

EDILSON LOPES SERRA

AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DE TRÊS
MICROBACIAS HIDROGRÁFICAS NO MUNICÍPIO
DE LAVRAS-MG

BIBLIOTECA CENTRAL

E. S. A. L.

N.º CLASS T 333.7137

SER

ava

N.º REG. 36398

DATA 20.10.2.195

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de pós-graduação em Agronomia, Área de concentração em Solos e Nutrição de Plantas, para obtenção do título de «MESTRE».

Orientador:

Prof. ANTÔNIO MARCIANO DA SILVA

BIBLIOTECA CENTRAL - UFLA



36398

LAVRAS
MINAS GERAIS
1993

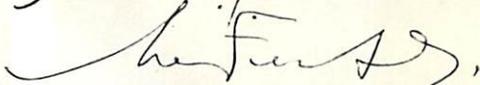
EDILSON LOPES SERRA

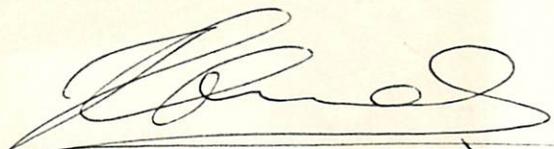
AVALIAÇÃO DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL DE TRÊS MICROBACIAS
HIDROGRÁFICAS NO MUNICÍPIO DE LAVRAS-MG

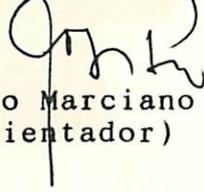
Dissertação apresentada à Escola Superior
Agricultura de Lavras, como parte das exigências
do Curso de Mestrado em Agronomia, área de
concentração em Solos e Nutrição de Plantas, para
obtenção do título de "Mestre".

APROVADA em 30 de novembro de 1993.


Prof. Alcione de Oliveira


Engº Agrº Maurício R. Fernandes


Prof. Helcio Andrade


Prof. Antonio Marciano da Silva
(Orientador)

AGRADECIMENTOS

O autor expressa seus agradecimentos:

A ESAL - Escola Superior de Agricultura de Lavras;

Aos colegas professores e funcionários do Departamento de Engenharia da ESAL;

Ao orientador, Professor Antonio Marciano da Silva;

Aos co-orientadores - Professor Alcione de Oliveira;

- Professor Helcio Andrade;

Aos moradores e proprietários das áreas localizadas nas microbacias estudadas;

Ao Engenheiro Agrônomo Maurício Roberto Fernandes;

Ao Professor Rodrigo Villela Machado;

Ao Doutor José Sales Mariano da Rocha, pelo material bibliográfico básico;

A sua esposa Rosângela Elisei Serra, pelo apoio e colaboração nos trabalhos de digitação;

A todos que colaboraram para que este trabalho fosse realizado.

SUMÁRIO

	página
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	13
3.1. Material.....	13
3.1.1. Area estudada.....	13
3.1.2. Fotografias aéreas e cartas.....	15
3.1.3. Equipamentos.....	16
3.1.4. Formulários/questionários.....	16
3.2. Métodos.....	16
3.2.1. Caracterização dos solos.....	16
3.2.2. Diagnóstico do meio físico.....	17
3.2.2.1. Delimitação das microbacias.....	17
3.2.2.2. Uso atual da terra.....	17
3.2.2.3. Declividade média.....	18
3.2.2.4. Correção das escalas das fotografias.....	18
3.2.2.5. Obtenção das áreas.....	19
3.2.2.6. Parâmetros físicos.....	19
3.2.2.7. Classificação das microbacias.....	19
3.2.2.8. Areas de conflito.....	21
3.2.2.9. Areas a serem reflorestadas.....	21

3.2.2.10.Áreas em excesso ou disponibilidade em agricultura....	21
3.2.2.11.Área degradada por microbacia.....	22
3.2.2.12.Degradação por microbacia.....	22
3.2.2.13.Grau médio de degradação das microbacias.....	22
3.2.2.14.Formulários e tabelas.....	22
3.2.3. Diagnóstico do meio sócio-econômico.....	23
3.2.3.1. Fator social.....	23
3.2.3.2. Fator econômico.....	23
3.2.3.3. Fator tecnológico.....	24
3.2.3.4. Problemas prioritários.....	24
3.2.3.5. Codificação e tabulação dos dados.	24
3.2.3.6. Degradação do meio sócio-econômico	24
3.2.3.7. Questionários, códigos e formulários.....	25
3.2.4. Diagnóstico do saneamento ambiental.....	25
3.2.5. Degradação ambiental.....	26
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1. Caracterização dos solos.....	27
4.2. Diagnóstico do meio físico.....	38
4.2.1. Parâmetros físicos.....	38
4.2.2. Uso da terra.....	54
4.2.3. Áreas de conflito.....	57
4.2.4. Áreas a reflorestar.....	63
4.2.5. Excesso ou disponibilidade em agricultura..	65
4.2.6. Área degradada e porcentagem de degradação por microbacia.....	67

4.3. Diagnóstico do meio sócio-econômico.....	69
4.3.1. Fator social.....	69
4.3.2. Fator econômico.....	77
4.3.3. Fator tecnológico.....	81
4.3.4. Degradação do meio sócio-econômico.....	86
4.3.5. Problemas prioritários.....	89
4.4. Diagnóstico do saneamento ambiental.....	90
4.5. Degradação ambiental.....	92
5. CONCLUSÕES.....	95
6. SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES.....	97
7. RESUMO.....	98
8. SUMMARY.....	100
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	102
10. ANEXOS.....	104

1. INTRODUÇÃO

Existe atualmente no mundo, uma preocupação muito acentuada no que se refere a conservação do meio ambiente. Isso tem sido comprovado através de diversas organizações nacionais e internacionais. Um exemplo, é a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a ECO 92, realizada recentemente no Rio de Janeiro. Esta preocupação, no Brasil, é notada em alguns programas institucionais a nível dos governos: federal, estadual e municipal. E também, pelas diversas associações ou grupos de trabalho, que visam detectar problemas, fiscalizar a utilização e propor alternativas para que os recursos naturais renováveis estejam sempre em condições de serem utilizados adequadamente pelo homem e animais.

Praticamente todas as formas de energia consumidas nas cidades, têm como origem o meio rural. Dentre essas, podem ser citadas: água, eletricidade e principalmente alimentos, conforme afirma ROCHA (1989). Em função disso, cabe elaborar um programa que vise a conservação dos recursos naturais renováveis, em nível de propriedades rurais, nas diferentes classes hierárquicas de bacias hidrográficas, municípios e estado.

Tecnicamente, segundo a mesma fonte, o mais aconselhável é iniciar este trabalho pelas unidades naturais. Como uma bacia hidrográfica segue uma

hierarquia fluvial, cabe iniciar o trabalho nas sub-bacias de ordem hierárquica inferior, até atingir as de nível hierárquico superior. As de nível hierárquico inferior poderão ser chamadas de microbacias.

ROCHA (1989) considera "bacia hidrográfica, a área que drena as águas de chuvas por ravinas, canais e tributários para um curso principal, desaguando diretamente no mar ou num grande lago, não possuindo dimensão superficial definida. O conceito de sub-bacia é semelhante ao de bacia hidrográfica, com as seguintes diferenças: o desague ocorre diretamente num rio e sua superfície pode variar de vinte mil a trezentos mil hectares. Microbacia é toda área menor que vinte mil hectares. Estes conceitos são válidos para o sul do país".

Apesar de existirem diversos setores da sociedade preocupados com a conservação dos recursos naturais renováveis, pelo que se sabe, são poucos os métodos desenvolvidos na maioria dos estados brasileiros, que procuram detectar os graus de degradação de uma microbacia através de valores numéricos.

4 (Conhecendo-se o nível de degradação dos meios, físico, biótico e sócio-econômico, é possível sugerir alternativas que minimizem a degradação do meio ambiente visando a melhoria sócio-econômica da população, através de trabalhos de manejo e recuperação.)

5 } *Para ROCHA (1989), existem diversos diagnósticos que devem ser elaborados numa microbacia, para que se possa detectar os problemas, analisá-los e propor soluções para a melhoria do manejo. Podem ser citados como principais: o diagnóstico sócio-econômico, o diagnóstico ambiental e o diagnóstico físico-

conservacionista. Estes, poderão ser designados respectivamente como: diagnóstico do meio sócio-econômico, diagnóstico do saneamento ambiental e diagnóstico do meio físico. Para dar maior subsídio a este último, poderá ser feita a caracterização dos solos. }

6 } *Segundo a fonte citada, com esses três diagnósticos, chega-se à chamada Roda Viva da Deterioração Ambiental, que mostra o grau de descaracterização das partes: física, social, econômica, tecnológica, sócio-econômica e ambiental da microbacia. Os diagnósticos citados são interdependentes, pois "se o homem destrói o meio ambiente, este se deteriora física e ambientalmente, e como conseqüência, a natureza responde com enchentes, secas, fome, miséria, deteriorando o homem sócio-economicamente". }

Neste trabalho, aplicou-se uma metodologia adaptada à que foi proposta por ROCHA (1989), para obter o grau de degradação ambiental, visando propor alternativas de melhor manejo para três microbacias que drenam suas águas para o Ribeirão Agua Limpa, localizado no Município de Lavras, Minas Gerais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

O Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas é uma prova de que existem diversos segmentos governamentais, técnicos e políticos preocupados com os recursos naturais renováveis.

De acordo com BRASIL(1987), o Programa Nacional de Microbacias só seria possível com ações dos governos, federal, estadual e municipal, iniciativa privada e produtores rurais.

* Ainda segundo BRASIL (1987)- a degradação dos recursos naturais, principalmente do solo e da água, vem crescendo assustadoramente, atingindo hoje, níveis críticos que se refletem no meio ambiente: assoreamento e poluição dos cursos d'água com prejuízos para a saúde humana e animal; na destruição de estradas, pontes e bueiros; na geração de energia; na disponibilidade de água para irrigação e para abastecimento; na redução da produtividade agrícola, no empobrecimento do meio rural, com reflexos danosos para a economia nacional. Principalmente, por isso, criou-se o Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas - PNMH.

* Há necessidade portanto, de se elaborar um planejamento de uso integrado, que, segundo LEPSCH (1991), é um conjunto de recomendações a serem seguidas na exploração de uma propriedade agrícola, que são exequíveis na prática e compatíveis com a capacidade de uso da terra, especificando as práticas

conservacionistas mais adequadas para manutenção e/ou melhoria dos recursos naturais.

