

JOEL CARLOS PEREIRA

AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DE
TRÊS MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS DA
REGIÃO CAMPOS DAS VERTENTES (MG)

BIBLIOTECA CENTRAL
E. S. A. L.
N.º CLASS. 333.7137
PER
aa
N.º REG. 37667
DATA 20 / 06 / 95

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras
como parte das exigências do curso de Agronomia, área de
concentração em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção
do grau de "MESTRE".

ORIENTADOR:

Prof. Hércio Andrade

BIBLIOTECA CENTRAL - UFLA



37667

FICHA CATALOGRÁFICA PREPARADA PELA SEÇÃO DE CATALOGAÇÃO E
CLASSIFICAÇÃO DA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFLA

Pereira, Joel Carlos

Avaliação da degradação ambiental de três micro-
bacias hidrográficas da região Campos das Vertentes
(MG) / Joel Carlos Pereira.--Lavras : UFLA, 1995.

81 p. : il.

Orientador: Hércio Andrade
Dissertação(Mestrado) - UFLA.
Bibliografia.

1. Microbacias hidrográficas - Degradação ambi-
ental. 2. Recursos naturais - Degradação. 3. Meio
ambiente - Degradação. 4. Uso da terra - Diagnósti-
co sócio-econômico. I. Universidade Federal de La-
vras. II. Título.

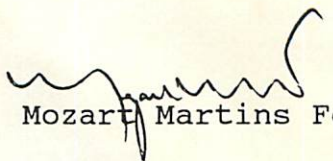
CDD-333.7137


JOEL CARLOS PEREIRA

AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DE
TRÊS MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS DA
REGIÃO CAMPOS DAS VERTENTES (MG)

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras
como parte das exigências do curso de Agronomia, área de
concentração em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção
do grau de "MESTRE".

Aprovada em 08 de janeiro de 1995.


Prof. Mozart Martins Ferreira


Prof. Fabiano Ribeiro do Vale


Prof. Hécio Andrade

(Orientador)

Aos meus pais, José da Cruz e Carolina,
Aos meus irmãos, cunhados e sobrinhos,
OFEREÇO

À Sérgio ("in memoriam")

Dedico

AGRADECIMENTOS

O autor expressa seus agradecimentos:

À Universidade Federal de Lavras;

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq;

Aos professores e funcionários do Departamento de Ciência do Solo;

Ao orientador, Prof. Hércio Andrade;

Aos co-orientadores - Prof. Mozart Martins Ferreira;

- Prof. Fabiano Ribeiro do Vale;

Aos amigos e colegas de curso Geraldo César de Oliveira, Maria da Glória Bastos de Freitas Mesquita e Marx Leandro da Silva e demais colegas;

Ao prof. Nilton Curi;

A todos, que anonimamente, colaboraram com a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	página
RESUMO	vii
SUMMARY	ix
1 INTRODUÇÃO	1
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 Degradação dos Recursos Naturais	3
2.2 Bacias Hidrográficas	4
2.3 Delimitação Territorial para Conservação do Solo e da Água	5
2.4 Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas	7
2.4.1 Diagnóstico Físico-conservacionista	8
2.4.2 Diagnóstico Sócio-econômico	9
2.4.3 Diagnóstico Ambiental	10
2.4.4 Deterioração Ambiental	10
2.4.5 Uso da Terra e Conflitos de Uso	10
2.4.6 Classificação das Microbacias	12
3 MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1 Seleção da Área Estudada	14
3.1.1 Área estudada	14
3.2 Caracterização dos Solos e Uso Atual das Terras ...	15
3.3 Diagnóstico do Meio Físico	17
3.3.1 Delimitação das Microbacias	17
3.3.2 Obtenção das Áreas	17
3.3.3 Diagnóstico Físico-conservacionista	17
3.3.4 Classificação das Microbacias	20
3.3.5 Áreas de Conflito	20
3.3.6 Áreas a Serem Reflorestadas	20
3.3.7 Área Degradada por Microbacia	21
3.4 Diagnóstico do Meio Sócio-econômico	21
3.4.1 Codificação e Tabulação dos dados	21
3.4.2 Degradação do Meio Sócio-econômico	22
3.5 Diagnóstico do Meio Ambiente	23
3.5.1 Deterioração Ambiental	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1 Solos, Relevo e Vegetação	25
4.2 Diagnóstico do Meio Físico	30

4.2.1	Parâmetros Físicos	30
4.2.2	Uso da Terra	32
4.2.3	Áreas de Conflito de Uso	35
4.2.4	Áreas Degradadas e Percentagem de Degradação por Microbacia	37
4.3	Diagnóstico do Meio Sócio-econômico	40
4.3.1	Fator Social	40
4.3.2	Fator Econômico	40
4.3.3	Fator Tecnológico	47
4.3.4	Degradação do Meio Sócio-econômico	53
4.4	Diagnóstico do Saneamento Ambiental	56
4.5	Degradação Ambiental	59
5	CONCLUSÕES	61
6	SUGESTÕES.	62
7	LITERATURA CITADA	63
7	ANEXO	66

RESUMO

PEREIRA, JOEL CARLOS. Avaliação da degradação ambiental de três microbacias da região Campos das Vertentes (MG)*. Lavras: UFLA, 1995. 81p. (Dissertação - Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).

Estudou-se a degradação ambiental de três microbacias da região Campos das Vertentes (MG), área dominada por Cambissolos e Latossolos. Paralelamente a uma agropecuária de baixo nível tecnológico, com predomínio de pecuária leiteira em regime extensivo e o uso do fogo como principal prática de manejo de pastagens, tem-se instalado uma agricultura com nível tecnológico mais elevado, onde se utiliza a mecanização agrícola, corretivos, fertilizantes e defensivos agrícolas. O grau de deterioração ambiental de três microbacias (Coelho, Marcela e Cedro), foi obtido através dos diagnósticos físicos e sócio-econômico e do saneamento ambiental, além da caracterização dos solos, com o intuito de estabelecer relações dos solos com a degradação ambiental e possibilitar a sugestão de recomendações de uso e manejo mais apropriadas. Com base nos citados diagnósticos, verificou-se que entre as três microbacias estudadas a que apresentou o maior grau de deterioração ambiental foi a microbacia Cedro, sendo que a degradação do

* Orientador: Hécio Andrade. Co-Orientadores: Mozart Martins Ferreira e Fabiano Ribeiro do Vale.

meio físico foi o que mais contribuiu para a degradação das microbacias estudadas. O alto índice de degradação do meio físico das microbacias Marcela e Cedro foi causado principalmente pelo uso indevido de queimadas das pastagens nativas e o da microbacia Coelho foi devido principalmente a falta de conservação de solos, que são intensivamente cultivados.

SUMMARY

EVALUATION OF ENVIRONMENTAL DEGRADATION OF THREE WATERSHEDS FROM CAMPOS DAS VERTENTES REGION, MINAS GERAIS STATE, BRAZIL.

It was studied the environmental degradation of three watersheds from Campos das Vertentes region, Minas Gerais State, Brazil. The area is dominated by Cambisols (Inceptisols) and Latosols (Oxisols) Paralelly to a low thechnological level agriculture and cattle raising, with predominance of milk exploration under extensive regime and having the burning as the main practice of pasture management, it has been installed an agriculture with higher technological level, where it is utilized the agricultural mecanization, correctives, fertilizers and agricultural defensives. The degree of environmental deterioration of three watersheds (Coelho, Marcela and Cedro) was obtained through the socio-economics and physical diagnosis and environmental sane-ness, beyond the soils characterization, with obejctive of stablishing relationships of soils with environmental degradation and to make recomendations of more appropriate use and management. Based upon mentioned diagnosis, it was verified that the Cedro Watersheds had the highest degree of environmental degradation, being the physical medium degradation which contributed

more for the watersheds degradation. The high degradation index of the physical medium of Marcela watersheds was mainly caused by the burning of native pastures and in the case of Coelho watershed the main factor was the lack of soil conservation.

1 INTRODUÇÃO

O solo é um recurso básico de uma nação, podendo ser considerado renovável, desde que usado de acordo com sua capacidade de uso, mas quando indevidamente usado, a erosão se manifesta como uma das mais trágicas degradações deste recurso natural.

Os cursos e reservatórios d'água vem sofrendo constantes e crescentes assoreamentos e contaminações, como resultado de uma utilização inadequada dos recursos naturais à sua volta. A erosão e o assoreamento trazem como conseqüências uma maior freqüência de enchentes danosas, diminuição da vida útil de açudes e represas, poluição dos mananciais, diminuindo a quantidade de água potável tanto para o abastecimento, quanto para irrigação. Para a agropecuária a erosão causa o empobrecimento do solo, levando a investimentos cada vez maiores com corretivos e fertilizantes, para manutenção de níveis satisfatórios de fertilidade e produtividade.

Para se modificar este cenário de deterioração, torna-se necessário elaborar um programa que vise o manejo e a utilização racional dos recursos naturais, principalmente solo e água, a nível de propriedades rurais, nas diferentes classes hierárquicas de bacias hidrográficas.

Microbacia hidrográfica pode ser definida como sendo uma

área cujas águas superficiais e/ou subterrâneas escoam para um curso d'água. Esta área é delimitada pelo divisor de águas ou espigão. Nestas unidades (microbacias) interfere um conjunto de fenômenos advindos das atividades agropecuárias, incluindo-se diferentes métodos de uso e manejo do solo e de utilização dos recursos agroecológicos e sócio-econômicos disponíveis. Constituem desta forma uma unidade ideal para uma maior eficácia no controle da erosão e conservação do solo agrícola, uma vez que práticas de manejo e controle não devem ser isoladas, necessitando o desenvolvimento de planos de manejo dos recursos naturais, sociais e econômicos, visando a recuperação do meio ambiente de maneira unificada com a produção.]

A região Campos das Vertentes (MG) é uma vasta área denominada por Cambissolos e Latossolos. Ao lado de uma agricultura de baixo nível tecnológico, com predomínio da pecuária leiteira em regime extensivo e utilizando-se o fogo como principal prática de manejo de pastagens, tem-se instalado uma agricultura com nível tecnológico mais elevado, onde se utiliza a mecanização agrícola, corretivos, fertilizantes e defensivos agrícolas. Com o avanço da agricultura, torna-se necessário uma avaliação da degradação ambiental. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi detectar o grau de deterioração ambiental e propor alternativas para um manejo mais adequado de três microbacias daquela região.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Degradação dos Recursos Naturais

* A degradação dos recursos naturais, principalmente do solo e da água, vem crescendo assustadoramente, atingindo níveis críticos que se refletem no meio ambiente. As águas das chuvas frequentemente transportam solos, que podem ter sido adubados e corrigidos a custos altíssimos, no limite da capacidade financeira dos agricultores. Esta degradação causa assoreamento e poluição dos cursos d'água, destruição de estradas, deposição de sedimentos em represas e açudes, menor vida útil para as usinas hidrelétricas, menor disponibilidade de água para irrigação e abastecimento, reduzindo a produtividade agrícola, empobrecimento do meio rural, com reflexos negativos na economia nacional (Brasil, 1987).*

Sob o ponto de vista agrônômico, o solo é a base para qualquer atividade agropastoril, e segundo Baruqui e Fernandes (1985), dependendo do manejo ao qual é submetido, ele é passível de degradação ou melhoramento em seu potencial produtivo. O recurso solo faz parte de um ecossistema, sendo, portanto, sujeito às variações dos demais componentes, em especial clima, vegetação e sistema hídrico.

Quando se usa de forma inadequada o ecossistema rural (agricultura sem cuidados conservacionistas, lotação excessiva nas pastagens, estradas rurais inadequadas), ou o destrói (desmatamentos indiscriminados, uso maciço de biocidas, etc.) a natureza responde com enchentes, secas, doenças, etc. (Rocha, 1989).

Em condições tropicais e subtropicais, o principal desequilíbrio que afeta diretamente o solo e a água refere-se às relações solo-clima-vegetação, alterando o ciclo hidrológico e deflagrando uma série de conseqüências que atingem não somente as atividades rurais, mas também outros setores da comunidade (Baruqui e Fernandes, 1985).

2.2 Bacias hidrográficas

A água, agente de importância fundamental nos processos erosivos, atua tanto em macroescala, esculpando as paisagens, como em microescala, determinando a formação dos solos. Neste trabalho de esculturação, a água no seu percurso para o mar, entalha seus caminhos na superfície terrestre, dando origem ao sistema hidrológico. A compartimentação deste sistema revela uma unidade delimitada no território, a bacia hidrográfica, que pode ser definida como a área drenada por um rio ou sistema fluvial (Graziano Neto, 1987).

Os sistemas hidrográficos apresentam uma grande diferenciação de formas, tamanhos e densidades, caracterizando diferentes padrões de drenagem de acordo com os arranjos espaciais dos cursos d'água (Bertoni e Lombardi Neto, 1990).

Um dos métodos utilizados para a classificação do sistema fluvial é, segundo Christofolletti (1974), hierarquização da bacia hidrográfica, que consiste no processo de estabelecer a classificação de determinado curso d'água (ou da área drenada que lhe pertence) no conjunto total da bacia hidrográfica na qual se encontra. Assim Horton, citado por Christofolletti (1974), propôs os seguintes critérios para a ordenação dos cursos d'água: canais de primeira ordem são aqueles que não possuem tributários; os canais de segunda ordem surgem da confluência de dois canais de primeira ordem; os de terceira ordem podem receber um ou mais tributários de segunda ordem, mas também podem receber afluentes de primeira ordem; os de quarta ordem recebem tributários de terceira ordem e também os de ordem inferior; e assim sucessivamente.

