologias para aumentar a cobertura vegetal e a infiltração de água no solo*. Campinas: CATI, 1993b. 102p.

LOPES, A.S. Reação do solo e calagem. In: _____. *Manual de fertilidade do solo*. São Paulo: ANDA/POTAFOS, 1989. p.37-48.

MORAES, A.C.R. *Meio ambiente e ciências humanas*. São Paulo: Hucitec, 1994. 100p.

MOTA, S. Conservação ambiental. In: *Introdução à engenharia ambiental*. Rio de Janeiro: ABES, 2000. p. 335-343.

OLIVEIRA, J.B.de *Solos do Estado de São Paulo*: descrição das classes registradas no mapa pedológico. Campinas: IAC, 1999. 112p.

PRADO, H.do *Solos do Brasil*: gênese, morfologia, classificação, levantamento, manejo agrícola e geotécnico. Piracicaba: H. do Prado, 2003. 275p.

PRADO Jr.C. *História econômica do Brasil*. 35.ed. São Paulo: Brasiliense, 1987. 364p.

PRIMAVESI, A. *Manejo ecológico do solo*: a agricultura em regiões tropicais. 9.ed. São Paulo: Nobel, 1979. 549p.

PROCHNOW, M.C.R. *Análise ambiental da sub-bacia do rio Piracicaba*: subsídios ao seu planejamento. 1990. 330f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Geociências e Ciências Exatas, Universidade do Estado de São Paulo, Rio Claro.

QUIRINO, T.R. et al. Tendências e cenários em direção a 2005. In: _____. *Impacto agroambiental*: perspectivas, problemas, prioridades. São Paulo: Edgard Blucher, 1999. p. 23-35.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E.G.; BELK, K.J. *Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras*. Brasília: Secretaria Nacional de Planejamento Agrícola, 1978. 70p.

SANTOS, V. (Ed.) *Regente Feijó: história de sua fundação*. 2003. 1CD-ROM.

SÃO PAULO (Estado). Decreto Estadual nº 41.719, de 16 de abril de 1997. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/decretos/1997_Dec_Est_41719.pdf>. Acesso em: 02 abr.2006.

SÃO PAULO (Estado). Decreto Estadual nº 50.889, de 16 de junho de 2006. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/decretos/2006_Dec_Est_50889.pdf#search=%22decreto%2050889%202006%22>. Acesso em: 20 set.2006.

SÃO PAULO (Estado). Lei Estadual nº 12.183 de 2005. Disponível em: <<http://www.comitepcj.sp.gov.br/ComitePCJ.asp>>. Acesso em 15 jan.2006.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. *Programa estadual de microbacias hidrográficas: seção operativa*. Campinas: CATI, [1997]. 192p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Mata atlântica. In: _____. *As unidades de conservação do estado de São Paulo*. São Paulo: Terra Virgem, 1999. 115p.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria do Meio Ambiente. Introdução. In: _____. *Educação ambiental em unidades de conservação e de produção*. São Paulo: Coordenadoria de Educação Ambiental, 1991. p. 11-15.

SOUZA, C.M.de; PIRES, F.R. *Adubação verde e rotação de culturas*. Viçosa/ UFV, 2002. 72p.

SOUZA, M.A.A.de et al. (Org.) *Natureza e sociedade de hoje: uma leitura geográfica*. 2.ed. São Paulo: Hucitec, 1994. 244p.

STEIN, D.P. *Avaliação da degradação ambiental do meio físico da bacia do rio Santo Anastácio – Oeste Paulista*. 1999. 197f. 1995. Tese. (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade do Estado de São Paulo, Rio Claro.

TAUK, S.M. (Org.) *Análise ambiental: uma visão multidisciplinar*. São Paulo: Unesp/FAPESP, 1991. 206p.

TAUK-TORNISIELO, S.M. et al. (Org.) *Análise ambiental: estratégias e ações*. Rio Claro: Centro de Estudos Ambientais-UNESP, 1995. 381p.

VIEIRA, L.S.; VIEIRA, M.N.F. Unidades taxonômicas de solos. In: _____. *Manual de morfologia e classificação de solos*. 2.ed.rev.aum. São Paulo: Ceres, 1983. 313p.

APÊNDICE A
Roteiro para entrevista

Nome da propriedade:

Nome do proprietário/entrevistado:

1- História de ocupação da microbacia hidrográfica do córrego Palmitalzinho

1.1 – Como e quando a família adquiriu a propriedade?

1.2 - Qual a área adquirida?

1.3 - Conhece a história da ocupação da área desde a chegada da estrada de ferro? Como foi?

2 – Saúde, educação, transporte

2.1 – Onde o Sr e sua família procuram atendimento médico e odontológico?

2.2 -Onde os filhos do Sr. estudam?

2.3 - Qual o meio de transporte para a escola?

2.4 - Quais os meios de transporte utilizados pelos não estudantes?

3- Práticas adotadas nas explorações vegetais

Cultura	Área	Práticas							
		Análise de solo	Calagem	Adubação	Rotação/sucessão de culturas	Plantio em nível	Irrigação	Sistema de plantio	Controle de plantas daninhas
Pastagem	Área	Práticas							
		Reforma de pastagem				Pastejo rotacionado			

4- Realização de atividades não agrícolas:

4.1 – Alguém da propriedade trabalha fora da propriedade? Por que?

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)