Para se corrigir o meio ambiente deteriorado, ROCHA (1989) considera que deve-se fazer esse planejamento, não só para as propriedades rurais mas, também para as outras unidades, quais sejam: bacia hidrográfica, município, região fisiográfica e estado. Devido ao fato de bacia hidrográfica e região fisiográfica serem unidades naturais, é aconselhável iniciar a recuperação do meio ambiente pelas bacias hidrográficas ou pelas suas sub-unidades.

* ROCHA (1989), afirma ainda, que não há no Brasil metodologias completas e comprovadas para a elaboração de diagnósticos que subsidiem o Manejo Integrado de uma Bacia Hidrográfica. Esses diagnósticos são: físico-conservacionista, sócio-econômico, da água, da vegetação, do solo, da fauna e ambiental.

Dentre esses, alguns diagnósticos são considerados mais importantes: o físico-conservacionista, o sócio-econômico e o ambiental; (ROCHA, 1989). Estes serão aqui denominados, respectivamente, de Diagnóstico do Meio Físico, Diagnóstico do Meio Sócio-econômico e Diagnóstico do Saneamento Ambiental.

Para a adoção da metodologia proposta, com a finalidade de elaborar o diagnóstico do meio físico, deve-se conhecer alguns parâmetros que caracterizam as (periculosidades deteriorantes) das bacias hidrográficas, sendo que, os mais importantes são:

a) Comprimento Total da Rede de Drenagem (Cr) - Segundo Strahler (1957), citado por BERTOLDO (1985), este parâmetro é

obtido através do somatório das distâncias de todas as ravinas, canais e tributários existentes numa microbacia. Quanto maior for o valor de Cr, maior será o perigo de erosão. Esses valores deverão ser comparados entre as microbacias.

b) Densidade de Drenagem (Dd) - De acordo com Horton (1945), citado por VILLELA & MATTOS (1975), densidade de drenagem é a relação entre o comprimento total da rede de drenagem (Cr) da microbacia e a área (A) da mesma:

$$Dd = Cr/A$$

Os valores de Dd, devem ser comparados entre microbacias. Valores altos podem indicar solos pouco permeáveis, vegetação menos densa, ou ausência da mesma, rochas de granulometria fina e relevo mais acidentado.

c) Índice de Circularidade (IC) - para Miller (1953) citado por CHRISTOFOLETTI (1970), o índice de circularidade é dado por:

$$IC = A/Ac$$

onde:

A = área da microbacia (ha)

Ac = área do círculo de perímetro igual ao da microbacia considerada (ha).

O valor máximo para IC é 1 (um) e neste caso, a microbacia terá a forma circular. Quanto maior for IC (comparado entre microbacias), mais próximo estará a microbacia da forma circular e maior será o perigo de enchentes.

d) Índice de Forma (If) - de acordo com Lee & Sales, citados por SOUZA (1977), o índice de forma é a

relação entre a área englobada simultaneamente pela figura geométrica considerada e microbacia, com a área total, que pode ser a da microbacia e/ou da figura geométrica, ou seja:

$$I_f = 1 - \{(\text{área } K \cap L) / (\text{área } K \cup L)\}$$

onde:

K = área da microbacia

L = área da figura geométrica considerada.

Para esse método, escolhem-se as figuras geométricas que se aproximem mais da forma da microbacia hidrográfica e a figura que resultar menor valor para I_f , indicará a forma da bacia. Microbacias de formas retangulares ou triangulares, são menos susceptíveis à enchentes que as circulares, ovais ou quadradas.

e) Declividade Média da Microbacia (H) - a declividade média da microbacia é de fundamental importância para se estudar os picos de enchentes e a infiltração de água no solo. Pode-se obtê-la, de acordo com URBINA (1974), usando-se a fórmula:

$$H = \left(\sum_1^n l_{CN} \times \Delta h / A \right) 100,$$

onde:

H = declividade média (%)

$\sum_1^n l_{CN}$ = somatório dos comprimentos de todas as curvas de nível na microbacia (hm)

Δh = eqüidistância das curvas de nível (hm)

A = área da microbacia (ha).

Os dados necessários para a utilização da fórmula, poderão ser obtidos através de cartas plani-altimétricas.

A declividade poderá, também ser obtida no campo, com o auxílio do clinômetro. Para tal, haverá necessidade de se fazer

uma média ponderada, levando-se em consideração as áreas de declividades semelhantes, dentro de cada microbacia. Para se fazer essa média, as áreas poderão ser obtidas com o auxílio de fotografias aéreas verticais.

f) Coeficiente de Rugosidade (RN) - para ROCHA (1989), o coeficiente de rugosidade ou Ruggedness Number, é o produto da densidade de drenagem (Dd) da microbacia pela declividade média (H) da mesma.

$$RN = Dd \cdot H$$

onde:

RN = coeficiente de rugosidade

Dd = densidade de drenagem (km/ha)

H = declividade média da microbacia (%).

Para Pereira Filho (1986), citado por ROCHA (1989), esse parâmetro direciona o Uso Potencial da Terra com relação às suas características para agricultura, pecuária ou reflorestamento. Permite a comparação com o uso real da terra, para identificação das áreas de conflitos.

Quanto maior for o RN, maior será o perigo de erosão e ROCHA (1989), com base em Sicco Smit, estabeleceu quatro classes para o RN, quais sejam: A - solos apropriados para agricultura (menor valor de RN); B - solos apropriados para pastagens; C - solos apropriados para pastagem e reflorestamento; D - solos apropriados para reflorestamento (maior valor de RN).

Para se chegar ao Uso Potencial da Terra, calcula-se a amplitude dos RN encontrados para as microbacias estudadas. A seguir, determina-se o intervalo de

classes de RN para o enquadramento das microbacias.

Por outro lado, de acordo com LEPSCH (1991), a separação das oito classes de capacidade de uso da terra, é obtida através dos graus de limitações. Terras com limitações de uso e/ou riscos de degradação do solo em graus semelhantes, são agrupadas na mesma classe. O principal fator para se fazer esta classificação, está relacionado a maior ou menor complexidade para o controle da erosão. Dentro desse aspecto, um ítem de importância fundamental é a declividade das terras que se pretende classificar. Assim, LEPSCH (1991), adota sete classes de declividade com limites rígidos. Porém, de acordo com cada região, esses limites poderão ser mais elásticos, conforme adaptação, feita pelo autor, do "Soil Survey Manual" dos Estados Unidos da América do Norte (1951).

As terras enquadradas nas classes de capacidade de uso I e II, praticamente não apresentam limitações sérias para serem usadas com culturas anuais.

A classe III admite o uso de culturas anuais, mas suas terras requerem medidas intensas e complexas de conservação do solo. Essa classe tem como um dos limites, declividade enquadrada como moderada (classe C de declive), que pode variar de 5 a 16 %, pelos limites elásticos adotados por LEPSCH (1991).

Terras das classes IV, V e VI não devem ser usadas para culturas anuais, podendo ser utilizadas com pastagens. Quanto à declividade, para as classes IV e VI, considerou-se o limite máximo de 30%. Para que essas terras sejam utilizadas com pastagens, são necessários cuidados extremamente especiais, dependendo até mesmo do comprimento da rampa e do tipo de solo.

Se as condições não forem adequadas, esse limite deverá ser reduzido.

Cabe lembrar que terras da classe V, embora não apresentando problemas de declividade elevada, têm limitações de uso para culturas anuais, relacionados a outros fatores, como: encharcamento, pedregosidade e riscos de inundação.

As terras enquadradas na classe VII possuem declividades extremamente elevadas, podendo ser muito pedregosas e erodidas. Portanto, são próprias, apenas, para algumas pastagens nativas e/ou reflorestamentos.

Terras da classe VIII são impróprias para qualquer tipo de cultivo comercial.

*O uso das terras poderá estar ocorrendo erroneamente, gerando, assim, as chamadas áreas de conflito, que segundo ROCHA (1989), são todas aquelas superfícies que estão sendo utilizadas acima da capacidade de uso. Se há exploração de uma área fora do recomendado para cada classe de capacidade de uso da terra, esta é considerada como sendo área de conflito. Como exemplo disso, podem ser citadas as culturas anuais exploradas em solos de classe V, VI, VII ou VIII. Os terrenos queimados anualmente também são considerados áreas de conflitos. Em síntese, são consideradas conflitantes todas aquelas áreas que, devido ao uso inadequado, podem aumentar os riscos de erosão e enchentes. Conseqüentemente, provocariam o empobrecimento dos solos e assoreamento dos tributários e açudes.

Para que haja um planejamento integrado de uso, deve-se levar em conta, as limitações de vários tipos, causadas pela diversidade econômica, social e cultural do país, conforme afirma

LEPSCH (1991). Assim, a execução de levantamentos e planejamentos desse tipo, dependem, em grande parte, do nível de esclarecimento do produtor, de suas possibilidades econômicas e, também, da atuação da rede de extensão rural. Esses fatores refletem o nível tecnológico de cada região.

Neste sentido, HIDALGO (1987), desenvolveu, pelo CIDIAT (Centro Interamericano de Desenvolvimento Integral de Aguas y Tierras) da Venezuela, uma metodologia para o diagnóstico do meio sócio-econômico em bacias hidrográficas, empregando levantamento a nível de produtor ou usuário e a nível municipal. ROCHA (1989), sugere para o Brasil, o levantamento a nível de usuário.

ROCHA (1989), afirma que, para se recomendar práticas de controle ambiental condizente com cada caso, há necessidade de se fazer um diagnóstico do saneamento ambiental, cuja finalidade é detectar os principais elementos poluentes diretos do meio ambiente. Feita a análise, deve-se verificar o grau de degradação de cada microbacia. Depois disso, pode-se orientar a recuperação ambiental.

Com a média dos três diagnósticos, chega-se à **DEGRADAÇÃO AMBIENTAL**, denominada por HIDALGO (1987), Deterioração Sócio-ambiental e, por ROCHA (1989), Deterioração de Ambiência.

Para o Sul do País, o máximo de degradação ambiental tolerável é de 10% para cada microbacia, ROCHA (1989). E, segundo o mesmo autor, à cada 2 (dois) anos deve-se fazer novo levantamento das mesmas microbacias, para que se possa acompanhar o desenvolvimento desta degradação. Se, ao final do período, o

valor permanecer o mesmo ou aumentar, a metodologia não surtiu efeito. Se a degradação ambiental for menor que a inicialmente diagnosticada, começou o processo de equilíbrio do ecossistema. Quando a degradação ambiental for igual ou menor que 10%, tudo indica que se iniciou o equilíbrio sinecológico, atingindo assim, o desenvolvimento sustentado.