Segundo Graziano Neto (1987), a classificação possibilita o entendimento da dinâmica global do sistema hidrográfico e identificação das unidades que o compõem. Cada subsistema pode ser decomposto em unidades menores até que se possa chegar à unidade espacial mínima, que é a microbacia hidrográfica.

2.3 Delimitação Territorial para Conservação do solo e Água

A unidade territorial adotada tradicionalmente para a aplicação de medidas contra a erosão dos solos, é a propriedade fundiária, cujos limites territoriais quase nunca coincidirão com aqueles limites estabelecidos pelas forças da natureza (Graziano Neto, 1987). No entanto, segundo Baruqui e Fernandes (1985) práticas de manejo e conservação do solo não devem ser isoladas. Devem ser estabelecidos planos globais tanto em nível de proprie-

dades rurais quanto, principalmente, de pequenas bacias hidrográficas.

A bacia hidrográfica pode ser definida como a área de alimentação de uma rede natural de drenagem, cujas águas são recolhidas por um coletor comum (Urbina, 1974), sendo delimitada por uma linha de separação com as bacias adjacentes, chamada de divisor de águas.

Segundo Baruqui e Fernandes (1985) e Brasil (1987), a bacia hidrográfica é a unidade mais racional de planejamento dos recursos água e solo, visto que problemas advindos do manejo inadequado destes recursos iniciam-se nestas unidades geográficas. Como uma bacia hidrográfica é subdividida em subbacias, e estas por sua vez em microbacias, deve-se iniciar os trabalhos nestas menores unidades (microbacias).

As ações em microbacias hidrográficas se tornam ainda mais efetivas quando associadas a um plano de desenvolvimento regional, possibilitando que práticas agrícolas sejam ajustadas à realidade sócio-econômica dos produtores (Muzilli et al., 1990).

Bassi (1990) cita que nos países desenvolvidos, os estudos de bacias hidrográficas apresentam estágio avançado e o monitoramento das variáveis que atuam no processo de desagregação, transporte e deposição de material são comuns nestes estudos. Exemplos destes estudos podem ser vistos em Kreznor, Olson e Johnson (1992); Whitmore et al. (1994) e Mellerowicz et al. (1994).

No Brasil, segundo Bassi (1990), a falta de informações quanto a dados de vazão, chuvas, etc. exige que se promovam ações diretas e contínuas para desenvolver e adaptar métodos que permitam quantificar os parâmetros que atuam no processo erosivo e de

degradação de bacias hidrográficas.

Acrescente-se a isso, o fato de que a demanda de alimentos vem aumentando de forma acentuada e, segundo Costa (1985), para satisfazer esta necessidade, o uso intensivo dos solos tem sido uma das alternativas, procurando-se obter duas colheitas por ano na mesma área. O solo submetido a esta condição, pode não ter aptidão para suportá-la, tornando-se fisicamente inadequado para o desenvolvimento normal das plantas a serem cultivadas. A erosão passa a ser cada vez mais agressiva, comprometendo o solo para a produção agrícola.

Torna-se, então, necessário elaborar um plano de uso e manejo adequado da terra, que segundo Lepsch (1991), é o primeiro passo em direção a uma agricultura correta, devendo-se usar cada gleba de terra de acordo com a sua capacidade de sustentação e produtividade econômica, de tal maneira que os recursos naturais estejam sempre à disposição do homem para o melhor uso e benefício, e que estes recursos sejam preservados para gerações futuras.

2.4 Manejo Integrado de Bacias hidrográficas

O manejo integrado de bacias hidrográficas consiste, segundo Rocha (1989), na elaboração de diagnósticos básicos, os quais levantam todos os problemas da bacia, analisa os conflitos e recomenda soluções em todos os níveis, integrando conclusões e recomendações para a recuperação total do meio ambiente. Os diagnósticos mais importantes para um manejo integrado de uma bacia hidrográfica são, segundo o mesmo autor, o físico-conservacionis-

ta, o sócio-econômico e o ambiental, pois eles interagem entre si, sendo que estes diagnósticos calculam as deteriorações em percentagens, mostrando o grau de deterioração ambiental da parte física, da parte social, da parte econômica, da parte tecnológica e da parte ambiental da microbacia hidrográfica.]

2.4.1 Diagnóstico Físico-conservacionista

Segundo Rocha (1989), para a elaboração do diagnóstico físico-conservacionista ou do meio físico, alguns parâmetros que caracterizam as causas que deterioram as bacias hidrográficas devem ser conhecidos. Os mais importantes são:

a) Comprimento Total da Rede de Drenagem;

b) Densidade de Drenagem: a densidade de drenagem varia inversamente com a extensão do escoamento superficial, fornecendo uma indicação da eficiência de drenagem da microbacia (Villela e Mattos, 1975);

c) Índice de Circularidade: este índice varia de zero (0) a um (1), dando uma idéia aproximada da forma da bacia hidrográfica, tendo a bacia a forma circular quando este índice for igual a 1 (Christofolletti, 1974);

d) Índice de Forma: microbacias de formas circulares, quadradas ou ovais são mais susceptíveis à enchentes que as retangulares ou triangulares, devido ao fato de nas microbacias de formas triangulares ou retangulares haver menores possibilidades de chuvas intensas cobrindo simultaneamente toda a sua extensão (Rocha, 1989);

e) Declividade Média da Microbacia: é fundamental para se

estudar os picos de enchentes e a infiltração de água no solo, pois, segundo Villela e Mattos (1975), a declividade dos terrenos de uma bacia controla em boa parte a velocidade com que se dá o escoamento superficial, afetando portanto o tempo que leva a água de chuva para concentrar-se nos leitos fluviais que constituem a rede de drenagem das bacias;

f) Coeficiente de Rugosidade: este parâmetro direciona o uso potencial da terra com relação às suas características para a agricultura, pecuária ou reflorestamento, segundo Pereira Filho, citado por Rocha (1989). O coeficiente de rugosidade quando comparado com o uso da terra determina as áreas de conflito.

2.4.2 Diagnóstico Sócio-econômico

Para um planejamento integrado de uso deve-se levar em conta o nível tecnológico e sócio-econômico de cada região. Assim sendo, Hidalgo (1987) desenvolveu uma metodologia para o diagnóstico sócio-econômico em bacias hidrográficas, usando levantamento a nível de produtor e a nível municipal. No entanto, Rocha (1989) sugere que para o Brasil, o levantamento seja a nível de produtor.

Este diagnóstico visa analisar a situação social, econômica, tecnológica e por fim sócio-econômica da população do meio rural, a fim de se avaliar a deterioração sócio-econômica das famílias residentes em cada microbacia (Rocha, 1989).

2.4.3 Diagnóstico Ambiental

Ao se recomendar práticas de preservação ambiental para microbacias, há necessidade de se fazer um diagnóstico ambiental, cuja finalidade é, segundo Rocha (1989), detectar os principais elementos poluentes do meio ambiente. Pela análise dos dados, verifica-se o grau de deterioração ambiental.

2.4.4 Deterioração Ambiental

Com a média dos diagnósticos físico-conservacionistas, sócio-econômico e ambiental, chega-se a degradação ambiental.

Rocha (1989) sugere que se repita o levantamento a cada 2 anos, para acompanhamento do processo de degradação ou recuperação, sendo que para a região Sul do Brasil, o máximo de degradação tolerável para cada microbacia é de 10%.

2.4.5 Uso da Terra e Conflitos de Uso

A utilização agrícola da terra depende de condições de infraestrutura (meios de transporte, instalações, máquinas e equipamentos) e ainda, condições sócio-econômicas (salubridade da região, disponibilidade de mão de obra, mercado, preços de insumos e dos produtos agropecuários), dependendo também das características da terra, não apenas o solo, mas também de outros atributos físicos, como relevo, vegetação, tipos e graus de erosão, disponibilidade de água e impedimentos a motomecanização (Lepsch,

1991).

A terra é classificada de acordo com o uso mais conveniente e permanente que poderá ser feito, desde que sejam previstas estruturas adequadas contra a erosão e outros processos de degradação (Brady, 1989). No entanto, os agricultores são os que tomam a decisão final de como suas terras serão utilizadas no dia a dia. Suas decisões influenciam as condições de solo, e também se a produtividade dos solos vai ser mantida, melhorada ou piorada (Shaxson, 1993).

As classes de capacidade de uso são em número de oito, sendo obtidas através dos seu graus de limitações, levando-se em conta principalmente, a maior ou menor complexidade das práticas conservacionistas, em especial as de controle a erosão (Lepsch, 1991).

Se a terra está sendo usada inadequadamente, ocorre os chamados "conflitos de uso da terra", que segundo Rocha (1989), são os cultivos agrícolas em áreas impróprias. Os desmatamentos e as queimadas são também considerados áreas de conflitos. Os conflitos de uso da terra são os maiores responsáveis pelas erosões, causando o assoreamento e a poluição dos rios, barragens e açudes, enchentes, secas e empobrecimento do solo.

Os recursos naturais, bem como o capital e o trabalho, são a base para qualquer atividade econômica. O solo é o recurso natural básico para a atividade agropecuária, porém é esgotável conforme o processo usado para sua exploração. Assim sendo, a forma do homem em explorá-lo assume importância na medida em que aumentam a necessidade e intensidade de exploração (Lepsch, 1991).

A principal fonte de nutrientes minerais para as plantas é,

segundo Franco et al. (1992), nas regiões tropicais úmidas, a matéria orgânica. Assim sendo, toda a exploração agrícola deve ter como maior preocupação um manejo conservacionista da matéria orgânica, sendo que sua perda causa sérios problemas na estrutura do solo, disponibilidade de água, na atividade biológica do mesmo, prejudica o fornecimento de enxofre, fósforo e principalmente nitrogênio às plantas, trazendo como conseqüência uma diminuição da produtividade do sistema.

A avaliação das alterações ocorridas nas propriedades dos solos, por causa de seu uso, reveste-se de importância prática no que se refere à sugestão do sistema de manejo que vise à recuperação ou manutenção de suas qualidades (Fernandes, 1982). Além disso, segundo Muzilli et al. (1990), se a erosão do solo decorre da forma e intensidade com que os agricultores combinam os recursos edafoclimáticos e sócio-econômicos, então a caracterização desses aspectos no contexto da realidade regional é procedimento necessário para a compreensão dos problemas que determinam a utilização do solo agrícola. Daí a necessidade de realizar a caracterização das condições edafoclimáticas e sócio-econômicas e do perfil da produção agropecuária, para as regiões consideradas.

2.4.6 Classificação das Microbacias

Rocha (1989) adota o critério do coeficiente de rugisidade (RN) para classificar as microbacias, no entanto Serra (1993) estabeleceu uma classificação de acordo com a declividade média das microbacias, adotando a seguinte classificação:

Classe A: microbacias com declividades médias inferiores a

16%, sendo próprias para serem utilizadas com culturas anuais, devendo ter no mínimo 25% da área total coberta com florestas;

Classe B: microbacias com declividades médias entre 16 e 30%, sendo próprias para serem utilizadas com pastagens formadas e/ou florestas, devendo ter no mínimo 35% da área total coberta com florestas;

Classe C: microbacias com declividades médias acima de 30%, são próprias para serem utilizadas com pastagens nativas e/ou florestas, devendo ter, no mínimo, 50% da área total coberta com florestas.

Nas microbacias da classe A, poderão existir sub-áreas com declividades superiores, restringindo seu uso à pastagens nativas e/ou florestas; bem como as das classe B ou C poderão ter sub-áreas com declividades menores, sendo que nestas sub-áreas se poderá praticar agricultura.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Seleção da Área de Estudo

A seleção da área de estudo foi feita através de interpretação de fotografias aéreas, cartas planialtimétricas e de excursões a campo.

Foram utilizadas fotografias aéreas verticais na escala aproximada de 1:60.000, vôo USAF 1965, e cartas topográficas planialtimétricas elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na escala de 1:50.000 e com equidistância entre curvas de nível de 20m.

3.1.1 Área Estudada

A área estudada localiza-se no distrito de Jaguará, município de Nazareno, região Campos das Vertentes (MG), entre as cidades de Itutinga, São João Del Rei e Madre de Deus de Minas. Está situada entre os meridianos $44^{\circ}31'6''$ e $44^{\circ}35'$ W e os paralelos $21^{\circ}15'$ e $21^{\circ}18'15''$ de latitude sul (Figura 1).

Foram selecionadas três microbacias no distrito de Jaguará, próximas ao reservatório de Camargos, que fornecem água para este reservatório. As microbacias foram denominadas de Marcela, com

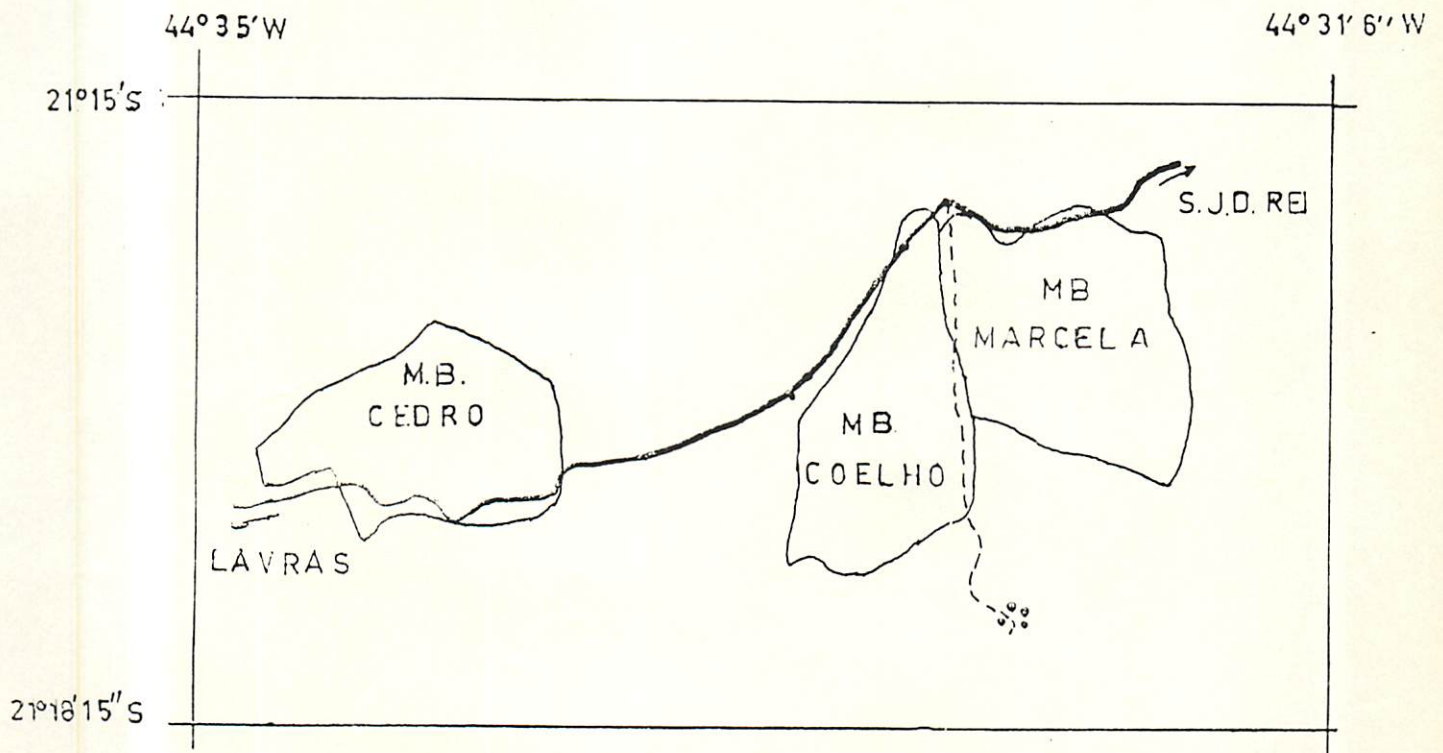
área total de 493,20 ha; Coelho, com área total de 400,00 ha e Cedro com área total de 394,60 ha.

A altitude no local varia em torno de 1.000m.

O clima, de acordo com a classificação climática de Köppen, é o Cwa, que se caracteriza por ser temperado chuvoso (mesotérmico), com inverno seco e verão chuvoso; temperatura do mês mais frio inferior a 18°C e a do mês mais quente superior a 22°C.

3.2 Caracterização dos Solos e Uso Atual das Terras

Foi feito um levantamento para caracterização dos solos das microbacias estudadas. O levantamento foi feito segundo normas estabelecidas pela EMBRAPA (1988). Foram coletadas amostras em duas profundidades nos solos mais representativos de cada microbacia, e também de acordo com o uso atual. Nestas amostras foram determinados os teores de fósforo, potássio, cálcio, magnésio, alumínio trocável, hidrogênio mais alumínio e carbono orgânico, segundo metodologia descrita por Vettori (1969) e EMBRAPA (1979). A análise textural foi feita utilizando o método de Bouyoucos, modificado por Carvalho (1985). O uso atual foi levantado com o uso de fotografias aéreas e confirmação dos temas no campo.



CONVENÇÕES




-  RODOVIA IBR-265
-  ESTRADA DE TERRA
-  DISTRITO DE JAGUARA

Figura 1. Localização das Microbacias estudadas

3.3 Diagnóstico do Meio Físico

3.3.1 Delimitação das Microbacias

As microbacias foram delimitadas pelos divisores de água (espigões), utilizando-se de fotografias aéreas verticais e cartas topográficas planialtimétricas.

3.3.2 Obtenção das Áreas

Elaboradas as plantas, foram determinadas as áreas totais de cada microbacia, dos diversos tipos de solos, da forma de ocupação e para obtenção do índice de forma, utilizando-se o planímetro polar, conforme Souza (1978).

3.3.3 Diagnóstico Físico-conservacionista

Para este diagnóstico foram usados os seguintes parâmetros:

a) Comprimento Total da Rede de Drenagem (Cr), calculado pelo somatório das distâncias de todas as ravinas, canais e tributários (d). Quanto mais alto for o valor de Cr, maior é o perigo de erosão (Strahler, citado por Bertoldo, 1985). Os valores de Cr devem ser comparados entre microbacias. É dado pela fórmula:

$$Cr = \sum_{1}^{n} d \dots\dots\dots (1)$$

b) Densidade de Drenagem (Dd): Segundo Villela e Mattos

(1975), este índice é expresso pela relação entre o comprimento total da rede de drenagem (Cr) e a área da microbacia (A), sendo dado pela expressão:

$$Dd = \frac{Cr}{A} \dots\dots\dots (2)$$

c) Índice de Circularidade (IC): Miller, citado por Christofolletti (1974), propôs este índice que é dado pela seguinte fórmula:

$$IC = \frac{A}{Ac} \dots\dots\dots (3)$$

Onde:

A = Área da microbacia (ha);

Ac = Área de um círculo de perímetro igual ao da microbacia considerada (ha).

Segundo Christofolletti (1974), o maior valor que pode ser obtido para IC é igual a 1 (um), e quanto mais próximo da unidade for o seu valor, mais a microbacia se aproxima da forma circular.

d) Índice de Forma (If): Lee e Salles, citados por Christofolletti (1974), definem o índice de forma como a relação entre a área englobada simultaneamente pela figura geométrica considerada e a microbacia, com a área total que pode ser da microbacia e/ou da figura geométrica, dado pela expressão:

$$If = 1 - [(K \cap L)/(K \cup L) \dots\dots\dots (4)$$

onde:

K = área da microbacia (ha);

L = área da figura geométrica (ha).

São escolhidas figuras geométricas (círculo, retângulo, triângulo, etc.) que possam cobrir da melhor forma possível a microbacia; a figura que resultar num menor valor de I_f , indicará a forma da microbacia (Christofolletti, 1974).

e) Declividade Média da Microbacia (H): Segundo Urbina (1974), a declividade média da microbacia pode ser obtida pela seguinte fórmula:

$$H = \left(\sum_{1}^{n} l_{CN} * h/A \right) * 100 \dots\dots\dots (5)$$

Onde:

H = declividade média da microbacia;

$\sum_{1}^{n} l_{CN}$ = somatório dos comprimentos de todas as curvas de

nível da microbacia (hm);

h = eqüidistância das curvas de nível (hm), e

A = área da microbacia.

f) Coeficiente de Rugosidade (RN): segundo Rocha (1989), o coeficiente de rugosidade é o resultado do produto da densidade de drenagem da microbacia (Dd) pela declividade média da mesma (H), isto é:

$$RN = Dd * H \dots\dots\dots (6)$$

Onde:

RN = coeficiente de rugosidade (adimensional);

Dd = densidade de drenagem (Km/ha), e

H = Declividade média da microbacia (%).

3.3.4 Classificação das microbacias

A classificação das microbacias foi feita, adotando-se o critério da declividade média, e de acordo com Serra (1993), esta metodologia pode ser aplicada até mesmo numa única microbacia hidrográfica.

3.3.5 Áreas de Conflito

Foram levantadas e mapeadas todas as áreas de conflito existentes em cada microbacia, ou seja, todas as superfícies cujo uso da terra não estivesse de acordo com a sua capacidade de suporte. O levantamento foi feito a campo com auxílio de fotografias aéreas.

3.3.6 Áreas a Serem Reflorestadas

Para microbacias da classe A, a área a ser reflorestada foi obtida calculando-se 25% da área total da microbacia e subtraindo-se do resultado, a área já ocupada com florestas. Já para as microbacias das classes B e C, os percentuais considerados são de 35 e 50% respectivamente, seguindo a mesma metodologia de cálculo citada para microbacias da classe A, conforme metodologia usada por Serra (1993).

3.3.7 Área Degradada por Microbacia

A área degradada por microbacia foi obtida somando-se as áreas de conflito com as áreas a reflorestar.

3.4 Diagnóstico do Meio Sócio-econômico

Para a realização deste diagnóstico, utilizou-se de questionários, visando-se obter informações para uma análise da situação social, econômica e tecnológica dos produtores e moradores de cada microbacia estudada.

Foi utilizada uma metodologia adaptada do CIDIAT (Hidalgo, 1987), fazendo-se um levantamento a nível de produtor rural. Foram entrevistados todos os produtores que possuem terras dentro do perímetro da microbacia, sendo realizadas 8 entrevistas no total: 1 (uma) na microbacia Coelho, 4 (quatro) na microbacia Marcela e 3 (três) na microbacia Cedro.

3.4.1 Codificação e Tabulação dos Dados

Para cada resposta foi atribuído um código numérico de acordo com sua importância. Os códigos utilizados são apresentados em anexo, sendo que códigos de menor valor indicam menor degradação, e os de maior valor, maior degradação.

Apurados os códigos para cada resposta, fez-se a tabulação em formulário próprio, daqueles de maior ocorrência (moda) ou média, para cada resposta dos entrevistados de cada microbacia.

3.4.2 Degradação do Meio Sócio-econômico

A metodologia usada foi adaptada do CIDIAT (Hidalgo, 1987) por Rocha (1989), podendo ser descrita da seguinte maneira:

Com o total dos códigos encontrados, total dos códigos dos valores mínimos e total dos códigos de valores máximos, chega-se a degradação de cada fator estudado. A degradação do meio sócio-econômico de cada microbacia estudada pode então ser definida, através das retas de degradação.

As equações das retas de degradação para cada fator estudado foram obtidas, estabelecendo-se que a degradação y varia de zero a cem por cento (0 a 100%). Conhecendo-se o somatório dos códigos dos valores mínimos (x) e máximos (x') para cada fator, pode-se chegar às equações das retas de degradação. Estas equações são do tipo $y = Ax + B$ e $y = Ax' + B$, sendo que quando $y = 0$, x é a soma dos códigos dos valores mínimos, e quando $y = 100$, x' é a soma dos códigos de valores máximos. Para uma melhor compreensão do método, fornece-se abaixo um exemplo hipotético.

Supondo-se que a degradação social de uma microbacia seja de 47%, sendo o total dos códigos dos valores mínimos para o fator social de 51 e o total dos códigos dos valores máximos de 283, pode-se, a partir destes dados, calcular a equação da reta da degradação social da maneira que segue:

$$\text{Para } y = 0 \implies x = 51$$

$$\text{Para } y = 100 \implies x' = 283$$

Substituindo-se estes valores nas equações, tem-se:

$$0 = A.51 + B \quad (1)$$

$$100 = A.283 + B \quad (2)$$

Multiplicando-se a equação (1) por -1 e somando-a membro a membro com (2), obtém-se:

$$232.A = 100 \implies A = 0,431 \text{ e } B = -21,97.$$

A equação da reta da degradação social portanto fica da seguinte forma:

$$y = 0,431x - 21,97.$$

3.5 Diagnóstico do Meio Ambiente

Este diagnóstico permite obter informações sobre os principais elementos que estão poluindo o meio ambiente. Após a análise, verificou-se o grau de degradação ambiental das microbacias.

A metodologia usada adaptada do CIDIAT (Hidalgo, 1987), foi semelhante a do diagnóstico do meio sócio-econômico. O levantamento foi feito através de um questionário e posteriormente tabularam-se os dados. Foi adotado o critério de que para cada resposta "sim", o valor do código seria 2 e que para cada resposta "não", o código seria 1. Assim o código 2 significa a existência de degradação ambiental, e o código 1, menor ou inexistência de degradação.

Os códigos de maior ocorrência, e os itens capazes de degradar a microbacia como um todo, como por exemplo, existência de pedreiras, exploração de areia, poluição química por fábricas ou curtumes, etc., que no caso de somente uma única ocorrência na microbacia, o código considerado foi 2, foram tabulados em formulário específico. Para se chegar à degradação do meio ambiente, a metodologia empregada foi semelhante a descrita para o diagnósti-

co do meio sócio-econômico, inclusive para se obter a equação da reta.

3.4.1 Deterioração Ambiental

Também denominada de deterioração sócio ambiental ou de deterioração da ambiência, foi determinada pela média aritmética dos percentuais encontrados para as degradações do meio físico, do meio sócio-econômico e do meio ambiente.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Solos, Relevo e Vegetação

Observando-se a Tabela 1, nota-se que nas microbacias Marcela e Coelho, a classe de solos dominantes é a dos Latossolos: Latossolo Vermelho-Escuro (LE) e Latossolo variação Una (LU), além de Hidromórficos (HG), enquanto que na microbacia Cedro, são encontrados Podzólico Vermelho-Amarelo (PV), Podzólico Vermelho-Escuro (PE), Latossolo Vermelho-Amarelo câmbico (LVc), Cambissolos (C), Latossolo Vermelho-Amarelo (LV), Solos Litólicos (Li) e Hidromórficos (HG). Nas duas primeiras microbacias (Marcela e Coelho), o relevo varia de suave ondulado a ondulado e a vegetação natural é de cerrado .