De acordo com LEPSCH (1991) os recursos naturais, capital e trabalho, são fatores essenciais para a produção em qualquer exploração econômica. Aqui, o solo é o principal recurso natural para o aproveitamento agrícola. Segundo FERNANDES (1981), o uso impróprio do solo, desmatamento indiscriminado e mecanização sem critério, aceleram a erosão, resultando na redução da fertilidade, elevação da acidez e exposição do subsolo. Portanto, para que haja maior segurança na recomendação de práticas de manejo para as microbacias, é necessário que se faça, também, o levantamento e caracterização dos solos. Além do mapeamento das unidades de solos e uso atual, poderão ser estudadas algumas de suas características químicas, para que as recomendações sejam melhor embasadas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

3.1.1. Area estudada

A área estudada localiza-se no Sul do Estado de Minas Gerais, no Município de Lavras, mais especificamente, dentro da área de drenagem do Ribeirão Água Limpa, nas proximidades das coordenadas geográficas $21^{\circ}18'$ de latitude Sul e $45^{\circ}01'$ de longitude WGr. (Figura 1).

O Ribeirão Água Limpa é tributário do Rio Grande, que por sua vez é tributário do Rio Paraná, e este, afluente do Rio do Prata.

Foram estudadas três microbacias, com áreas de 136,32ha (cento e trinta e seis hectares e trinta e dois ares), 156,78ha (cento e cinquenta e seis hectares e setenta e oito ares) e 141,22ha (cento e quarenta e um hectares e vinte e dois ares) e neste trabalho, denominadas respectivamente, de VOÇOROCA, OLARIA e ANTENA. O acesso às microbacias se dá pela estrada de terra Lavras - Serrinha. Para melhor referência, a microbacia Voçoroca é cortada pela referida estrada, no local denominado Riacho da Água Vermelha. A microbacia Olaria está à direita da estrada que dá acesso à Serrinha, no local onde se

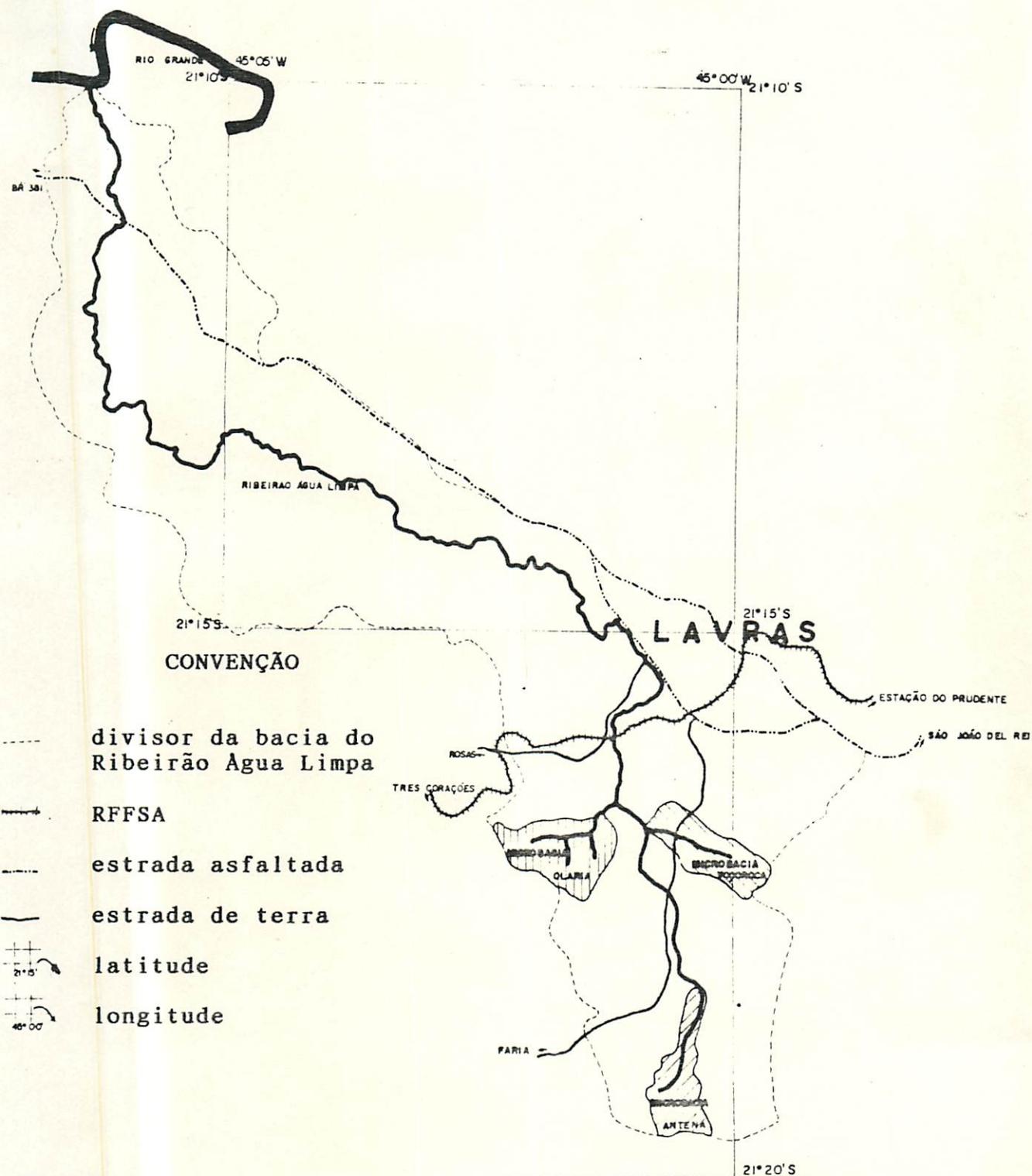


FIGURA 1 - Localização das microbacias VOÇOROCA, OLARIA e ANTENA na bacia hidrográfica do Ribeirão Água Limpa, Município de LAVRAS - MG

encontra parte das terras do "Senhor Bejinho". A microbacia Antena, está situada à esquerda da referida estrada, logo depois da ponte da Serrinha, nas proximidades das antenas da Telemig e de televisão, onde se localiza parte das terras dos herdeiros do "Senhor Juca da Serra".

A altitude do local varia aproximadamente de 900 a 1300 metros. A geomorfologia da região foi caracterizada por ANDRADE (1979), sendo que as microbacias estudadas estão localizadas nas superfícies gondwana, pós-gondwana, sul americana e dissecações destas.

O clima, de acordo com a classificação climática proposta por Koppen, se enquadra no tipo Cwb, caracterizado por inverno seco, com verões brandos e estação chuvosa no verão. É também denominado tropical de altitude, BRASIL (1969).

As médias anuais de temperatura, precipitação pluviométrica e umidade relativa são, respectivamente, 19,3°; 1411mm e 77,7%; FAO (1985) e BRASIL (1969). Cerca de 66% da precipitação ocorre no período de novembro a fevereiro, bem como as maiores temperaturas médias mensais. O período seco máximo, verifica-se nos meses de junho a agosto, com médias mensais abaixo de 30 mm.

3.1.2. Fotografias aéreas e cartas

Foram utilizadas fotografias aéreas verticais provenientes do levantamento aerofotogramétrico executado pelas empresas Aerosul S.A e Aerodata, em 1979, para o Instituto

Brasileiro do Café/Grupo Executivo de Racionalização da Cafeicultura (IBC/GERCA), na escala aproximada 1:25000.

Também foi utilizada carta topográfica planialtimétrica, elaborada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), na escala 1:50000, com eqüidistância entre curvas de nível, de 20 (vinte) metros.

3.1.3. Equipamentos

Para caracterização dos solos, foram usados trados, trena, martelo pedológico e carta de Munsell.

Foram utilizados também, clinômetro, estereoscópios de bolso e de espelho, curvímetro, planímetro polar, pantógrafo, além de diversos outros materiais de desenho.

3.1.4. Formulários/questionários

Para os diagnósticos de: meio sócio-econômico, saneamento ambiental e meio físico, foram utilizados formulários/questionários elaborados por ROCHA (1989) e adaptados do CIDIAT pelo mesmo autor. Tais formulários/questionários se encontram anexos a este trabalho.

3.2. Métodos

3.2.1. Caracterização dos solos

Para um maior embasamento na discussão dos resultados e nas sugestões e/ou recomendações, fez-se um levantamento de

solos que deu origem ao mapa de unidades de solos existentes em cada microbacia. Tal levantamento foi realizado segundo os critérios da EMBRAPA (1988) e com o auxílio de ANDRADE (*). Foram coletadas amostras nas profundidades de 0-20cm e 40-60cm, nos solos mais representativos de cada microbacia, e também de acordo com o uso atual da terra. Essa amostragem teve por finalidade, obter maiores informações sobre as características químicas dos mesmos, através da análise de rotina, adotada no laboratório de Solos da ESAL, que segue o método de VETTORI (1969) e EMBRAPA (1979). O número de amostras compostas variou para cada microbacia, de acordo com as classes e o uso dos solos.

3.2.2. Diagnóstico do meio físico

3.2.2.1. Delimitação das microbacias

As microbacias foram delimitadas pelo traçado dos divisores d'água utilizando-se das fotografias aéreas verticais e das cartas topográficas.

3.2.2.2. Uso atual da terra

Foi feito um levantamento do uso atual da terra, com base nas fotografias aéreas e confirmação dos temas no campo.

Nesse levantamento, foram considerados diversos usos, tais como: florestas nativas, em áreas declivosas;

(*) ANDRADE, H. - Professor do Depto de Ciência do Solo - ESAL

florestas nativas, em áreas planas; florestas ao longo dos rios; florestas plantadas; pastagens formadas; pastagens nativas; culturas anuais, em terrenos irrigados; culturas anuais, em terrenos secos; culturas perenes, em terrenos irrigados; culturas perenes, em terrenos secos; áreas não drenadas; áreas construídas; açudes e barragens; queimadas anuais; áreas de pastagens, intercaladas com culturas anuais, em terreno seco; áreas de pastagens, com esparsas áreas de culturas anuais, em terreno seco; áreas de pastagens, com esparsas áreas de culturas anuais, em terreno irrigado; áreas de culturas anuais, em terreno irrigado, com esparsas áreas de pastagens. Outros usos: áreas inaproveitáveis, tais como grandes voçorocas.

3.2.2.3. Declividade média

Para cada microbacia foram interpretadas áreas de glebas com declives uniformes. Essas declividades foram obtidas em campo, com o auxílio do clinômetro.