Na microbacia Cedro, há uma variação no relevo e vegetação natural, variação esta responsável pela maior diversidade de classes de solos; relevo suave ondulado e ondulado e vegetação de cerrado nos Latossolos; os Solos Litólicos, os Cambissolos e os Podzólicos encontram-se em relevo forte ondulado, sendo que nos Litólicos e Cambissolos a vegetação é de campo limpo, enquanto que nos Podzólicos é de mata tropical subperinfólia.

Os solos Hidromórficos estão situados em faixas estreitas ao longo dos córregos existentes. São mal drenados, e com vegetação

natural de campo higrófilo de várzea. Possuem baixo potencial de aproveitamento agrícola, devendo ser usados como reserva e para reposição da mata ciliar visando a proteção dos mananciais.

Tabela 1. Distribuição dos solos, Classes de relevo, e vegetação natural nas microbacias estudadas

SOLOS	RELEVO	VEGETAÇÃO NATURAL	MICROBACIAS		
			COELHO	MARCELA	CEDRO
			----- ha -----		
Li	fort. ondulado	campo limpo	-	-	9,45
PE	fort. ondulado	mata trop. subperen.	-	-	49,47
PV	fort. ondulado	mata trop. subperen.	-	-	29,40
LVC	ondulado	cerrado	-	-	53,30
LV	suave ondulado	cerrado	-	-	31,44
LE	suave ondulado	cerrado	56,00	82,00	-
LU	ondulado	cerrado	229,30	361,40	-
C	fort. ondulado	campo limpo	-	-	196,07
HG	plano	campo higrófilo	14,70	49,80	25,47
Total			400,00	493,20	394,60

TABELA 2. Resultados de análises químicas e físicas dos solos da microbacia Coelho

SOLO USO ATUAL ¹		PROF.	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O.	AREIA	SILTE	ARGILA
		AMOSTRADA	H ₂ O	ppm	----- meq/100 cc -----			-----		-----	----- % -----	-----	
		-- cm --											
LE	milho	0-20	4,5	3	17	1,0	0,4	0,4	4,5	3,1	27	25	48
		40-60	4,0	2	14	0,6	0,2	0,3	4,4	2,6	17	16	67
LE	milho	0-20	5,0	8	16	1,8	0,2	0,1	4,0	3,3	42	27	31
		40-60	4,9	3	8	0,6	0,2	0,1	3,2	2,4	28	16	56
LU	S.P.	0-20	4,8	5	61	2,0	0,4	0,1	3,6	3,3	29	22	49
		40-80	5,7	3	33	0,8	0,6	0,1	1,7	2,0	29	19	52
LU	P.F.	0-20	4,7	3	48	0,7	0,4	0,3	5,0	3,7	24	22	54
		40-70	4,4	3	9	0,4	0,1	0,1	2,9	2,2	26	2	78

¹: S.P. = Solo preparado; P.F. = Pastagem formada.

TABELA 3. Resultados de análises químicas e físicas dos solos da microbacia Marcela.

SOLO USO ATUAL ¹		PROF.											
		AMOSTRADA	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O.	AREIA	SILTE	ARGILA
		-- cm --	H ₂ O	ppm	-----	-----	meq/100 cc	-----	-----	-----	-----	%	-----
LU	PN	0-20	4,5	2	39	0,5	0,2	0,4	4,5	3,3	26	15	59
		40-60	4,8	2	19	0,4	0,1	0,1	2,9	2,3	12	17	71
LU	PN	0-20	4,4	2	22	0,4	0,2	0,2	4,0	3,1	23	28	49
		40-60	5,0	2	6	0,4	0,2	0,1	2,3	2,0	23	16	61
LU	C.S.A.	0-20	4,4	2	14	0,4	0,2	0,4	4,5	3,3	27	20	53
		40-80	4,8	2	5	0,4	0,2	0,1	3,2	2,0	23	14	63
HG	C.V.	0-20	4,7	3	25	0,4	0,2	0,7	7,0	6,7	20	47	33
		60-100	5,0	3	5	0,3	0,1	0,1	4,0	2,3	23	15	62
LE	PN	0-20	5,2	1	9	0,3	0,1	0,1	3,6	2,7	24	12	64
		40-60	4,9	1	23	0,4	0,2	0,4	5,6	3,7	21	12	67
LU	PN	0-20	4,7	1	16	0,3	0,1	0,2	4,5	3,5	16	25	59
		40-70	5,2	1	5	0,3	0,1	0,1	1,9	1,9	18	21	61

¹: PN: pastagem nativa; CSA: campo sujo antrópico; CV: Campo higrófilo de várzea.

TABELA 4. Resultados de análises químicas e físicas dos solos da microbacia Cedro.

SOLO USO ATUAL ¹		PROF.	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	M.O.	AREIA	SILTE	ARGILA
		AMOSTRADA	H ₂ O	ppm	----- meq/100 cc -----			----- % -----					
		-- cm --											
PE	PN	0-20	4,8	2	58	1,1	0,4	0,7	5,0	3,8	34	21	45
		30-60	4,6	1	16	0,2	0,1	1,1	5,0	2,3	27	18	55
PV	PN+PF	0-20	4,2	2	48	0,4	0,1	1,5	6,3	2,6	42	15	43
		40-60	4,4	1	16	0,3	0,1	1,6	5,6	1,7	24	24	52
LV	SP	0-20	4,6	1	22	0,2	0,1	1,0	4,5	2,3	12	36	52
		40-50	4,9	1	11	0,3	0,1	0,7	4,0	1,6	28	13	59
		100-120	4,3	1	6	0,1	0,1	0,6	3,2	0,7	28	8	64
LVc	PN	0-20	4,9	1	31	0,2	0,1	0,6	2,6	1,7	69	11	20
		40-60	5,0	1	12	0,1	0,1	0,5	2,1	1,2	57	15	28
HG	VHV	0-20	4,2	3	44	0,2	0,1	2,2	4,9	3,5	34	23	43
		30-40	-	-	-	-	-	-	-	-	32	29	39

¹: PN: pastagem nativa; PF: pastagem formada; VHF: Vegetação higrófila de várzea; SP: Solo preparado.

Nas Tabelas 2, 3 e 4 são apresentados os resultados das análises químicas e físicas realizadas nas amostras de solo, coletadas nos solos das três microbacias estudadas. Observa-se que os solos das três microbacias tem baixos teores de Ca, Mg, P e K, além de acidez elevada. A saturação de alumínio nos solos das microbacias Coelho e Marcela varia de baixa a média, enquanto que na microbacia Cedro varia de média a muito alta. Uma possível explicação para este fato, pode ser devido a serem os solos das duas primeiras microbacias pedogeneticamente mais velhos, tendo parte do alumínio trocável ter-se transformado em gibbsita que é um mineral pouco solúvel, Resende (1990). O teor de matéria orgânica dos solos é de médio a alto. Como a CTC dos solos é bastante baixa, torna-se necessário um manejo destes solos que vise a conservação da matéria orgânica.

4.2 Diagnóstico do Meio Físico

4.2.1 Parâmetros Físicos

Na Tabela 5, são mostrados alguns parâmetros físicos das três microbacias estudadas. Analisando-se estes parâmetros, verifica-se que a microbacia Cedro é a que possui a maior densidade de drenagem ($Dd = 0,030 \text{ Km/ha}$), merecendo portanto maiores cuidados no controle a erosão, quando comparada às outras duas, pois segundo Christofolletti (1974) a densidade de drenagem permite comparar susceptibilidade à erosão entre microbacias.

Tabela 5. Parâmetros físicos das microbacias estudadas.

MICROBACIAS	ÁREA (ha)	CR (Km)	H (%)	Dd (Km/ha)	RN X 100	If	IC
Coelho	400,00	6,5	11,25	0,016	18,3	0,19	0,65
Marcela	493,20	8,5	10,24	0,017	18,2	0,22	0,80
Cedro	394,60	12,0	11,91	0,030	40,6	0,24	0,68

As microbacias Coelho e Marcela, além de apresentarem índices de densidade de drenagem bem menor (0,016 e 0,017 respectivamente), tem como solos dominantes os Latossolos, que são mais profundos e com maior permeabilidade, além de estarem situados em relevos mais suaves do que a maioria dos solos da microbacia Cedro, tendo então as microbacias Coelho e Marcela menor susceptibilidade à erosão.

Outro índice que confirma o maior perigo de erosão na microbacia Cedro é o RN, cujo valor para esta microbacia é de 40,6 que é bem superior ao das microbacias Coelho (RN = 18,3) e Marcela (RN = 18,2), pois segundo Rocha (1989), quanto maior o valor do RN maior será o perigo de erosão na microbacia.

Os valores dos índices de circularidade (IC) e índices de forma (If) para as microbacias estudadas, também podem ser vistos na Tabela 5. Quando se calculou os valores de If, constatou-se que as microbacias Coelho e Cedro tem forma triangular, enquanto que a microbacia Marcela tem forma circular. Portanto a microbacia Marcela apresenta um maior risco para a ocorrência de enchen-tes quando comparada as microbacias Coelho e Cedro, pois de acor-

do com Villela e Mattos (1975) as microbacias de forma circular apresentam um maior risco para a ocorrência de enchentes, quando comparadas às de forma triangular ou retangular. No entanto, esta afirmação não deve ser feita isoladamente, pois o risco de enchentes depende, também de outros fatores como intensidade e tempo de duração de chuvas, permeabilidade dos solos, cobertura vegetal existente. Segundo Christofolletti (1974), o maior valor que pode ser obtido para o índice de circularidade (IC) é igual a 1,0 (um), e quanto mais próximo da unidade for o seu valor, mais a microbacia se aproxima da forma circular. Analisando os índices de circularidade das microbacias estudadas, observa-se que o maior valor de IC é o da microbacia Marcela, com maior tendência a se aproximar da forma circular. Quando comparada às outras duas através do índice de forma, verifica-se que a mesma realmente tem forma de círculo.

Ressalte-se no entanto que, somente pelos dados da Tabela 5, não se pode chegar a um diagnóstico definitivo sobre os riscos de erosão e de ocorrência de enchentes nas microbacias. Torna-se necessário uma análise mais profunda, estudando-se os solos, o uso da terra e os aspectos sociais da microbacia, pois segundo Santana (1994) todo e qualquer estudo realizado a nível de pesquisa agrícola não pode deixar de levar em conta a estreita relação entre o homem e seu o meio ambiente.

4.2.2 Uso da Terra

Os diversos usos da terra das três microbacias estudadas podem ser vistos na Tabela 6.

Tabela 6. Uso da terra nas microbacias estudadas.

MICRO- BACIAS	CLASSE	USO DA TERRA (ha) ¹									
		FLORESTA	PASTAGENS		CSA	CS	CHV	SP	CA	POUSIO	TOTAL
			NATIVAS	FORMADAS							
Coelho	A	-	-	171,20	-	-	9,20	35,20	171,20	13,20	400,00
Marcela	A	-	415,60	-	27,80	-	49,80	-	-	-	493,20
Cedro	A	23,42	255,35	49,47	-	9,45	25,47	31,44	-	-	394,60

¹ CSA: campo sujo antrópico; CS: campo sujo; CHV: campo higrófilo de várzea; SP: solo preparado; CA: cultura anual (milho).

Nota-se que das três microbacias, somente a microbacia Cedro é que tem parte de sua área coberta com florestas (23,42 ha), mesmo assim, esta área representa apenas 5,93% da área total da microbacia. Isto se reveste de importância, uma vez que as matas são fundamentais no controle da erosão e de enchentes, e se situadas em locais adequados, são importantes para a recarga do lençol freático.

Pela Tabela 6 verifica-se que 171,20 ha (42,8%) da área da microbacia Coelho, 415,60 ha (84,60%) da microbacia Marcela 304,82 ha (77,25%) da área da microbacia Cedro encontram-se ocupadas com pastagens formadas ou nativas, utilizadas para a exploração da pecuária leiteira. A exploração das terras para a agricultura é feita em pequenas áreas, visando principalmente o consumo do núcleo familiar, excessão feita para a microbacia Coelho, onde há uma exploração agrícola mais intensiva, com a cultura do milho chegando a ocupar 171,20 ha (42,8%) da área da microbacia.

Nesta microbacia ainda se encontram 35,20 ha (8,8%) e 13,20 ha (3,3%) da área com solo preparado e em pousio. Este tipo de uso, além das operações intensas de preparo e a não observância do plantio em nível, está causando erosões em sulcos freqüentes e superficiais (menos de 75% da área com sulcos espaçados a menos de 30 metros, mas que podem ser cruzados por máquinas, e se desfazem com o preparo), sendo que nos carregadores estes sulcos são mais profundos. A terra carregada destas áreas está assoreando o açude existente nesta microbacia, o qual é destinado ao suprimento de água para irrigação de batata cultivada no inverno. Nesta microbacia, na área ocupada com pastagens formadas, os solos ficam protegidos pelo tapete das gramíneas, protegendo-os do impacto direto das gotas de chuva, fazendo com que tenham uma menor taxa de erosão.

Nas microbacias Marcela e Cedro, não deveria ocorrer maiores danos, devido à maior parte da área estar coberta com pastagens, as quais, de certa forma, protegem os solos da erosão. No entanto, o uso de queimadas sistemáticas das pastagens, a cada dois anos, no início da estação chuvosa, expõem estes solos ao efeito da erosão. Segundo Santos (1993), as perdas de solos foram reduzidas de 85% em áreas de Cambissolos mantidas com a vegetação de campo nativo em relação ao solo descoberto (22,4 t/ha versus 151,2 t/ha), demonstrando com isso o potencial de perda de solo compreendido entre a queimada e a rebrota do pasto.

Torna-se, então, necessário elaborar um programa de orientação técnica e de recursos financeiros, visando um manejo mais adequado da terra, de acordo com sua aptidão agrícola.

4.2.3 Áreas de Conflitos de Uso

Analisando os dados da Tabela 7, observa-se que na microbacia Coelho, as áreas de conflitos correspondem a área ocupada com a cultura anual (milho), onde o plantio é feito em desnível e sem cuidados conservacionistas, a área onde o solo é preparado e deixado sem nenhuma proteção contra erosão e cobertura e a área de pousio, que também é mantida desprotegida contra a erosão e a cobertura vegetal existente é bastante rala. Os conflitos desta microbacia correspondem a 54,90% da área total da mesma.

Já na microbacia Marcela (Tabela 7), a área de conflito se encontra em relevo mais suavizado e de pendentes longos, ocupada com pastagens nativas, associados às queimadas e falta de conservação de solo. As áreas de conflito perfazem, nesta microbacia, o total de 68,94% da mesma.

Tabela 7. Áreas de conflito das microbacias estudadas.

USO ATUAL DA TERRA	PRINCIPAIS CONFLITOS	ÁREA (ha)		
		MICROBACIAS		
		COELHO	MARCELA	CEDRO
Culturas anuais	conservação do solo	171,20		
Solo preparado	conservação do solo e sem cobertura vegetal	35,20		31,44
Pousio	conservação do solo e cobertura vegetal rala.	13,20		
Pastagem nativa	Queimada/conservação do solo		340,00	255,35
TOTAL		219,60	340,00	286,79
% DA ÁREA TOTAL		54,90	68,94	72,68

Ainda pelos dados da Tabela 7, pode-se verificar que 72,68% da área total da microbacia Cedro é de conflitos, sendo que o principal item conflitante refere-se a utilização de pastagens nativas que são queimadas e sem cuidados conservacionistas. Além disso estas pastagens estão situadas em Cambissolos com relevo forte ondulado, o que, associado ao encrostamento e à vegetação natural que é bastante expositora, tornam estes solos poucos resistente à erosão, o que enfatiza a necessidade de conservação do solo e da água, em substituição ao manejo tradicional da região.

4.2.4 Área Degradada e Percentagem de Degradação por Microbacia.

Os dados da Tabela 8 são resultantes do cruzamento de dados das Tabelas 6 e 7.

A Tabela 8 mostra a área total degradada por microbacia, bem como o percentual de degradação do meio físico. De acordo com os percentuais encontrados, pode-se hierarquizar as microbacias em ordem de prioridades, visando o trabalho de recuperação do meio físico. Sendo assim, a prioridade primeira é a recuperação da microbacia Marcela, seguido pela microbacia Cedro e por último a microbacia Coelho.

Pelos dados das Tabelas 6 e 8, observa-se que devido a ausência de florestas, as microbacias Coelho, Marcela e Cedro (embora esta possua uma pequena área com cobertura florestal), encontram-se bastante degradadas, com índices de degradação do meio físico de 79,90%; 93,94% e 91,74% respectivamente. Tal fato permite que se recomende uma rápida eliminação dos elementos deteriorantes, pois caso contrário, o processo poderá se tornar irreversível. Conforme se observa na Tabela 7, nas microbacias Marcela e Cedro, existem grandes áreas de pastagens sendo queimadas pelos produtores. Com a eliminação desta prática, adoção de medidas conservacionistas e a substituição da gramínea nativa por outra que dê um maior grau de proteção ao solo, além do reflorestamento das áreas apropriadas, os índices de degradação destas microbacias podem se tornar quase nulos. Tais práticas podem ser implementadas a curto prazo, bastando que se dê algum incentivo

aos produtores e os conscientize dos efeitos maléficis do fogo e do pequeno grau de proteção dado aos solos pelas gramíneas nativas. Na microbacia Coelho, deve-se implementar de imediato um programa de conservação de solos nas áreas agricultadas, de pouso e as áreas somente preparadas (aradas e gradeadas); além disso deve-se procurar manter o solo coberto, evitando-se com isso o impacto direto das gotas de chuva no solo.

Tabela 8. Degradação do meio físico por microbacia

MICROBACIA	ÁREA TOTAL (ha)	A REFLORESTAR		ÁREA DEGRADADA POR MICROBACIA (ha)	% DE DEGRADAÇÃO POR MICROBACIA (PRIORIDADES)
		(ha)	(%)		
Coelho	400,00	100,00	25,00	319,60	79,90 (3)
Marcela	493,20	123,30	25,00	463,30	93,94 (2)
Cedro	394,60	75,23	19,06	362,02	91,74 (1)
TOTAL	1287,80	298,53	-	1444,92	

Observando-se os dados da Tabela 8 nota-se que grande parte das áreas das microbacias estudadas necessitam ser reflorestadas, com a finalidade de restabelecer e preservar os recursos naturais.

Das microbacias estudadas, somente na microbacia Cedro é que

existe um remanescente florestal distribuído em agrupamentos ao longo das linhas de drenagem das encostas e dos cursos d'água.

Em cada microbacia deve-se ter uma área mínima de florestas, pois áreas com florestas são importantes para a conservação do meio ambiente: a vegetação retém a umidade que irá abastecer o lençol freático, indispensável na manutenção dos mananciais, evita a erosão através da proteção contra o impacto direto da gota de chuva e diminuição do escoamento superficial. Vale ressaltar também que estas florestas devem estar localizadas em áreas que necessitem ser protegidas, pois além de protegerem as partes mais elevadas de uma microbacia, devem proteger as margens dos cursos d'água (matas ciliares) e em volta das nascentes ou olhos d'água.

Como os recursos naturais de uma microbacia não se preservam sem florestas, torna-se necessário o reflorestamento imediato nas três microbacias em questão, com a finalidade de estabelecer a mata ciliar com espécies nativas, principalmente nas microbacias Coelho e Marcela, e para proteção dos topos dos morros. Nestes locais pode-se fazer o reflorestamento com espécies florestais exóticas, como eucalipto, que terá, neste caso dupla função: a de proteção e o de fornecimento de madeira para uso nas propriedades. No entanto, como verificou Carniel (1994), na região sob influência do reservatório de Itutinga/Camargos (MG), são poucos os produtores que fazem reflorestamento em suas propriedades, sendo que a área plantada é de somente 2%, que somada as florestas nativas remanescentes atingem a pequena cifra de 9% da área total estudada. Mas, havendo alguma espécie de incentivo, uma parcela significativa dos produtores mostrou disposição para o reflorestamento.

4.3 Diagnóstico do meio sócio-econômico

Os resultados obtidos no levantamento sócio-econômico das três microbacias estudadas, podem ser vistos, em códigos, nas Tabelas 9 a 11. Estas Tabelas também trazem os códigos mínimo e máximo para cada item, com a finalidade de facilitar o entendimento e a comparação dos valores encontrados.

4.3.1 Fator social

A Tabela 9 mostra os códigos de maior ocorrência no levantamento sobre as variáveis demográfica, habitação, consumo de alimentos e participação em organizações. Esta Tabela pode dar uma idéia do nível social de cada microbacia.

Analisando a variável demográfica, observa-se que a média de idade dos produtores é alta (45 a 65 anos) nas microbacias Marcela e Coelho, e média na microbacia Cedro (36 a 45 anos). Quanto ao grau de instrução dos produtores, ele é baixo nas três microbacias (1ª a 4ª série).

No que se refere ao local de residência, apenas na microbacia Coelho, o produtor e demais pessoas do núcleo familiar não residem no meio rural. Nas demais microbacias, os produtores residem no meio rural, local onde nasceram.

Quanto ao número de pessoas do núcleo familiar, verificou-se que ele é alto (4 a 5 pessoas) nas microbacias Marcela e Cedro e muito alto (mais de 5 pessoas) na microbacia Coelho. No entanto,

o total de pessoas que residem nas propriedades é baixo (2 pessoas) para as microbacias Coelho e Cedro, e alto (mais de 6 pessoas) para a microbacia Marcela. Deduz-se então que o número de pessoas a serem conscientizadas para a recuperação do meio ambiente é muito maior para a microbacia Marcela.

Em relação à variável habitação, apesar de existirem problemas nas três microbacias, estes não são significativos pois as moradias são de qualidade razoável, existindo água potável e na maioria das propriedades há energia elétrica e pelo menos um rádio, que serve como meio de entretenimento e de informação. No entanto, nenhum deles lê algum tipo de periódico ou revista.

No tocante ao consumo de alimentos, pode-se observar que o consumo de carne (gado ou aves) é feito regularmente (4 vezes por semana) nas microbacias Marcela e Cedro, enquanto que na microbacia Coelho, o consumo é muito alto (7 vezes por semana); quanto ao consumo de peixes, apesar das propriedades estarem situadas próximas ao Rio Grande, ele é muito baixo, no máximo uma vez por semana. O consumo de leite, frutas, hortaliças, arroz e feijão é feito diariamente.

Quanto à participação em organizações rurais (cooperativas), nota-se pela Tabela 9, que apenas o produtor da microbacia Coelho é filiado, o que pode ser explicado pelo fato do referido produtor ter vindo de outra região, e já pertencer aos quadros de uma cooperativa, antes de adquirir sua propriedade na região. Nas duas outras microbacias, os produtores não estão associados a cooperativas, o que tem reflexos na comercialização da produção e no comércio de insumos agropecuários. Quase que toda a produção de leite, que é a principal atividade econômica das microbacias

Cedro e Marcela, é adquirida pelas agroindústrias (laticínios), o que acaba achatando o preço do leite pago aos produtores.

Tabela 9. Códigos de maior ocorrência encontrados no levantamento do fator social.

ITEM	INDICADORES	CÓDIGOS				
		VALORES ENCONTRADOS			VALOR	VALOR
		POR MICROBACIA			MÍNIMO	MÁXIMO
		MARCELA	COELHO	CEDRO		
1.	DEMOGRÁFICOS					
1.1.	IDADE DO PRODUTOR	4	4	3	1	5
1.2.	ESCOLARIDADE DO PRODUTOR	5	5	5	1	6
1.3.	LOCAL DE NASCIMENTO DO PRODUTOR	1	4	4	1	5
1.4.	RESIDÊNCIA DO PRODUTOR	1	4	1	1	5
1.5.	MÉDIA DE IDADE DO NÚCLEO FAMILIAR	3	2	2	1	5
1.6.	TOTAL DE PESSOAS DO NÚCLEO FAMILIAR	4	6	4	1	6
1.7.	OUTRAS PESSOAS QUE VIVEM NA PROPRIEDADE	2	2	1	1	2
1.8.	MÉDIA ESCOLAR DO NÚCLEO FAMILIAR	4	3	4	1	6
1.9.	MÉDIA DE NASCIMENTO (LOCAL) DO NÚCLEO FAMILIAR	1	4	4	1	5
1.10.	MÉDIA DE RESIDÊNCIA (LOCAL) DO NÚCLEO FAMILIAR	1	4	1	1	5
1.11.	TOTAL DE PESSOAS NA PROPRIEDADE	6	2	2	1	6
2.	HABITACIONAIS					
2.1.	TIPO DE HABITAÇÃO	2	1	1	1	4
2.2.	NÚMERO DE CÔMODOS DA CASA	1	1	1	1	5
2.3.	NÚMERO DE PESSOAS POR QUARTO	1	1	1	1	3
2.4.	TIPO DE FOGÃO	5	2	5	1	5
2.5.	CONSUMO DE ÁGUA	1	1	1	1	2
2.6.	ELIMINAÇÃO DE ESGOTO	1	1	1	1	2
2.7.	ELIMINAÇÃO DE LIXO	2	2	2	1	2
2.8.	TIPO DE PISO	2	2	2	1	5
2.9.	TIPO DE PAREDE	1	1	1	1	4
2.10.	TIPO DE TELHADO	1	1	1	1	3
2.11.	ELETRICIDADE	1	1	1	1	2
2.12.	GELADEIRA	2	1	1	1	2
2.13.	TELEVISÃO	2	1	1	1	2
2.14.	RÁDIO	1	1	1	1	2
2.15.	PERIÓDICOS (JORNALS E REVISTAS)	2	2	2	1	2

Continua

BIBLIOTECA CENTRAL G E S A L

TABELA 9. Cont.

3.	CONSUMO DE ALIMENTOS					
3.1.	CONSUMO DE LEITE	1	1	1	1	7
3.2.	CONSUMO DE CARNE	4	1	4	1	7
3.3.	CONSUMO DE FRUTAS	1	1	1	1	7
3.4.	CONSUMO DE MANDIOCA	5	6	7	1	7
3.5.	CONSUMO DE BATATA	7	5	7	1	7
3.8.	CONSUMO DE HORTALIÇAS	1	1	1	1	7
3.7.	CONSUMO DE PEIXES	7	7	7	1	7
3.8.	CONSUMO DE ARROZ COM FEIJÃO	1	1	1	1	7
4.	VARIÁVEL PARTICIPAÇÃO EM ORGANIZAÇÃO					
4.1	COOPERATIVAS	2	1	2	1	2
TOTAL DO FATOR SOCIAL		86	83	84	35	159

4.3.2 Fator Econômico

O fator econômico dos produtores das três microbacias, pode ser visualizado na Tabela 10.