A declividade de cada microbacia foi obtida pela média ponderada das declividades das sub-áreas, tomando-se como fator de ponderação os valores relativos das áreas.

3.2.2.4. Correção das escalas das fotografias

Foram feitas correções das escalas das fotografias aéreas, através das cartas topográficas, consideradas corretas a nível de medição.

Procurou-se estabelecer um triângulo que envolvesse as três microbacias, tanto na foto, quanto na carta. Através das distâncias dos vértices do triângulo, na carta, estabeleceu-se valores para recalcular a escala da foto, que ficou sendo a média das escalas obtidas pelos três segmentos do triângulo.

3.2.2.5. Obtenção das áreas

Elaborada a planta de cada microbacia, foram determinadas as áreas: de cada tema; de conflito; para cálculo da declividade média; para obtenção do índice de forma; dos diversos solos; e totais das microbacias. Para realização dos cálculos, foi utilizado o planímetro polar, de acordo com SOUZA (1978).

3.2.2.6. Parâmetros físicos

Foram determinados 6 (seis) parâmetros físicos que caracterizam as microbacias, conforme já definidos neste trabalho, que são: Comprimento Total da Rede de Drenagem (Cr); Densidade de Drenagem (Dd); Índice de Circularidade (IC); Índice de Forma (If); Declividade Média da Microbacia (H); e Coeficiente de Rugosidade (RN).

3.2.2.7. Classificação das microbacias

Para classificar as microbacias, ROCHA (1989), adota o critério do RN, onde o trabalho é feito a nível bastante macro,

além da exigência de áreas que tenham pelo menos quatro microbacias.

Neste trabalho, foi estabelecida uma classificação, de acordo com a declividade média das microbacias. Assim, os trabalhos poderão ser vistos a nível bastante micro, com a possibilidade de aplicação da metodologia até mesmo numa microbacia hidrográfica, isoladamente. Portanto, procurou-se fazer uma associação do descrito por ROCHA (1989) e por LEPSH (1991), adotando-se a seguinte classificação:

Classe A - microbacias com declividades médias inferiores a 16%: próprias para serem utilizadas com agricultura/culturas anuais. Devem ter 25% da área total ocupada com florestas.

Classe B - microbacias com declividades médias de 16 a 30%: próprias para serem utilizadas com florestas e/ou pastagens formadas. Devem ter 35% da área total ocupada com florestas.

Classe C - microbacias com declividades médias acima de 30% : próprias para serem utilizadas com florestas e/ou pastagem nativa. Devem ter, no mínimo, 50% da área total ocupada com florestas.

Nas microbacias de classes B e C, poderão existir sub-áreas com declividades inferiores. Portanto, estas poderão ser utilizadas para a agricultura, embora estejam enquadradas para a exploração, conforme a classificação anterior.

A classificação ora adotada, permite desenvolver a metodologia em qualquer número de microbacias, até mesmo numa unidade.

3.2.2.8. Areas de conflito

Foram levantadas e mapeadas todas as áreas de conflito existentes em cada microbacia, ou seja, todas as superfícies cujo uso da terra estivesse incoerente com sua capacidade. Para se obter maior confiabilidade nos dados, tal levantamento foi realizado no campo com o apoio das fotografias aéreas.

3.2.2.9. Areas a serem reflorestadas

Para microbacias enquadradas na classe A, a área a ser reflorestada é obtida, calculando-se 25% da área total da microbacia e subtraindo do resultado, a área já ocupada com florestas. Para microbacias enquadradas nas classes B e C, os percentuais considerados são, respectivamente, 35% e 50%, seguindo o mesmo raciocínio de cálculo citado anteriormente.

3.2.2.10. Areas em excesso ou disponibilidade em agricultura

As áreas em excesso (+) ou disponibilidade (-) em agricultura, foram obtidas de acordo com a classificação das microbacias.

Para microbacias enquadradas na classe A, o valor é encontrado retirando-se da área total de cada microbacia, as seguintes áreas: ocupadas com florestas, com

culturas anuais e perenes, com construções, com açudes, com problemas de drenagem, inaproveitáveis e aquelas a reflorestar.

Para microbacias enquadradas nas classes B e C, os valores são encontrados, somando-se as áreas ocupadas com culturas anuais e culturas perenes que não protegem o solo.

3.2.2.11. Área degradada por microbacia

A área degradada por microbacia foi obtida pela soma das áreas de conflito mais as áreas a reflorestar.

3.2.2.12. Degradação por microbacia

A degradação por microbacia foi obtida através da porcentagem da área degradada em relação à área total de cada microbacia.

3.2.2.13. Grau médio de degradação das microbacias

Este parâmetro foi obtido pela média aritmética dos percentuais de degradação das microbacias diagnosticadas.

3.2.2.14. Formulários e tabelas

Os dados dos itens descritos para o diagnóstico do meio físico, foram tabulados em formulários e tabelas específicos, que fazem parte desse trabalho.

3.2.3. Diagnóstico do meio sócio-econômico

Para esse diagnóstico, utilizou-se uma metodologia de ROCHA (1989), adaptada do CIDIAT, sendo feito um levantamento a nível de produtor rural. Foram realizadas 14 (quatorze) entrevistas: 4 (quatro) na microbacia Antena, 5 (cinco) na microbacia Voçoroca e 5 (cinco) na microbacia Olaria. Os produtores que possuíam apenas parte da área da propriedade localizada dentro da microbacia, também foram entrevistados.

Na realização desse levantamento, foram utilizados questionários, visando obter informações para uma análise da situação social, econômica e tecnológica dos produtores e moradores do local.

3.2.3.1. Fator social

As variáveis que geraram subsídios para a análise do fator social, foram: demográfica, consumo de alimentos, participação em organização e salubridade rural.

3.2.3.2. Fator econômico

Para o fator econômico, foram caracterizadas as variáveis: produção, animais de trabalho, animais de produção, comercialização, crédito e rendimento.

3.2.3.3. Fator tecnológico

Foram levantadas as variáveis: tecnológica, maquinário e industrialização rural.

3.2.3.4. Problemas prioritários

Visando facilitar as discussões e recomendações, foram coletados dados gerais sobre os principais problemas prioritários de cada núcleo familiar entrevistado.

3.2.3.5. Codificação e tabulação dos dados

Para cada resposta, se atribuiu um código de acordo com a sua importância. Os de maior valor significam maior degradação. Conseqüentemente, os de menor valor, menor degradação.

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

3.2.3.6. Degradação do meio sócio-econômico

De posse do total de códigos encontrados, do total de códigos dos valores mínimos e do total de códigos dos valores máximos, chegou-se à degradação de cada fator estudado. Por conseguinte, à degradação do meio sócio-econômico de cada

microbacia, com base nas equações das retas definidas.

Na obtenção das equações das retas de degradação para cada fator estudado, estabeleceu-se que a degradação Y , varia de 0 a 100 % (zero a cem por cento). Sabendo-se o total de códigos dos valores mínimos (x) e máximos (x') para cada fator, chegou-se às equações das retas. Tais equações são do tipo: $Y = Ax + B$ e $Y = Ax' + B$. Assim, $Y = 0$, quando x é o somatório de códigos dos valores mínimos; e $Y = 100$, quando x' é o somatório de códigos dos valores máximos.

3.2.3.7. Questionários, códigos e formulários

Os diversos modelos de questionários encontram-se no anexo 1. Os códigos adotados para cada variável encontram-se no anexo 2. Alguns formulários - modelos para tabulação dos dados podem ser vistos no anexo 3.

3.2.4. Diagnóstico do saneamento ambiental

Com esse diagnóstico, obteve-se informações sobre os principais elementos que estão poluindo diretamente o meio ambiente. Feita a análise, verificou-se o grau de degradação do saneamento ambiental das microbacias.

A metodologia, semelhante a que se usou para o diagnóstico do meio sócio-econômico, consistiu em levantar, através de um questionário, vinte e um elementos poluidores potenciais das microbacias. Para cada resposta "sim", adotou-se o

código 2 (dois); e para cada resposta "não", o código 1 (um). Assim, o código 2 significa a existência de degradação de saneamento ambiental; e o código 1, determina a menor ou nenhuma degradação para aquele item.

Os códigos de maior ocorrência foram tabulados em formulário específico. Para se chegar à degradação do saneamento ambiental, procedeu-se de forma semelhante ao descrito para o diagnóstico do meio sócio-econômico, inclusive para a obtenção da equação da reta.

3.2.5. Degradação ambiental

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

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Caracterização dos Solos

Os solos existentes nas microbacias estão relacionados na Tabela 1.

TABELA 1 - CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS

Classificação e ocorrência dos solos por microbacia

SOLOS	Microbacias - Area(ha)		
	Voçoroca	Olaria	Antena
Litólicos	---	19,46	61,35
Podzólico Vermelho Amarelo Câmbico	---	---	17,36
Podzólico Vermelho Amarelo	---	4,45	22,58
Latossolo Vermelho Amarelo Câmbico	61,56	21,13	---
Latossolo Vermelho Amarelo	54,97	68,94	32,99
Cambissolos	6,59	32,24	6,94
Hidromórficos	13,20	10,56	---
TOTAL	136,32	156,78	141,22

A geomorfologia da região foi caracterizada por ANDRADE (1979). Assim, na microbacia Antena, os solos Litólicos estão localizados na superfície gondwana e nas dissecações desta. Os Podzólicos e Cambissolos localizam-se na superfície pós-gondwana

e suas dissecações. Na superfície sul americana, estão localizados os Latossolos.

Na microbacia Olaria, os Litólicos estão localizados na superfície pós-gondwana e nas dissecações desta. Os Latossolos e Cambissolos localizam-se na superfície sul americana. O Podzólico encontra-se na dissecação desta última. Os solos Hidromórficos são os sedimentos recentes do quaternário provenientes da dissecação das superfícies, onde se encontra esta microbacia.

Os Latossolos e Cambissolos existentes na microbacia Voçoroca, estão na superfície sul americana e nas suas dissecações enquanto que, os Hidromórficos são os sedimentos recentes do quaternário oriundos das dissecações da superfície citada.

Observando-se a Tabela 1 e Figuras 2 e 3, percebe-se que, nas microbacias Voçoroca e Olaria, os solos predominantes são os Latossolos. Estes são propícios à exploração agrícola, uma vez que possuem características físicas desejáveis. Quanto à fertilidade, há necessidade de correções, pois são extremamente pobres, conforme nota-se nas Tabelas 2 e 3.