Quanto à variável produção, nota-se que a produtividade agrícola enquadra-se na categoria baixa para as microbacias Marcela e Cedro e alta para a microbacia Coelho. Isto se deve ao fato de que na microbacia Coelho se usa regularmente corretivos e fertilizantes (Tabela 11) e a agricultura seja feita em escala comercial, enquanto que na microbacia Cedro, o uso de corretivos é feito ocasionalmente e na microbacia Marcela ele não é feito; quanto ao uso de fertilizantes, embora ele seja feito regularmente na microbacia Cedro, esta prática não está trazendo os benefícios almejados, uma vez que adubar um solo ácido é desperdiçar o fertilizante, pois a eficiência média passa de 26,7% na assimilação de macronutrientes primários e secundários a pH 4,5, para 79,5% a pH 6,0, segundo Lopes e Guilherme (1990).

Quanto a pastagens plantadas, somente na microbacia Coelho existem pastagens conservadas, as quais eram destinadas ao arrendamento. Na microbacia Cedro existe uma área com pastagem plantada, necessitando de um melhor manejo visando a sua recuperação, pois a mesma se encontra degradada; na microbacia Marcela existem apenas pastagens nativas. Tais fatos refletem-se na baixa produção leiteira das propriedades, pois as pastagens, principalmente as nativas, são de baixa qualidade.

Pelos dados da Tabela 10, observa-se na variável animais de trabalho, que a maioria dos produtores das microbacias Marcela e

Cedro utiliza o cavalo como fonte de tração, enquanto que na microbacia Coelho, a tração é toda mecânica.

Analisando a variável produção observa-se que, todos os produtores das três microbacias criam bovinos, suínos e aves. No entanto, suínos e aves são destinados mais ao consumo próprio, com venda do excedente, enquanto que a produção dos bovinos (leite) é quase toda para a comercialização, exceto na microbacia Coelho, onde um pequeno número de vacas são criadas, somente para atender o consumo da propriedade.

Quanto às variáveis comercialização, créditos e rendimentos (Tabela 10) nota-se que a maioria dos produtores da microbacia Marcela não vende a produção agrícola, pois praticamente não existe este tipo de exploração nas propriedades, sendo que a principal atividade desta microbacia é a pecuária leiteira, cuja produção é vendida para as agroindústrias da região. Estes produtores não tem acesso ao já quase inexistente crédito agrícola, e a renda mensal dos proprietários é baixa (menos que 4 salários mínimos).

Nota-se ainda nos dados da Tabela 10, que o produtor da microbacia Coelho vende toda a sua produção agrícola para a cooperativa a qual é filiado e, como produz leite somente para consumo da propriedade, este produto não é vendido. Possui acesso ao crédito rural, possuindo também uma renda considerada média alta (10 a 20 salários mínimos), e como possui outras rendas, sua renda mensal bruta ultrapassa os 20 salários mínimos (alta), aumentando grandemente seu poder aquisitivo.

Já na microbacia Cedro, a venda de produtos agrícolas é feita para intermediários, enquanto que a produção leiteira, na qua-

se totalidade, é feita para agroindústrias da região. Os produtores desta microbacia não possuem acesso ao crédito rural e a renda bruta total das propriedades é baixa.

4.3.3 Fator Tecnológico

As propriedades da microbacia Marcela são pequenas, com áreas variando de 20 a 50 ha, enquanto que na microbacia Cedro predominam propriedades de porte médio (área variando de 50 a 100 ha), e na microbacia Coelho (nesta microbacia existe apenas uma única propriedade) a propriedade é de grande porte e em moldes empresariais (área variando de 100 a 500 ha), como se pode ver pelos dados da Tabela 11.

Quanto à posse da terra, pode-se observar pelos dados da Tabela 11, que a maioria dos produtores entrevistados nas três microbacias é proprietária de suas terras, o que pode facilitar um possível trabalho de conscientização dos mesmos visando a recuperação do meio ambiente, além de conferir ao dono um maior número de opções de atividades produtivas, como por exemplo a exploração de atividades cujo retorno sejam mais longos e o uso de técnicas produtivas que melhorem a capacidade produtiva da terra ao longo do tempo.

Tabela 10. Códigos de maior ocorrência (moda ou média) encontrados no levantamento do fator econômico.

ITEM	INDICADORES	CÓDIGOS				
		VALORES ENCONTRADOS POR MICROBACIA			VALOR	VALOR
		MARCELA	COELHO	CEDRO	MÍNIMO	MÁXIMO
5.	VARIÁVEL PRODUÇÃO					
5.1.	PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA MÉDIA	3	1	3	1	3
5.2.	REFLORESTAMENTO	2	2	2	1	2
5.3.	PASTAGENS PLANTADAS	3	1	2	1	3
6.	VARIÁVEL ANIMAIS DE TRABALHO					
6.1.	BOIS	2	2	2	1	2
6.2.	CAVALOS	1	2	1	1	2
7.	VARIÁVEL ANIMAIS DE PRODUÇÃO					
7.1.	BOIS	1	1	1	1	2
7.2.	AVES	1	1	1	1	2
7.3.	PORCOS	1	1	1	1	2
7.4.	OVELHAS	2	2	2	1	2
7.5.	CABRITOS	2	2	2	1	2
8.	VARIÁVEL COMERCIALIZAÇÃO, CRÉDITOS E RENDIMENTOS					
8.1.	PRINCIPAL CANAL DE COMERCIALIZAÇÃO AGRÍCOLA	7	3	6	1	7
8.2.	PRINCIPAL CANAL DE COMERCIALIZAÇÃO PECUÁRIA	2	7	2	1	7
8.3.	PRINCIPAL FONTE DE CRÉDITO AGRÍCOLA	6	1	6	1	6
8.4.	RENDA APROXIMADA DA FAZENDA POR MÊS	4	2	3	1	4
8.5.	OUTRAS RENDAS	2	1	2	1	2
8.6.	RENDA TOTAL POR MÊS	4	1	4	1	4
TOTAL DO FATOR ECONÔMICO		43	30	39	16	52

Tabela 11. Códigos de maior ocorrência encontrados (moda ou média) no levantamento do fator tecnológico.

ITEM	INDICADORES	CÓDIGOS				
		VALORES ENCONTRADOS POR MICROBACIA			VALOR	VALOR
		MARCELA	COELHO	CEDRO	MÍNIMO	MÁXIMO
9.	VARIÁVEL TECNOLÓGICA					
9.1.	ÁREA DA PROPRIEDADE (ha)	4	1	3	1	5
9.2.	TIPO DE POSSE	1	1	1	1	4
9.3.	USO DE BIOCIDAS	3	1	3	1	3
9.4.	USO DE FERTILIZANTES	3	1	1	1	3
9.5.	USO DE CORRETIVOS	4	1	3	1	4
9.6.	TIPO DE TRAÇÃO UTILIZADA	3	1	1	1	3
9.7.	USO DO SOLO	2	2	2	1	3
9.8.	PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO	2	2	2	1	2
9.9.	CONFLITOS DE USO DO SOLO, CONFORME CAPACIDADE DE USO	2	2	2	1	2
9.10.	IRRIGAÇÃO	3	1	3	1	3
9.11.	ASSISTÊNCIA TÉCNICA	3	1	3	1	2
9.12.	EXPLORAÇÃO DA TERRA	1	2	1	1	2
9.13.	CONHECE PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DE SOLOS	2	2	2	1	2
9.14.	SEGUE ORIENTAÇÃO DA EMATER OU SIMILAR	2	1	2	1	2
9.15.	SABE EXECUTAR OBRAS DE CONSERVAÇÃO DE SOLOS	3	2	3	1	3
10.	VARIÁVEL MAQUINÁRIO E INDUSTRIALIZAÇÃO RURAL					
10.1.	POSSUI MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS	3	1	2	1	3
10.2.	FAZ INDUSTRIALIZAÇÃO RURAL	2	2	2	1	2
10.3.	FAZ ALGUM TIPO DE ARTESANATO	2	2	2	1	2
TOTAL DO FATOR TECNOLÓGICO		45	26	38	18	50

Quanto ao uso de biocidas observa-se que, nas microbacias Marcela e Cedro eles não são utilizados, enquanto que na microbacia Coelho, o uso é feito regularmente.

Com relação às práticas de adubação e calagem, percebe-se que os produtores da microbacia Marcela não as usam, talvez pelo fato de que a maioria das terras desta microbacia estejam ocupadas com pastagens nativas, em que o único manejo usado é o fogo a cada 2 anos. Já na microbacia Cedro os produtores usam fertilizantes regularmente, porém a calagem é feita ocasionalmente e sem análise de solo, o que permite deduzir que os insumos estejam sendo utilizados em quantidades incorretas, pois a produtividade é baixa. No entanto, na microbacia Coelho, a calagem e a adubação são feitas regularmente e é feita análise de solo, porém a fertilidade dos solos desta microbacia (Tabela 2), quando comparada com a fertilidade dos solos das outras duas, não tem melhorado, talvez em consequência da erosão, lixiviação, grande exportação através das colheitas, etc.

O preparo e o plantio não são feitos em nível, o que tem causado fortes erosões, principalmente na microbacia Coelho, onde a agricultura é mais intensiva, o que pode limitar a produção, ou levar ao uso cada vez maior de adubos e corretivos, onerando em muito o custo de produção.

Existem conflitos de uso do solo nas três microbacias estudadas, sendo que este item é importante para detectar o grau de degradação do meio físico. Para se usar uma área com uma dada cultura, necessita-se de critérios seguros quanto ao seu uso e manejo, de tal maneira que não ocorra agressão aos recursos naturais. Quando a exploração da terra é feita de maneira inadequada

e em áreas não vocacionadas para um determinado fim, por exemplo, o plantio de uma cultura anual em solo com declividade alta, que se prestaria para pastagens e/ou reflorestamento, ocorrerá a degradação do meio físico, provocando erosões, com prejuízos ao solo e poluição dos mananciais a jusante, causando declínio na produtividade com o tempo. Ao se fazer queimadas de dois em dois anos em áreas propensas a erosão (áreas de pastagens das microbacias Cedro e Marcela), a destruição da cobertura vegetal existente, muito embora pouco protetora, deixa o solo descoberto, e em caso de ocorrência de fortes chuvas, o impacto das gotas destas sobre o solo, causará a desagregação do solo, com o conseqüente arrastes das partículas morro abaixo, causando erosões e diminuindo a já baixa fertilidade destes solos. A conseqüência será a dificuldade em recuperar este solo, além da destruição da fauna existente na superfície e subsuperfície, e também perda da matéria orgânica, diminuindo com isso a CTC destes solos, o que contribui para tornar estes ambientes ainda mais exportadores.

Acrescenta-se a isso o fato de que o uso do fogo é ilusório, pois segundo Evangelista e Lima (1994) essa prática tem pouco efeito e por curto espaço de tempo sobre a qualidade da forragem de rebrota quando comparada à forragem de áreas não queimadas, além do que a melhoria da fertilidade destes solos em função da queima não é significativa, segundo Curi et al. (1994). Estes autores não encontraram justificativas para a continuidade desta prática.

Somente na microbacia Coelho é usado irrigação, necessária para a produção de batatas, uma vez que esta planta é cultivada no outono/inverno, período em que a escassez de chuvas é fato

comum na região em estudo. Ao se irrigar, entretanto, deve-se ter em mente aumentar a produção, minimizar a deterioração da estrutura do solo e a perda de nutrientes, usando a água de maneira racional e econômica, para não causar efeitos negativos para o sistema solo-planta.

Quanto ao recebimento de assistência técnica, apenas o produtor da microbacia Coelho a recebe, através da cooperativa a qual é filiado. Os outros produtores das microbacias Marcela e Cedro não a recebem, o que contribui para um baixo conhecimento de técnicas modernas de exploração da terra. No entanto, segundo Carniel (1994), 84% dos produtores entrevistados na região de influência do reservatório Itutinga/Camargos, são propensos em aceitá-la, devendo-se ressaltar que recomendações técnicas devem ser adaptadas a realidade regional.

Questionados quanto ao conhecimento de programas de conservação de solo, a resposta da maioria dos produtores foi negativa, o que vem confirmar a necessidade de se criar, quer seja através de órgãos governamentais (municipal, estadual ou federal), quer seja a nível de entidades particulares (cooperativas, sindicatos rurais, etc.), ou então conjuntamente, programas para se atuar com maior ênfase para se conservar o solo da região. Além disso, a maioria dos produtores das microbacias Marcela e Cedro não sabe executar obras de conservação de solo, enquanto o produtor da microbacia Coelho tem apenas noções superficiais.

Também faz parte do fator tecnológico analisado em cada microbacia a variável maquinário e industrialização rural. Quanto a posse de máquinas e implementos agrícolas, a maioria dos produtores da microbacia Marcela não os possuem; os produtores da micro-

bacia Cedro possuem alguns, e o produtor da microbacia Coelho possui os necessários para sua lide. Isto comprova o baixo nível tecnológico empregado nas microbacias Cedro e Marcela, o que pode estar causando a baixa produtividade nestas microbacias. Todavia, o uso intensivo da maquinaria agrícola, caso da microbacia Coelho, onde não se adota critérios de conservação do solo e de uso adequado das máquinas, pode estar levando à degradação do fator solo. No que se refere a industrialização de produtos agrícolas e também sobre confecção de algum tipo de artesanato, todos os produtores das três microbacias, responderam negativamente. Isto mostra falta de conhecimento para realizarem algum tipo de industrialização ou artesanato, ou o que é mais provável, falta de interesse, ou motivação.

4.3.4 Degradação do Meio Sócio-econômico

A degradação dos fatores social, econômico e tecnológico, bem como a degradação sócio-econômica das três microbacias estudadas, podem ser vistas na Tabela 12.

Tabela 12. Códigos encontrados para o diagnóstico do meio sócio econômico e para a degradação do meio sócio-econômico

INDICADORES/DEGRADAÇÃO	CÓDIGOS				VALOR MÍNIMO	VALOR MÁXIMO
	VALORES ENCONTRADOS POR MICROBACIA					
	MARCELA	COELHO	CEDRO			
Fator social	86	83	84		35	159
Degradação social (%)	41,09	38,67	39,49			
Fator econômico	43	30	39		16	52
Degradação econômica (%)	75,00	38,89	63,89			
Fator tecnológico	45	26	38		18	50
Degradação tecnológica (%)	77,14	22,86	57,15			
Diagnóstico do meio sócio-econômico	174	139	161		69	261
Degradação do meio sócio-econômico (%)	54,68	36,46	47,91			

Equações das retas: a) degradação social: $Y = 0,806X - 28,224$
 b) degradação econômica: $Y = 2,7778X - 44,4448$
 c) degradação tecnológica: $Y = 2,8571X - 51,4278$
 d) degradação do meio sócio-econômico: $Y = 0,5208X - 35,9352$

As degradações podem variar de 0 (zero) a 100% (cem por cento), sendo obtidas para cada fator utilizando-se a soma dos valores (códigos) encontrados para cada fator, assim como a soma dos três fatores, substituindo-os nas equações das retas de cada item, conforme exemplo abaixo, que mostra o cálculo da degradação social da microbacia Marcela:

Total do fator social = 86

Equação da reta: $Y = 0,806X - 28,224$

$Y = (0,806 \cdot 86) - 28,224$

$Y = 41,09$ ou 41,09%.

Este valor significa que a microbacia Marcela se encontra com um índice de degradação social de 41,09%. Para se encontrar os demais valores das degradações dos outros fatores, procede-se de forma análoga.

Verifica-se pela Tabela 12 que, aparentemente, não existe diferença na degradação social das três microbacias.

Quanto ao fator econômico, a maior degradação ocorreu na microbacia Marcela, que atingiu o valor de 75,00%, enquanto na microbacia Cedro o valor foi de 63,89%, isto significa que a maioria dos produtores destas microbacias exploram pouco suas áreas, tendo baixo retorno financeiro. Já na microbacia Coelho, o grau de degradação encontrado foi de 38,89%, bem menor que nas outras duas. É importante ressaltar que nas três microbacias existe potencial para a melhoria deste fator.

A tecnologia adotada nas microbacias Marcela e Cedro não é a mais recomendada para a região, fato confirmado pelos valores encontrados na degradação tecnológica. Nota-se que a maior degradação é a da microbacia Marcela (77,14%), seguida da microbacia Cedro (57,15%); nestas microbacias, caso haja uma assistência técnica mais operante e que atenda as necessidades dos produtores, muitos dos problemas poderão ser corrigidos, diminuindo significativamente esta degradação. Na microbacia Coelho a degradação tecnológica foi de 22,86%. No entanto, ainda persistem problemas graves, principalmente no tocante ao uso, manejo e conservação dos solos, os quais devem ser corrigidos a curto prazo.

Percebe-se na Tabela 12, que o menor grau de degradação do meio sócio-econômico é o da microbacia Coelho (36,56%), seguida

das microbacias Cedro (47,91%) e Marcela (54,68%). Isto sugere que a prioridade de recuperação é da microbacia Marcela, a qual se encontra mais degradada, seguida da microbacia Cedro e por último a Coelho. Apesar destas degradações serem elevadas, estes níveis poderão ser reduzidos sensivelmente, desde que se conscientizem os produtores, através de assistência técnica atuante, e haja apoio de órgãos governamentais, sem o que, o atual quadro, dificilmente reverter-se-á.

4.4 Diagnóstico do Saneamento Ambiental

Para definir o diagnóstico do saneamento ambiental, levantaram-se dados relacionados diretamente com a poluição do meio ambiente, tais como: exploração de areia, depósito de lixo, queimadas, etc. Dos 21 (vinte e um) itens levantados, 8 (oito) receberam código 2 (dois), significando que o grau de degradação ambiental das microbacias é baixo.

Nota-se pelos dados da tabela 13 que os itens queimada e esterqueira estão presentes nas microbacias Marcela e Cedro. Esta queimada, como já visto anteriormente, é feita bianualmente nas pastagens nativas, deixa os solos descobertos durante as primeiras chuvas, provocando erosões com o conseqüente arrastamentos de partículas minerais e orgânicas, o que poluirá os cursos d'água, com conseqüências danosas para a fauna e flora e também para o homem.

Outros fatores que estão poluindo a microbacia Cedro são a existência de uma pedreira e uma exploração de areia, enquanto que na microbacia Coelho os itens degradantes são erosões marcan-

tes, estocagem inadequada de defensivos, aplicação de agroquímicos, lavagens de pulverizadores e bombas em açude.

Ainda na Tabela 13 pode-se ver os dados de degradação do saneamento ambiental das três microbacias estudadas. Percebe-se que, a microbacia Marcela apresenta o menor percentual de degradação (9,52%); enquanto que as microbacias Cedro e Coelho vem a seguir com o percentual de 23,8%. Muitos dos fatores que estão poluindo as microbacias poderão ser reduzidos ou eliminados rapidamente, desde que se conscientizem os produtores sobre um uso e manejo mais adequado de seus recursos. É o caso, por exemplo, da localização de esterqueiras que são amontoadas perto dos currais, eliminação das queimadas, controle de erosão e estocagem adequada de defensivos.

TABELA 13. DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO AMBIENTAL
DEGRADAÇÃO DO SANEAMENTO AMBIENTAL E VALORES ENCON-
TRADOS DE MAIOR OCORRÊNCIA.

ITEM	INDICADORES	CÓDIGOS				
		VALORES ENCONTRADOS POR MICROBACIA			VALOR	VALOR
		MARCELA	COELHO	CEDRO	MÍNIMO	MÁXIMO
1.1.	PEDREIRAS	1	1	2	1	2
1.2.	EXPLORAÇÃO DE AREIA	1	1	2	1	2
1.3.	EROSÕES MARCANTES	1	2	1	1	2
1.4.	EXPLORAÇÃO DE MADEIRA	1	1	1	1	2
1.5.	QUEIMADAS	2	1	2	1	2
1.6.	POCILGAS	1	1	1	1	2
1.7.	AVIÁRIOS	1	1	1	1	2
1.8.	MATADOUROS	1	1	1	1	2
1.9.	ESGOTOS	1	1	1	1	2
1.10.	ESTOCAGEM DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS	1	2	1	1	2
1.11.	POLUIÇÃO QUÍMICA (FÁ- BRICAS, CÚRTUMES, ETC.)	1	1	1	1	2
1.12.	ACIDENTES COM PRODUTOS QUÍMICOS	1	1	1	1	2
1.13.	APLICAÇÃO DE AGROQUÍMICOS	1	2	1	1	2
1.14.	DEPÓSITO DE LIXO	1	1	1	1	2
1.15.	DEPÓSITO DE PNEUS	1	1	1	1	2
1.16.	DEPÓSITO DE EMBALAGENS DE AGROTÓXICOS	1	1	1	1	2
1.17.	LOCAIS DE LAVAGENS DE PULVERIZADORES	1	2	1	1	2
1.18.	ESTRADAS RURAIS DETE- RIORANTES	1	1	1	1	2
1.19.	MINAS	1	1	1	1	2
1.20.	BOMBAS EM RIOS E/OU AÇUDES	1	2	1	1	2
1.21.	OUTROS (OLARIA, ESTERQUEIRA)	1	1	1	1	2
TOTAL DO SANEAMENTO AMBIENTAL		23	26	26	21	41
DEGRADAÇÃO DO SANEAMENTO AMBIENTAL		9,52	23,8	23,88		

Equação da reta de degradação ambiental: $Y = 4,76X - 99,96$

4.5 Degradação Ambiental

Com os resultados dos três diagnósticos levantados, chegou-se a degradação ambiental de cada microbacia. A tabela 14, mostra os resultados obtidos e a ordem de prioridade de manejo para a recuperação destas microbacias.

Os percentuais da degradação ambiental são resultantes da média das degradações dos três diagnósticos levantados.

Tabela 14. Degradação ambiental
Avaliação de prioridades.

MICROBACIAS	DEGRADAÇÃO				PRIORIDADE DE MANEJO
	MEIO FÍSICO	MEIO SÓCIO- ECONÔMICO	SANEAMENTO AMBIENTAL	AMBIENTAL	
Marcela	93,94	54,68	9,52	52,71	2
Coelho	79,90	36,46	23,80	46,72	3
Cedro	91,74	47,91	23,80	54,48	1
Média	88,53	46,35	19,04	51,30	

Nota-se pelos dados da Tabela 14, que a microbacia Cedro tem prioridade de manejo 1 (um) visando a sua recuperação, pois é a que se encontra mais degradada. A seguir está a microbacia Marcela, cujo índice foi de 52,71%. A microbacia Coelho terá prioridade de três para recuperação. Vale ressaltar no entanto, que é na microbacia Coelho onde se tem os mais sérios problemas de erosão, devido ao preparo intensivo do solo, plantio feito em desnível,

e as áreas que ficam descobertas totalmente sem nenhuma proteção. Portanto os trabalhos de conservação de solos nesta microbacia devem ser feitos imediatamente.

5 CONCLUSÕES

O presente estudo permite concluir que:

Entre as três microbacias estudadas, a que apresentou o maior grau de deterioração ambiental foi a microbacia Cedro.

A degradação do meio físico foi o que mais contribuiu para a degradação das microbacias estudadas.

O alto índice de degradação do meio físico das microbacias Marcela e Cedro foi causado principalmente pelo uso indevido de queimadas.

O alto índice de degradação do meio físico da microbacia Coelho foi devido principalmente a falta de conservação de solos.

6 SUGESTÕES

Diante dos problemas levantados, sugere-se que:

Implantar um monitoramento periódico, após a implementação de um programa integrado, com a participação de governos (federal, estadual, municipal), associações de classe e a iniciativa privada, visando a eliminação ou redução acentuada dos fatores que estão degradando as microbacias. O monitoramento deve ser feito com a finalidade de se avaliar o desempenho do programa e corrigir distorções.

Fazer uma adequação da metodologia, levando-se em conta a realidade regional.

Atribuir um peso maior para os itens que causam maior degradação, como por exemplo erosões, queimadas, plantio em desnível, etc.

Estabelecer uma maior amplitude para a escala de valores de índices que expressam fenômenos de maior variabilidade.

7 LITERATURA CITADA

- BARUQUI, A.M.; FERNANDES, M.R. Práticas de conservação do solo. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.11, n.128, p.55-68, ago. 1985.
- BASSI, L. Estimativa da produção de sedimentos na bacia do Lajeado São José, Chapecó - SC. Santa Maria: UFSM, 1990. 87p. (Dissertação - Mestrado em Solos).
- BERTOLDO, M.A. Características de redes de drenagem em subbacias de 3ª ordem e amostras circulares de três solos do reservatório de Furnas - MG. Lavras: ESAL, 1985. 76p. (Tese - Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).
- BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. Conservação do solo. São Paulo: Ícone, 1990. 355p.
- BRADY, N.C. Natureza e propriedades dos solos. Tradução por Antônio B. Neiva Filho. 7. ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1989. 898p. Tradução de: The nature and properties of soil.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Programa nacional de microbacias hidrográficas. Brasília: EMBRATER, 1987. 32p.
- CARNIEL, T. Atividade agrícola e recursos naturais na região sob influência do reservatório da Hidrelétrica de Itutinga/Camargos (MG). Lavras: ESAL, 1994. 102p. (Dissertação - Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).
- CARVALHO, M.A. Eficiência de dispersantes na análise textural de materiais de solos com horizontes B latossólicos e B textural. Lavras: ESAL, 1985. 79p. (Dissertação - Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).
- CHRISTOFOLETTI, A. Geomorfologia. São Paulo: Edgard Blücher, 1974. 149p.
- COSTA, L.M. da. Aspectos de conservação do solo. In: ENCONTRO DO USO DA TERRA NA REGIÃO DO VALE DO PARANAPANEMA, 1, Assis, 1984. Trabalhos apresentados... Campinas: Fundação Cargil, 1985. p.73-84.