Os solos Hidromórficos encontrados nessas duas microbacias, estão localizados em faixas estreitas ao longo dos córregos existentes (Figuras 2 e 3). Possuem boa drenagem natural para o aproveitamento agrícola. Contudo, não devem ser totalmente utilizados, por estarem ocupados com matas ciliares ou porque deverão ser ocupados com as mesmas, para proteção dos mananciais.

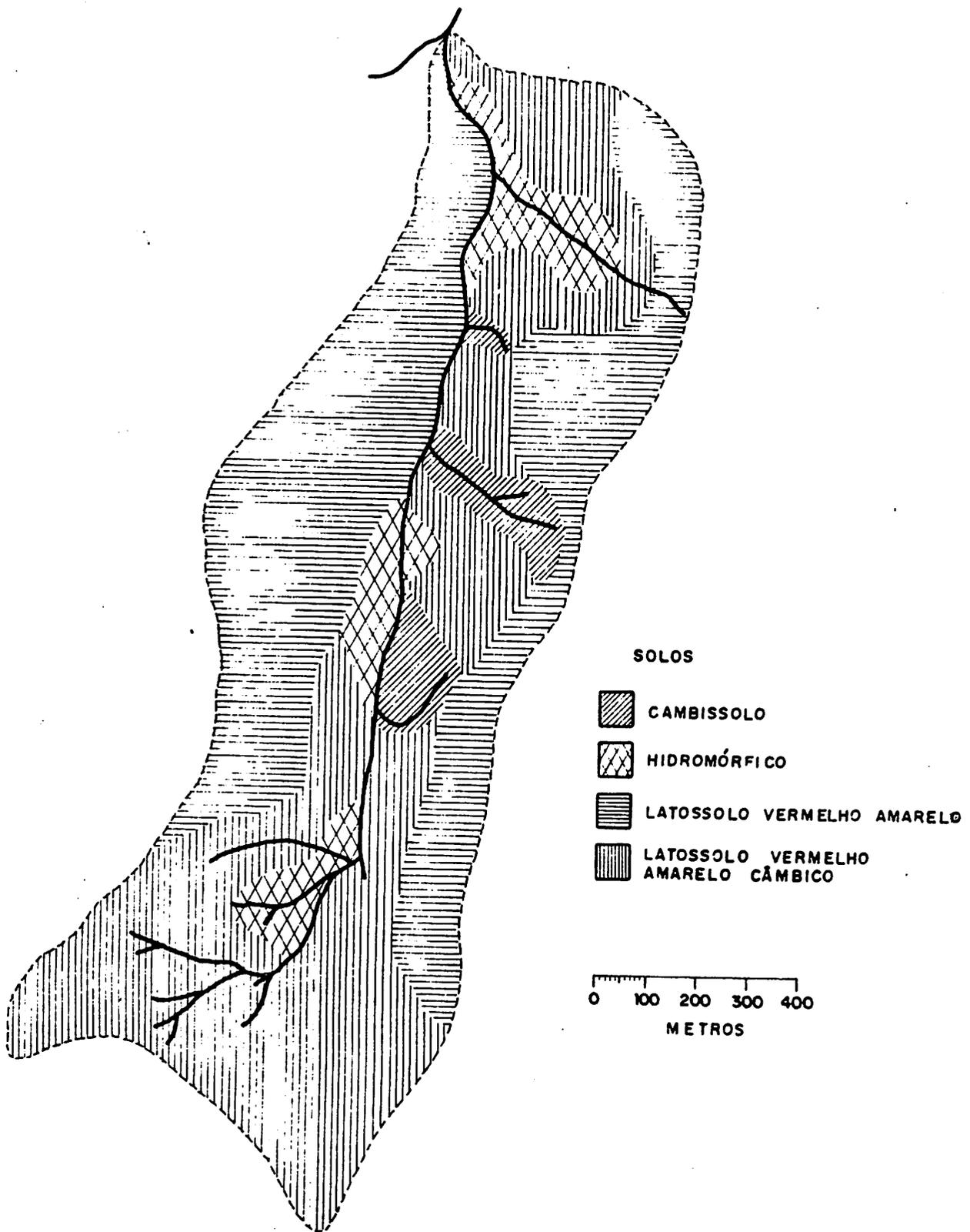


FIGURA 2 - MAPA DE SOLOS da microbacia Voçoroca - Ribeirão Agua Limpa, Município de Lavras-MG.

FIGURA 3 - MAPA DE SOLOS da microbacia Olaria - Ribeirão Água Limpa, Município de Lavras-MG.

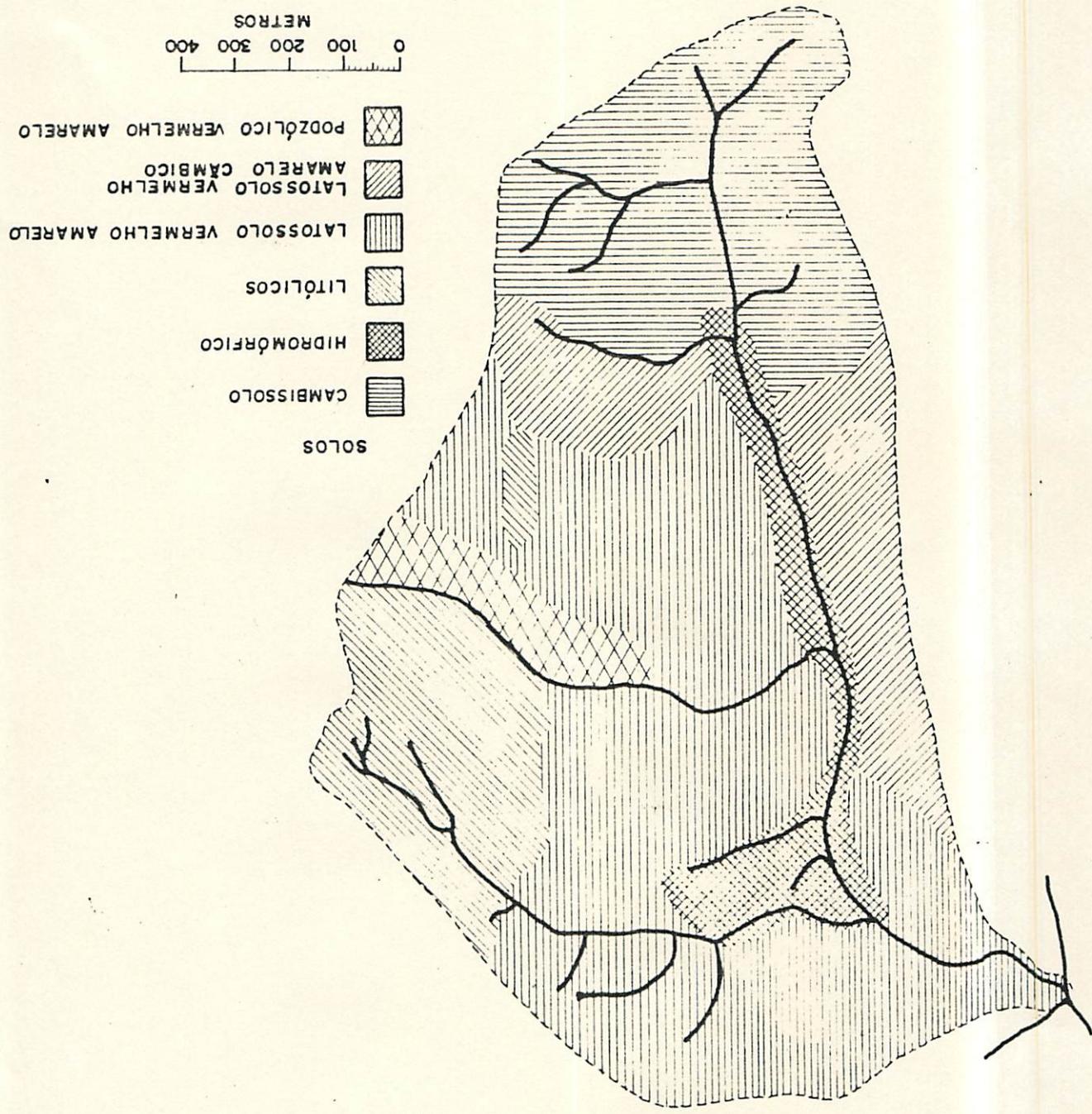


TABELA 2 - CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS

Resultados das análises químicas dos solos da microbacia VOÇOROCA.

Solo	Vegetação	Profundidade	Parâmetros												
			pH H ₂ O	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	t	T	m	V	M.O.
			ca	ppm			meq/100g						%		
Ca	PN	0 - 20	5,1	1	11	0,3	0,2	1,3	3,2	0,5	1,8	3,7	71	14	0,7
H	PF	0 - 20	4,7	2	61	0,4	0,2	2,0	8,8	0,8	2,8	9,6	73	8	3,1
H	PF	0 - 20	4,7	4	31	1,1	0,1	2,4	15,3	1,3	3,7	16,6	65	8	7,5
H	PF	40 - 60	4,8	1	12	0,2	0,1	0,4	2,9	0,3	0,7	3,2	55	10	1,5
LVa	PF	0 - 20	5,1	2	76	0,4	0,1	0,8	5,6	0,7	1,5	6,3	54	11	3,4
LVd	PF	40 - 60	5,2	1	9	0,2	0,1	0,1	2,6	0,3	0,4	2,9	24	11	1,7
LVe	CP	0 - 20	4,6	4	84	2,5	0,8	0,1	2,9	3,5	3,6	6,4	3	55	2,9
LVd	CP	40 - 60	4,8	1	8	0,8	0,1	0,1	2,3	0,9	1,0	3,2	10	29	1,3
LVd	PF	0 - 20	5,2	1	137	0,5	0,2	0,7	4,0	1,1	1,8	5,1	40	21	2,5
LVcd	PN	0 - 20	5,1	1	25	0,7	0,2	0,4	4,5	1,0	1,4	5,5	29	18	2,7
LVcd	PN	40 - 60	5,3	1	6	0,2	0,1	0,1	2,1	0,3	0,4	2,4	24	13	1,3

Legenda:

Ca - Cambissolo Alíco

H - Hidromórfico

LVa - Latossolo Vermelho Amarelo Alíco

LVcd - Latossolo Vermelho Amarelo Câmbico Distrófico

LVd - Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico

LVe - Latossolo Vermelho Amarelo Eutrófico

PN - pastagem nativa

PF - pastagem formada

CP - cultura perene

TABELA 3 - CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS

Resultados das análises químicas dos solos da microbacia GLÁRIA.