- CURI, N.; MARQUES, J.J. de S. e M.; GUEDES, G.A. de A.; FERREIRA, M.M.; RIBEIRO, M.A.V.; GUALBERTO, V. Queima de pastagens nativas dos Campos da Mantiqueira (MG): alterações em parâmetros químicos dos solos. In: CARVALHO, M.M.; EVANGELISTA, A.R., CURI, N. (ed). **Desenvolvimento de pastagens na zona fisiográfica Campos das Vertentes (MG)**. Lavras: ESAL/EMBRAPA-CNPGL, 1994. P.45-9.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Critérios para distribuição de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento: normas em uso pelo SNLCS**. Rio de Janeiro, 1988. 67p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1979. n.p.
- EVANGELISTA, A.R.; LIMA, J.A. Composição florística, produção de forragem e qualidade de pastagem nativa. In: CARVALHO, M.M.; EVANGELISTA, A.R.; CURI, N. (ed). **Desenvolvimento de pastagens na zona fisiográfica Campos das Vertentes (MG)**. Lavras: ESAL/EMBRAPA-CNPGL, 1994. p.51-71
- FERNANDES, M.R. **Alterações de algumas propriedades de um Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, fase cerrado, decorrentes da modalidade de uso e manejo**. Viçosa: UFV, 1982. 79p. (Tese - Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).
- FRANCO, A.A.; CAMPELO, E.F.; SILVA, E.M.R. da; FARIA, S.M. de. **Revegetação de solos degradados**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1992. 11p. (Comunicado Técnico, 09).
- GRAZIANO NETO, F. (coord.). **Conservação do solo em microbacias**. São Paulo: Companhia Agrícola Imobiliária e Colonizadora, v.1, n.1, mar. 1987. (Boletim Técnico).
- HIDALGO, P. **Curso de planificacion de cuencas hidrográficas** Mérida, Venezuela: CIDIAT, 1987. 85p.
- KREZNOR, W.R.; OLSON, K.R.; JOHNSON, D.L. Field evaluation of methods to estimate soil erosion. *Soil Science*, Baltimore, v.153, n.1, p.69-81, Jan. 1992.
- LEPSCH, I.F. (coord). **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. 4ª aproximação. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1991. 175p.
- LOPES, A.S.; GUILHERME, L.R.G. **Uso eficiente de fertilizantes; aspectos agrônômicos**. São Paulo: ANDA, 1990. 54p. (Boletim técnico, 4).

- MELLEROWICZ, K.T.; REES, H.W.; CHOW, T.L.; GHANEM, I. Soil conservacion planning at the watershed level using the Universal Soil Loss Equation with GIS and microcomputer techonologies: a case stude. *Journal of Soil and Water Conser- vation*, Ankeney, v.49, n.2, p.194-200, Mar/Apr. 1994.
- MUZILLI, O.; LAUREENTI, A.C.; LLANILLO, R.F.; FAGUNDES, A.C. FIDALSKI, J.; FREGONESE, J.A.; RIBEIRO, M. de F.S.; LUGÃO, S.M. B. Conservação do solo em sitema de produção nas microbacias hidrográficas do Arenito Caiuá do Paraná; I. clima, solo, estrutura agrária e perfil da produção agropecuária. Londrina: IAPAR, 1990. 56p. (Boletim Técnico, 33).
- RESENDE, M. *Pedologia*. Viçosa: UFV, 1990. 100p.
- ROCHA, J.S.M. da. *Manejo integrado de bacias hidrográficas*. Santa Maria: UFSM. 1989. 195p.
- SANTANA, D.P. *Interação homem e ambiente no espaço agrícola: a experiência do CNPMS*. Palestra apresentada no Departamento de Ciência do Solo, ESAL, Lavras (MG) em 22/09/1994. 10p. (mimeo- grafado).
- SANTOS, D. *Perdas de solo e produtividade de pastagens nativas melhoradas sob diferentes práticas de manejo em Cambissolo distrófico (epiálico) dos Campos da Mantiqueira (MG)*. Lavras: ESAL, 1993. 99p. (Dissertação - Solos e Nutrição de Plantas).
- SERRA, E.L. *Avaliação da degradação ambiental de três microba- cias hidrográficas no município de Lavras-MG*. Lavras: ESAL, 1993. 153p. (Dissertação - Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).
- SHAXSON, T.F. Improvement of soil produtive potential in the tropics. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 24, Goiânia. *Resumos...* Goiânia: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1993. v.1, p.5-11.
- SOUZA, J.O. de. *Agrimensura*. São Paulo: Nobel, 1978. 143p.
- URBINA, C. *Manejo de cuencas hidrográficas*. Bogotá: Centro Interamericano de Fotointerpretacion, 1974. 177p.
- VETORRI, L. *Métodos de análise de solo*. Rio de Janeiro: Minis- tério da Agricultura, 1969. 24p. (Boletim técnico, 7).
- VILLELA, S.M.; MATTOS, A. *Hidrologia aplicada*. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1975. 245p.
- WHITMORE, J.T.; BRENNER, M.; ENGSTROM, D.R.; XUELIANG, S. Accelerated erosion im watersheds of Yunnam Province, China. *Journal of Soil and Water conservation*, Ankeney, v.49, n.1, p.67-72, Jan/Feb. 1994.

BIBLIOTECA CENTRAL - ESAL

ANEXO

CÓDIGOS UTILIZADOS NO DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO - CODIFICAÇÃO

A. FATOR SOCIAL

1. VARIÁVEL DEMOGRÁFICA

1.1. IDADE DO PRODUTOR

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Muito baixa	< 15 anos	1
Baixa	16 - 35 anos	2
Média	36 - 45 anos	3
Alta	46 - 65 anos	4
Muito alta	> 65 anos	5

1.2. ESCOLARIDADE DO PRODUTOR

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Muito baixa	Analfabeto	6
Baixa	1ª a 4ª série	5
Média baixa	5ª a 8ª série	4
Média alta	1ª a 3ª série do 2º grau	3
Muito alta	Superior incompleto	2
	Superior completo	1

1.3. LOCAL DE NASCIMENTO DO PRODUTOR

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Casa rural		1
Vila		2
Distrito		3
Cidade		4
Capital		5

1.4. RESIDÊNCIA DO PRODUTOR

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Casa rural	1
Vila	2
Distrito	3
Cidade	4
Capital	5

1.5. MÉDIA DE IDADE DO NÚCLEO FAMILIAR

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Muito baixa < 15 anos	1
Baixa 16 - 35 anos	2
Média 35 - 45 anos	3
Alta 45 - 65 anos	4
Muito alta > 65 anos	5

1.6. TOTAL DE PESSOAS DO NÚCLEO FAMILIAR

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Muito baixa 1 pessoa	1
Baixa 2 pessoas	2
3 pessoas	3
Alto 4 pessoas	4
5 pessoas	5
Muito alto > 5 pessoas	6

1.7. OUTRAS PESSOAS QUE VIVEM NA PROPRIEDADE

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não vivem	1
Vivem	2

1.8. MÉDIA ESCOLAR DO NÚCLEO FAMILIAR

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Muito baixa	Analfabeto	6
Baixa	1ª a 4ª série	5
Média baixa	4ª a 8ª série	4
Média alta	1ª a 3ª série do 2º grau	3
Muito alta	Superior incompleto	2
	Superior completo	1

1.9. MÉDIA DE NASCIMENTO (LOCAL) DO NÚCLEO FAMILIAR

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Casa rural		1
Vila		2
Distrito		3
Cidade		4
Capital		5

1.10. MÉDIA DE RESIDÊNCIA (LOCAL) DO NÚCLEO FAMILIAR

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Casa rural		1
Vila		2
Distrito		3
Cidade		4
Capital		5

1.11. TOTAL DE PESSOAS NA PROPRIEDADE

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Muito baixo	1 pessoa	1
Baixo	2 pessoas	2
	3 pessoas	3
	4 pessoas	4
Alto	5 pessoas	5
	> 6 pessoas	6

2. VARIÁVEL HABITAÇÃO

2.1. TIPO DE HABITAÇÃO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Casa de Madeira ruim	4
Casa de madeira boa	3
Casa de alvenaria ruim	2
Casa de alvenaria boa	1

2.2. NÚMERO DE CÔMODOS DA CASA

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Muito baixo 1 cômodo	5
Baixo 2 cômodos	4
Médio 3 cômodos	3
Alto 4 cômodos	2
Muito alto > 4 cômodos	1

2.3. NÚMERO DE PESSOAS POR QUARTO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Baixo 1 - 2 pessoas	1
Médio 3 - 4 pessoas	2
Alto > 4 pessoas	3

2.4. TIPO DE FOGÃO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Lenha	5
Carvão	4
Querozene	3
Gás	2
Eletricidade	1

2.5. CONSUMO DE ÁGUA

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Água potável	1
Água não potável	2

2.6. ELIMINAÇÃO DE ESGOTOS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Fossa séptica ou negra	1
Livre	2

2.7. ELIMINAÇÃO DE LIXO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Coleta	1
Livre	2

2.8. TIPO DE PISO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Terra	5
Pedra	4
Tijolo	3
Cimento	2
Madeira	1

2.9. TIPO DE PAREDE

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Pau-a-pique	4
Madeira	3
Tijolo	2
Alvenaria	1

2.10. TIPO DE TELHADO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Palha	3
Zinco	2
Telha	1

2.11. ELETRICIDADE

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não tem	2
Tem	1

2.12. GELADEIRA

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não tem	2
Tem	1

2.13. TELEVISÃO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não tem	2
Tem	1

2.14. RÁDIO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não tem	2
Tem	1

2.15. PERIÓDICOS (JORNAIS E REVISTAS)

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não compram	2
Compram	1

3. VARIÁVEL CONSUMO DE ALIMENTOS (1)

DIAS POR SEMANA	ALTERNATIVAS	CÓDIGO
1	muito baixo	7
2	baixo	6
3	médio baixo	5
4	médio	4
5	médio alto	3
6	Alto	2
7	Muito alto	1

(1) Válido para os itens 3.1. a 3.8.

4. VARIÁVEL PARTICIPAÇÃO EM ORGANIZAÇÃO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não pertence	2
Pertence	1

B. FATOR ECONÔMICO

5. VARIÁVEL PRODUÇÃO

5.1. PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA MÉDIA

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Baixa	3
Média	2
Alta	1

5.2. REFLORESTAMENTO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não tem	2
Tem	1

5.3. PASTAGENS PLANTADAS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Conservadas	1
Degradadas	2
Não tem	3

6. VARIÁVEL ANIMAIS DE TRABALHO

6.1. BOIS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não tem	2
Tem	1

6.2. CAVALOS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não tem	2
Tem	1

7. VARIÁVEL ANIMAIS DE PRODUÇÃO

7.1. BOIS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não tem	2
Tem	1

7.2. AVES

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não tem	2
Tem	1

7.3. PORCOS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não tem	2
Tem	1

7.4. OVELHAS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não tem	2
Tem	1

7.5. CABRITOS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não tem	2
Tem	1

8. VARIÁVEL COMERCIALIZAÇÃO, CRÉDITOS E RENDIMENTOS

8.1. E 8.2. PRINCIPAL CANAL DE COMERCIALIZAÇÃO AGROPECUÁRIA

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não vende	7
Intermediário	6
Armazéns	5
Feirantes	4
Cooperativas	3
Agroindústrias	2
Consumidor	1

8.3. PRINCIPAL FONTE DE CRÉDITO AGRÍCOLA

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não tem	6
Particulares	5
Bancos particulares	4
Cooperativas	3
Agroindústrias	2
Banco oficial (B.B. S/A)	1

8.4. RENDA BRUTA APROXIMADA DA PROPRIEDADE (POR MÊS)

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Baixa < 4 salários mínimos	4
Média baixa 4 - 10 salários mínimos	3
Média alta 10 - 20 salários mínimos	2
Alta > 20 salários mínimos	1

8.5. OUTRAS RENDAS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não tem	2
Tem	1

8.6. RENDA TOTAL POR MÊS

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Baixa	< 4 salários mínimos	4
Média baixa	4 - 10 salários mínimos	3
Média alta	10 - 20 salários mínimos	2
Alta	> 20 salários mínimos	1

C. FATOR TECNOLÓGICO

9. VARIÁVEL TECNOLÓGICA

9.1. ÁREA DA PROPRIEDADE (ha)

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Minifundio	< 20	5
Pequena Propriedade	20 - 50	4
Propriedade média	50 - 100	3
Propriedade empresarial	100 - 500	2
Latifundio	> 500 ha	1

9.2. TIPO DE POSSE

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Proprietário		1
Arrendatário		2
Meieiro		3
Ocupante		4

9.3. USO DE BIOCIDAS

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Não utiliza		3
Ocasionalmente		2
Regularmente		1

9.4. USO DE FERTILIZANTES

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Não utiliza		3
Ocasionalmente		2
Regularmente		1

9.5. USO DE CORRETIVOS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não utiliza	4
Ocasionalmente	3
Regularmente sem análise de solo	2
Regularmente com análise de solo	1

9.6. TIPO DE TRAÇÃO UTILIZADA

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Manual	3
Animal	2
Mecânica	1

9.7. USO DO SOLO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Morro abaixo (a favor do declive)	3
Normal ao declive	2
Em nível, segundo normas	1

9.8. PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não utiliza	2
Utiliza	1

9.9. CONFLITOS DE USO DO SOLO, CONFORME CAPACIDADE DE USO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Positivos	2
Negativos	1

9.10. IRRIGAÇÃO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não utiliza	3
Ocasionalmente	2
Regularmente	1

9.11. ASSISTÊNCIA TÉCNICA

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não recebe	3
Recebe ocasionalmente	2
Recebe regularmente	1

9.12. EXPLORAÇÃO DA TERRA

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Intensiva	2
Extensiva	1

9.13. CONHECE PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não conhece	2
Conhece	1

9.14. SEGUE ORIENTAÇÃO DA EMATER OU SIMILAR

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não	2
Sim	1

9.15. SABE EXECUTAR OBRAS DE CONSERVAÇÃO DE SOLOS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não sabe	3
Sabe alguma coisa	2
Sabe	1

10. VARIÁVEL MAQUINÁRIO E INDUSTRIALIZAÇÃO RURAL

10.1. POSSUI MÁQUINAS E IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Nenhum	3
Alguns	2
Os necessários	1

10.2. FAZ INDUSTRIALIZAÇÃO RURAL

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não	2
Sim	1

10.3. FAZ ALGUM TIPO DE ARTEZANATO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não	2
Sim	1