Solo	Vegetação	Profundidade	Parâmetros												
			pH H ₂ O	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	t	T	n	V	M.O.
			ca	ppa			meq/100g					%			
Ca	PN	0 - 20	4,8	1	22	0,3	0,1	1,1	3,6	0,5	1,6	4,1	71	11	2,1
Ca	PN	40 - 60	4,3	1	9	0,3	0,1	1,6	2,9	0,4	2,0	3,3	79	13	0,7
Ca	PN	0 - 20	4,9	2	58	0,5	0,2	1,7	7,0	0,8	2,5	7,8	67	11	2,7
Ca	PN	40 - 60	4,5	1	16	0,3	0,1	2,0	7,0	0,4	2,4	7,4	82	6	1,6
Ha	CA	0 - 20	4,5	7	88	0,9	0,2	2,4	13,7	1,3	3,7	15,0	64	9	3,8
Ha	MA	0 - 20	5,2	2	45	1,0	0,1	1,4	6,3	1,2	2,6	7,5	54	16	2,9
Lia	PN	0 - 20	5,0	2	89	0,6	0,2	1,3	6,3	1,0	2,3	7,3	56	14	2,9
LVa	PF	0 - 20	4,3	5	31	0,4	0,2	0,9	4,5	0,7	1,6	5,2	57	13	2,5
LVa	PF	0 - 20	5,3	1	83	0,5	0,2	1,0	5,6	0,9	1,9	6,5	52	14	2,9
LVd	PF	0 - 20	5,2	4	56	1,8	0,3	0,5	5,0	2,2	2,7	7,2	18	31	3,3
LVa	PF	0 - 20	5,1	1	36	0,5	0,2	1,1	5,6	0,8	1,9	6,4	58	12	2,9
LVd	PF	40 - 60	4,9	1	12	0,4	0,1	0,2	2,6	0,5	0,7	3,1	27	17	1,2
LVd	PN	0 - 20	5,3	5	55	1,6	0,1	0,5	4,0	1,8	2,3	5,8	21	32	2,7
LVe	CA	0 - 20	6,4	4	81	2,6	1,1	0,1	1,9	3,9	4,0	5,8	2	67	2,2
LVca	PN	0 - 20	4,8	2	36	0,4	0,1	1,3	6,3	0,6	1,9	6,9	69	9	2,9
LVca	PN	40 - 60	4,7	1	14	0,2	0,1	0,8	3,6	0,3	1,1	3,9	70	9	1,7
LVcd	PN	0 - 20	4,7	1	23	2,0	0,1	1,2	4,5	2,2	3,4	6,7	36	32	2,1
PVd	PF	0 - 20	5,4	3	58	1,9	0,2	0,6	5,0	2,2	2,8	7,2	21	31	2,9
PVa	PF	40 - 60	5,0	1	8	0,4	0,2	1,1	4,0	0,6	1,7	4,6	64	13	0,9

Legenda:

Ca - Cambissolo Álico

Ha - Hidromórfico Álico

LVca - Latossolo Vermelho Amarelo Câmbico Álico

LVd - Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico

LVcd - Latossolo Vermelho Amarelo Câmbico Distrófico

Lia - Litólico Álico

LVa - Latossolo Vermelho Amarelo Álico

PVa - Podzólico Vermelho Amarelo Álico

LVe - Latossolo Vermelho Amarelo Eutrófico

PVd - Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico

PN - Pastagem nativa

PF - Pastagem formada

CA - Cultura anual

MA - Mata

Na Tabela 1 e Figura 3, pode-se verificar que, na microbacia Olaria, existe aproximadamente, 21% da área (32,24 ha) ocupada por Cambissolo Alíco. Este solo é de baixa fertilidade natural e possui características físicas indesejáveis para cultivos anuais, podendo ser melhorado através da aplicação de calcário, fertilizantes químicos e adição de matéria orgânica.

Com base na tabela citada anteriormente e na Figura 2, nota-se que o Cambissolo é o solo de menor ocorrência na microbacia Voçoroca.

Pela Tabela 1 e Figura 3, observa-se que o solo existente em menor área na microbacia Olaria, é o Podzólico Vermelho Amarelo.

Verifica-se ainda, na Tabela 1 e na Figura 4, que a microbacia Antena possui a maior parte de sua área (43,4%), ocupada por solos Litólicos, dificultando bastante a exploração de culturas anuais. Por esse motivo, tais solos devem ser basicamente destinados à reserva florestal. Além de possuírem limitações ao plantio, devido a afloramentos rochosos, estes solos possuem declividades muito elevadas, conforme pode ser notado na Figura 10. Ocorrem principalmente numa área montanhosa, já que a microbacia Antena tem como linha divisória, em parte de seu perímetro, o divisor de águas da Serra da Bocaina. Nessa microbacia, os Podzólicos são encontrados em segundo lugar, em termos de área. O Latossolo Vermelho Amarelo ocupa a terceira colocação, com área de 32,99ha, ocupada basicamente com pastagem formada e, em pequena escala, com cultura anual, conforme pode ser verificado na Figura 16.

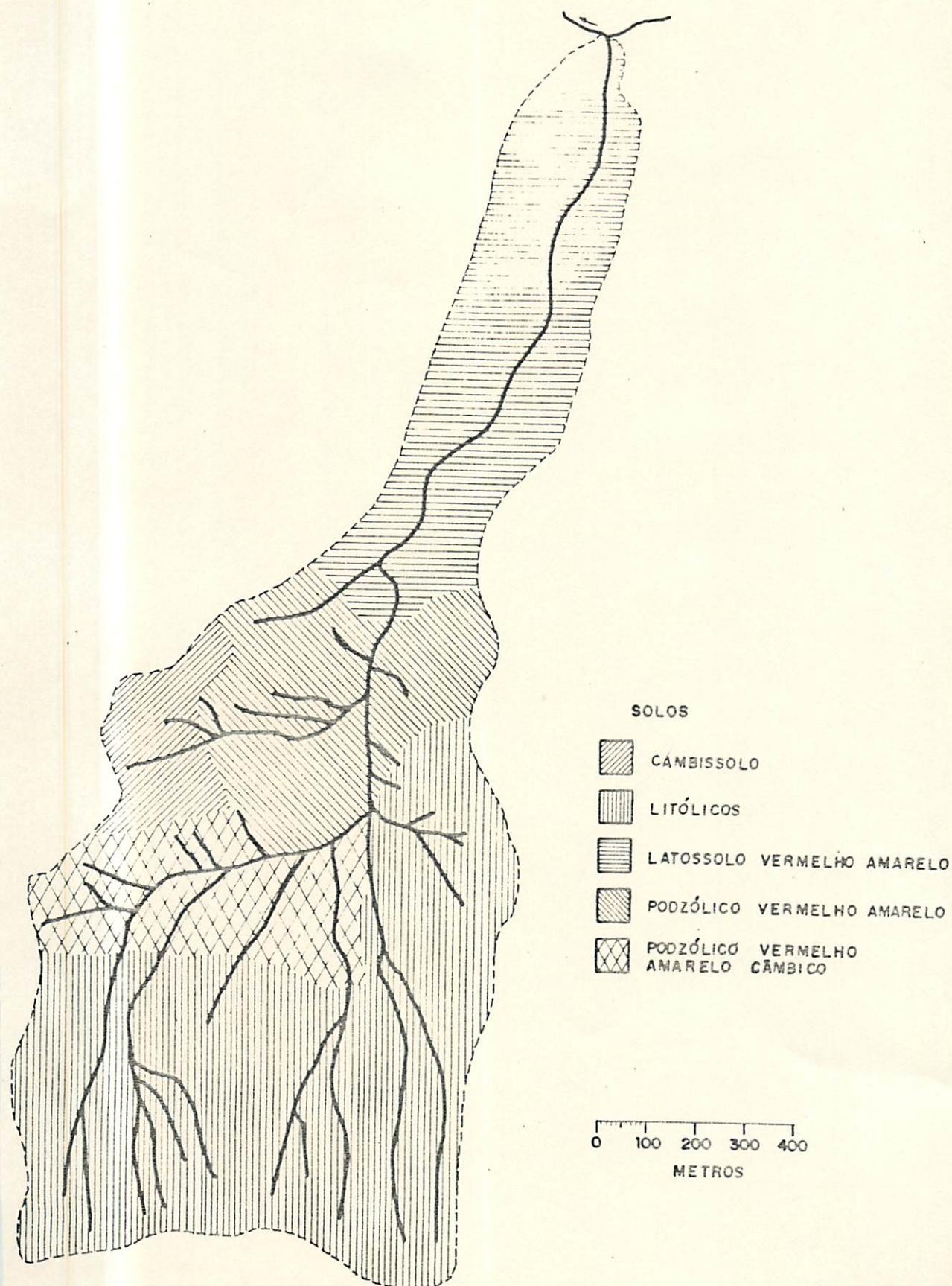


FIGURA 4 - MAPA DE SOLOS da microbacia Antena - Ribeirão Água Limpa, Município de Lavras-MG.

Nas Tabelas 2, 3 e 4, são apresentados os resultados das análises químicas realizadas nas 49 (quarenta e nove) amostras de solo, retiradas nas áreas das três microbacias estudadas. Verifica-se, nessas tabelas, que os solos existentes são muito pobres, principalmente com relação a fósforo, cálcio e magnésio e além disso, alguns possuem alto teor de alumínio.

Na Tabela 5, procurou-se fazer uma estratificação dos resultados obtidos pelas análises químicas, para melhor compreensão dos dados. Nessa tabela, observa-se que os solos das microbacias Voçoroca e Olaria, apresentam-se com baixos teores de cálcio e magnésio. Em todas as amostras, o fósforo foi encontrado em teores baixos. O potássio foi encontrado, respectivamente, em níveis baixo e médio, na maioria das amostras das microbacias Voçoroca e Olaria. Notou-se também, que na maior parte das análises de amostras dessas duas microbacias, o alumínio foi encontrado em altas concentrações. No caso de uma exploração adequada, haverá necessidade prioritária de se fazer uma calagem com a utilização de calcário dolomítico para, posteriormente, se usar adubos químicos e orgânicos.

Os dados das Tabelas 4 e 5, mostram que, na microbacia Antena, a fertilidade natural de algumas áreas é um pouco maior. Porém, essa microbacia apresenta áreas com declividades muito elevadas e afloramentos rochosos, o que dificulta o seu uso para fins agrícolas. Por outro lado, os solos da mesma microbacia que possuem melhores condições para uso em agricultura, exigem semelhantes práticas de correção adotadas para as outras duas microbacias.

TABELA 4 - CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS

Resultados das análises químicas dos solos da microbacia ANTENA.

Solo	Vegetação	Profundidade	Parâmetros												
			pH H ₂ O	P	K	Ca	Mg	Al	H+Al	S	t	T	n	V	M.O.
		cm		--- ppm ---			----- meq/100g -----			----- % -----					
Ca	PN	0 - 20	5,4	1	20	0,6	0,2	2,7	5,0	0,9	3,6	5,9	76	15	0,3
Lid	PN	0 - 20	5,5	1	37	2,3	0,5	0,8	5,6	2,9	3,7	8,5	22	34	3,8
Lid	PN	40 - 60	5,7	1	12	1,6	0,7	1,0	3,6	2,3	3,3	5,9	30	39	0,6
Lia	PN	0 - 20	5,5	1	17	1,0	0,2	1,6	5,0	1,2	2,8	6,2	56	20	1,1
LVD	PF	0 - 20	5,6	13	28	2,6	0,9	0,2	4,0	3,6	3,8	7,6	5	47	3,4
LVA	PF	40 - 60	5,0	2	12	0,7	0,2	1,1	5,0	0,9	2,0	5,9	54	16	1,3
LVD	PF	0 - 20	5,6	2	78	1,6	0,5	0,2	2,9	2,3	2,5	5,2	8	44	2,6
LVD	PF	40 - 60	5,5	1	14	0,7	0,2	0,3	2,1	0,9	1,2	3,0	24	31	1,2
LVD	PF	0 - 20	5,7	5	210	1,6	0,9	0,2	4,0	3,0	3,2	7,0	6	43	3,7
LYd	PF	40 - 60	5,5	1	98	0,4	0,1	0,1	1,9	0,8	0,9	2,7	12	28	0,7
LVE	CA	0 - 20	6,3	90	126	3,8	0,9	0,1	1,9	5,0	5,1	6,9	2	73	2,9
LVD	CA	40 - 60	5,5	1	17	0,6	0,2	0,7	2,9	0,8	1,5	3,7	45	23	1,5
PVD	CA	0 - 20	4,8	2	89	1,1	0,1	0,7	3,6	1,4	2,1	5,0	33	28	2,3
PVA	CA	40 - 60	4,6	1	23	0,4	0,2	0,7	2,6	0,7	1,4	3,3	52	20	1,3
PVD	CA	0 - 20	5,3	4	119	1,3	0,3	0,6	3,2	1,9	2,5	5,1	24	37	2,3
PVA	CA	40 - 60	5,1	1	11	0,6	0,2	0,9	2,3	0,8	1,7	3,1	52	26	0,7
PVD	PN	0 - 20	5,3	2	61	1,6	0,5	1,3	6,3	2,3	3,6	8,6	37	26	3,0
PVD	PF	0 - 20	5,5	2	87	2,9	0,6	0,6	6,3	3,7	4,3	10,0	14	37	4,6
PVca	PN	0 - 20	5,2	2	56	0,7	0,2	1,3	5,0	1,0	2,3	6,0	55	17	2,9

Legenda:

Ca - Cambissolo Alíco

PVD - Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico

PVca - Podzólico Vermelho Amarelo Câmbico Alíco

LVA - Latossolo Vermelho Amarelo Alíco

PVA - Podzólico Vermelho Amarelo Alíco

Lid - Litólico Distrófico

LVD - Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico

Lia - Litólico Alíco

LVE - Latossolo Vermelho Amarelo Eutrófico

PN - pastagem nativa

PF - pastagem formada

CA - cultura anual

TABELA 5 - CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS

Estratificação e Freqüência dos Resultados das Análises Químicas na Profundidade de 0 - 20cm

PARÂMETRO	CLASSES	FREQUÊNCIA (%)				TOTAL (33)*
		MICROBACIAS				
		VOÇOROCA (07)*	OLARIA (14)*	ANTENA (12)*		
pH em água	< 5,0	42,9	50,0	8,3	33,3	
	5,1- 5,9	57,1	42,9	83,4	60,6	
	6,0- 6,9	0,0	7,1	8,3	6,1	
P (ppm)	0,0- 10,0	100,0	100,0	83,4	94,0	
	11,0- 20,0	0,0	0,0	8,3	3,0	
	> 20,0	0,0	0,0	8,3	3,0	
K (ppm)	0,0- 30,0	28,6	14,3	25,0	21,2	
	31,0- 60,0	14,3	57,1	16,7	33,3	
	61,0-100,0	42,8	28,6	33,3	33,3	
	> 100,0	14,3	0,0	25,0	12,2	
Ca (meq/100 cc)	0,0- 1,5	85,7	64,3	41,7	60,6	
	1,6- 4,0	14,3	35,7	58,3	39,4	
	> 4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Mg (meq/100 cc)	0,0- 0,5	85,7	92,9	66,7	81,9	
	0,6- 1,0	14,3	0,0	33,3	15,1	
	> 1,0	0,0	7,1	0,0	3,0	
Al (meq/100 cc)	0,0- 0,3	14,4	7,1	33,3	18,2	
	0,4- 1,0	42,8	35,7	33,4	36,3	
	> 1,0	42,8	57,2	33,3	45,5	
H+Al (meq/100 cc)	0,0- 2,5	0,0	7,1	8,3	6,0	
	2,6- 5,0	57,1	42,9	66,6	54,6	
	> 5,0	42,9	50,0	25,1	39,4	
S (meq/100 cc)	0,0- 2,0	85,7	71,4	41,7	63,6	
	2,1- 5,0	14,3	28,6	58,3	36,4	
	> 5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
t (meq/100 cc)	0,0- 2,5	57,1	57,1	33,3	48,5	
	2,6- 6,0	42,9	42,9	66,7	51,5	
	> 6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
T (meq/100 cc)	0,0- 4,5	14,3	7,1	0,0	6,0	
	4,6- 10,0	71,4	85,8	100,0	88,0	
	> 10,0	14,3	7,1	0,0	6,0	

continua...

TABELA 5 - CARACTERIZAÇÃO DOS SOLOS (continuação)

Estratificação e Frequência dos Resultados das Análises Químicas na Profundidade de 0 - 20cm

PARÂMETRO	CLASSES	FREQUÊNCIA (%)			TOTAL (33)*
		MICROBACIAS			
		VOÇOROCA (07)*	OLARIA (14)*	ANTENA (12)*	
m (%)	0,0- 20,0	14,3	14,3	41,7	24,2
	21,0- 40,0	28,6	21,4	33,3	27,4
	41,0- 60,0	14,3	35,7	16,7	24,2
	> 60,0	42,8	28,6	8,3	24,2
V (%)	0,0- 24,0	85,7	64,3	25,0	54,6
	26,0- 50,0	0,0	28,5	66,7	36,4
	51,0- 70,0	14,3	7,2	0,0	6,0
	71,0- 90,0	0,0	0,0	8,3	3,0
	> 90,0	0,0	0,0	0,0	0,0
M.O. (%)	0,0- 1,5	14,2	0,0	16,7	9,1
	1,6- 3,0	42,9	85,7	50,0	63,6
	> 3,0	42,9	14,3	33,3	27,3

() * - Número Total de Amostras
 S - Soma Total de Bases
 t - CTC Efetiva
 M.O. - Matéria Orgânica

T - CTC a pH 7,0
 m - Saturação de Alumínio
 V - Saturação de Bases

4.2. Diagnóstico do meio físico

4.2.1. Parâmetros físicos

A Tabela 6, obtida a partir das Figuras 5 a 13, mostra alguns parâmetros físicos das microbacias estudadas.

CHRISTOFOLETTI (1974), afirma que a densidade de drenagem (Dd) é fundamental para análise de bacias hidrográficas, permitindo, inclusive, comparar susceptibilidade à erosão entre microbacias. Verifica-se na Tabela 6 e Figuras 5 a 7 que a

TABELA 6 - DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

Parâmetros físicos

MICRO- BACIAS	AREA (ha)	Cr (km)	PERIMETRO (km)	H (%)	Dd (km/ha)	RN x 100	IF	IC
Voçoroca	136,32	4,100	5,745	10,36	0,0300	31,08	0,2067	0,52
Olaria	156,78	6,365	5,425	18,78	0,0406	76,25	0,2788	0,67
Antena	141,22	10,825	6,495	32,25	0,0767	247,35	0,1919	0,42

microbacia Antena apresenta densidade de drenagem mais elevada. Portanto, merece maiores cuidados no controle à erosão, quando comparada às duas outras. Isto pode ocorrer em função de solos poucos permeáveis, terrenos mais declivosos, ausência ou pouca densidade de vegetação e rochas pouco resistentes. Estes pontos foram confirmados no campo, principalmente aquele referente à declividade média, onde o maior valor ocorreu na microbacia Antena, com um percentual de 32,25%. Além do comprimento total da rede de drenagem ser maior na microbacia Antena, observa-se também, pela Tabela 7, que existe, na referida microbacia, pouca vegetação densa, o que vem confirmar as afirmações anteriores.

As microbacias Olaria e Voçoroca apresentaram valores de densidade de drenagem, respectivamente, intermediário e menor, quando comparados ao da microbacia Antena. Mesmo assim, são considerados altos. As microbacias necessitam de um manejo mais



FIGURA 5 - REDE DE DRENAGEM da microbacia Voçoroca - Ribeirão
Água Limpa, Município de Lavras-MG.

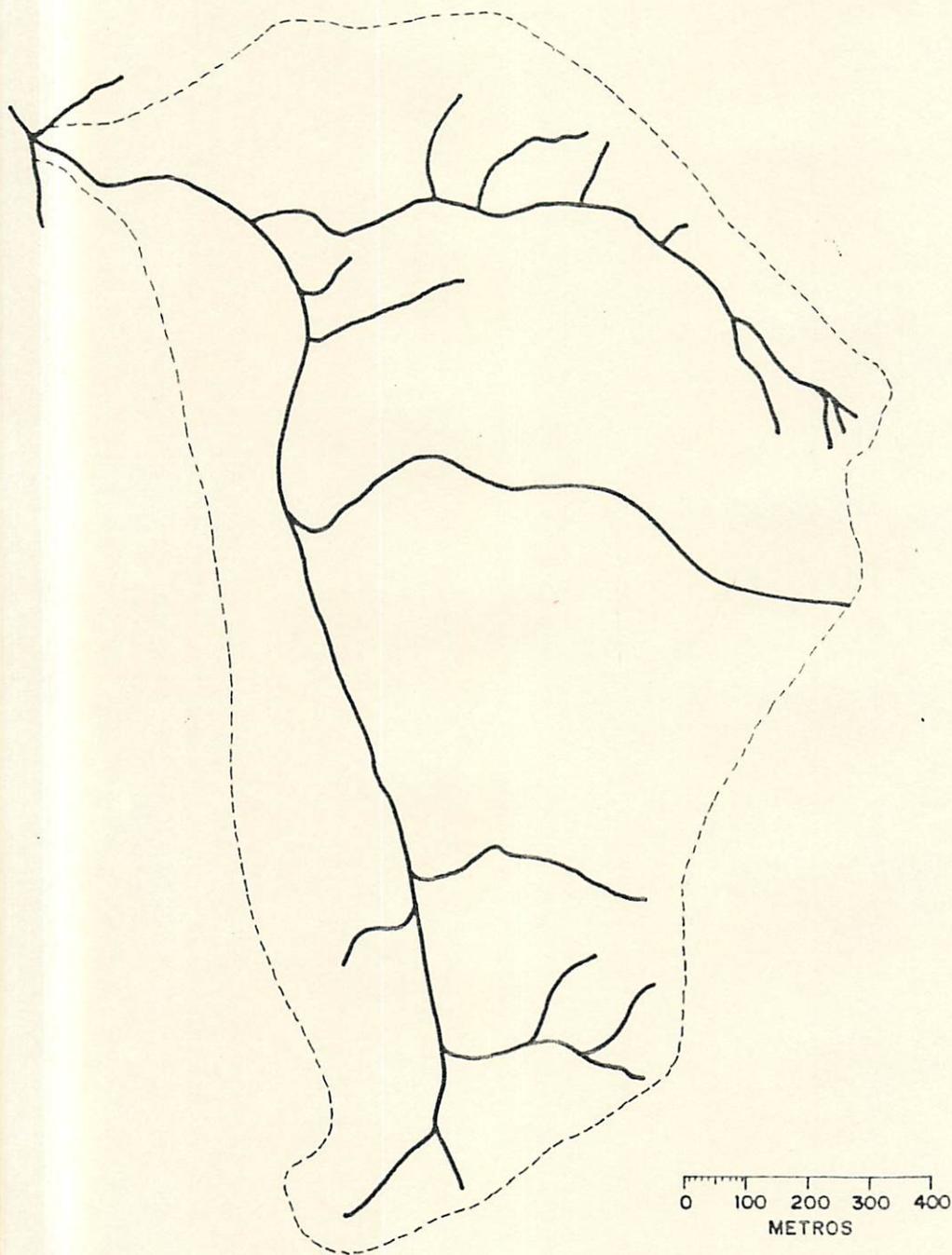


FIGURA 6 - REDE DE DRENAGEM da microbacia Olaria - Ribeirão
Água Limpa, Município de Lavras - MG.

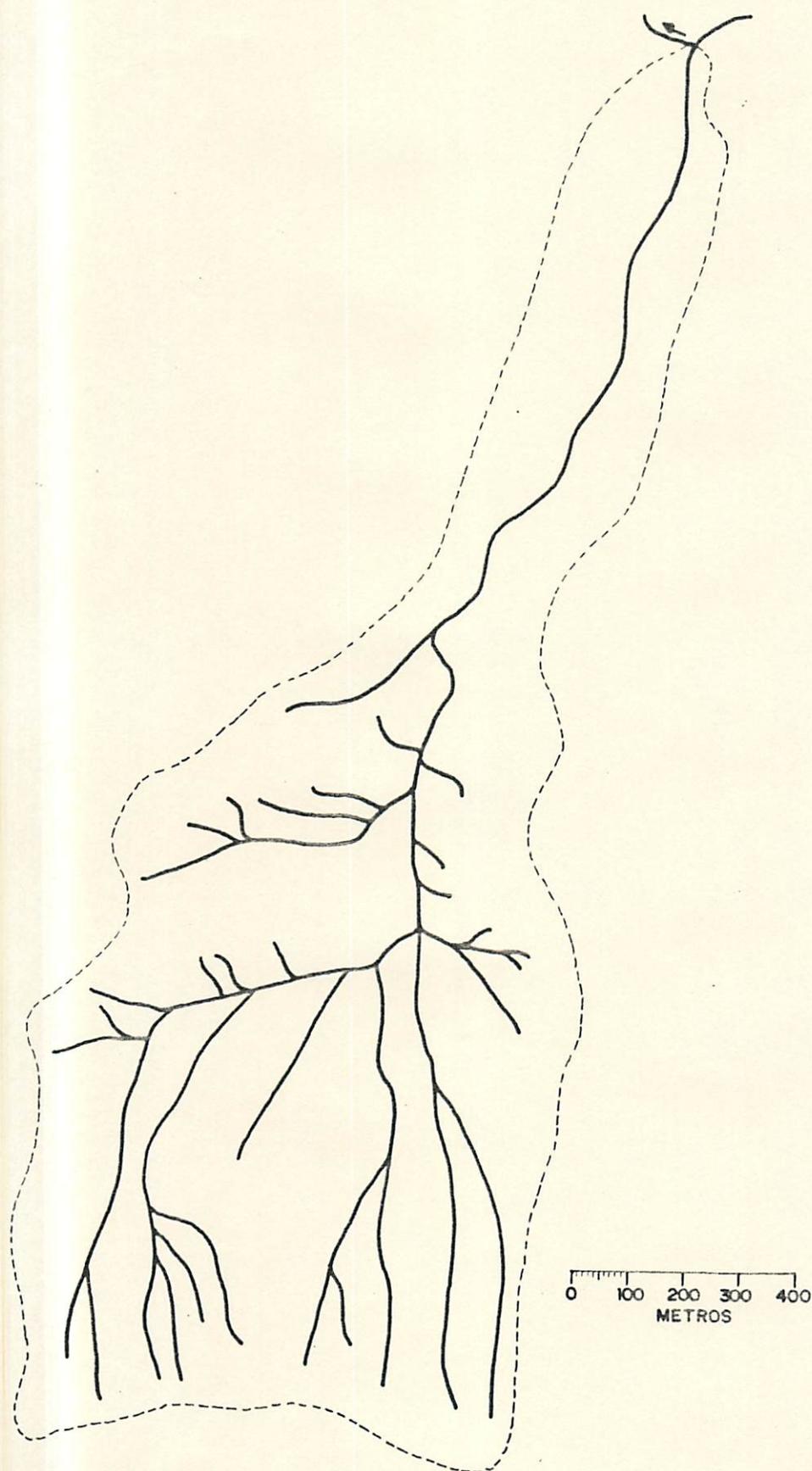


FIGURA 7 - REDE DE DRENAGEM da microbacia Antena - Ribeirão Agua Limpa, Município de Lavras-MG.

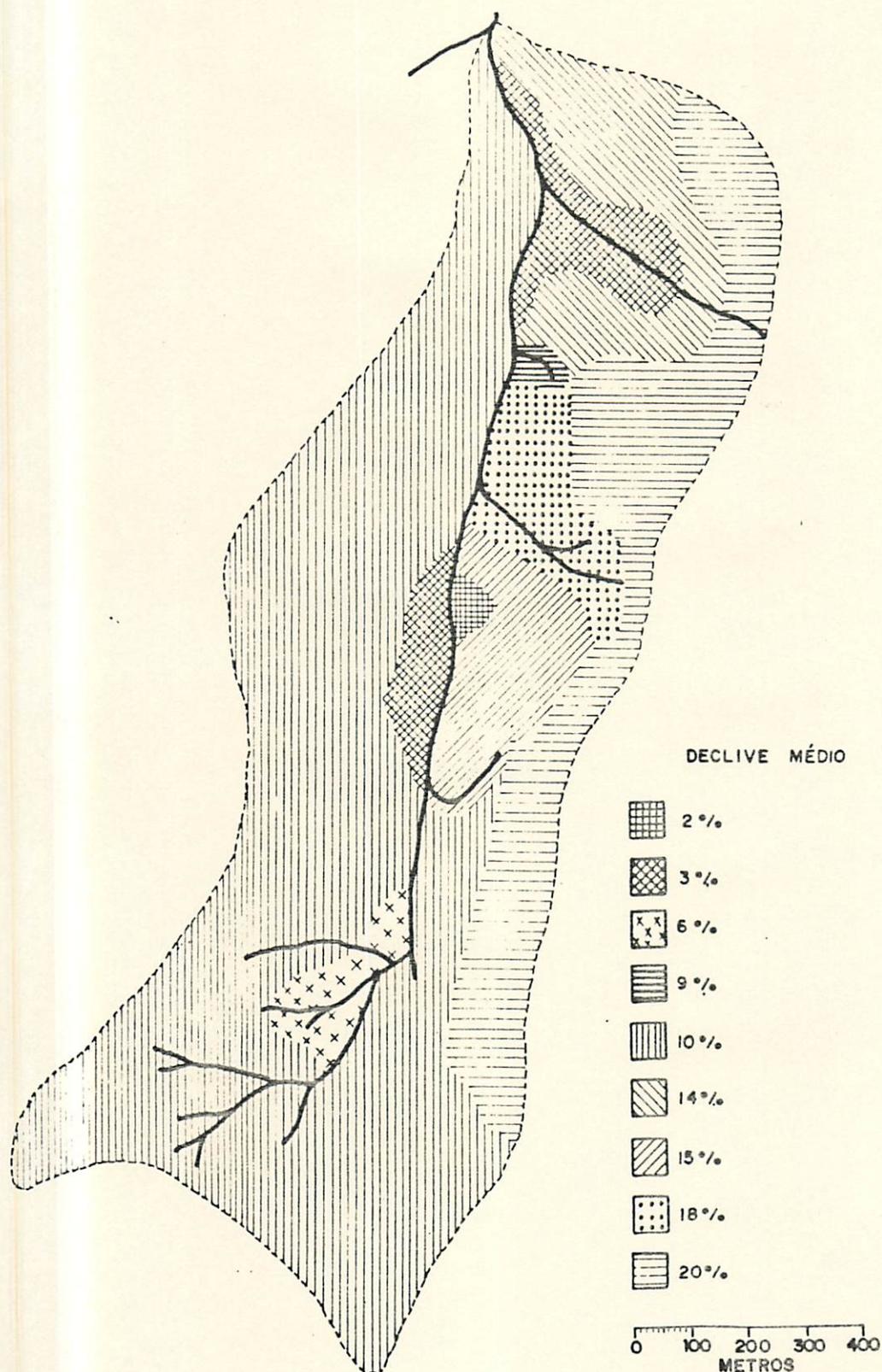


FIGURA 8 - DECLIVIDADE MÉDIA de sub-áreas da microbacia Voçoroca
- Ribeirão Água Limpa, Município de Lavras-MG.

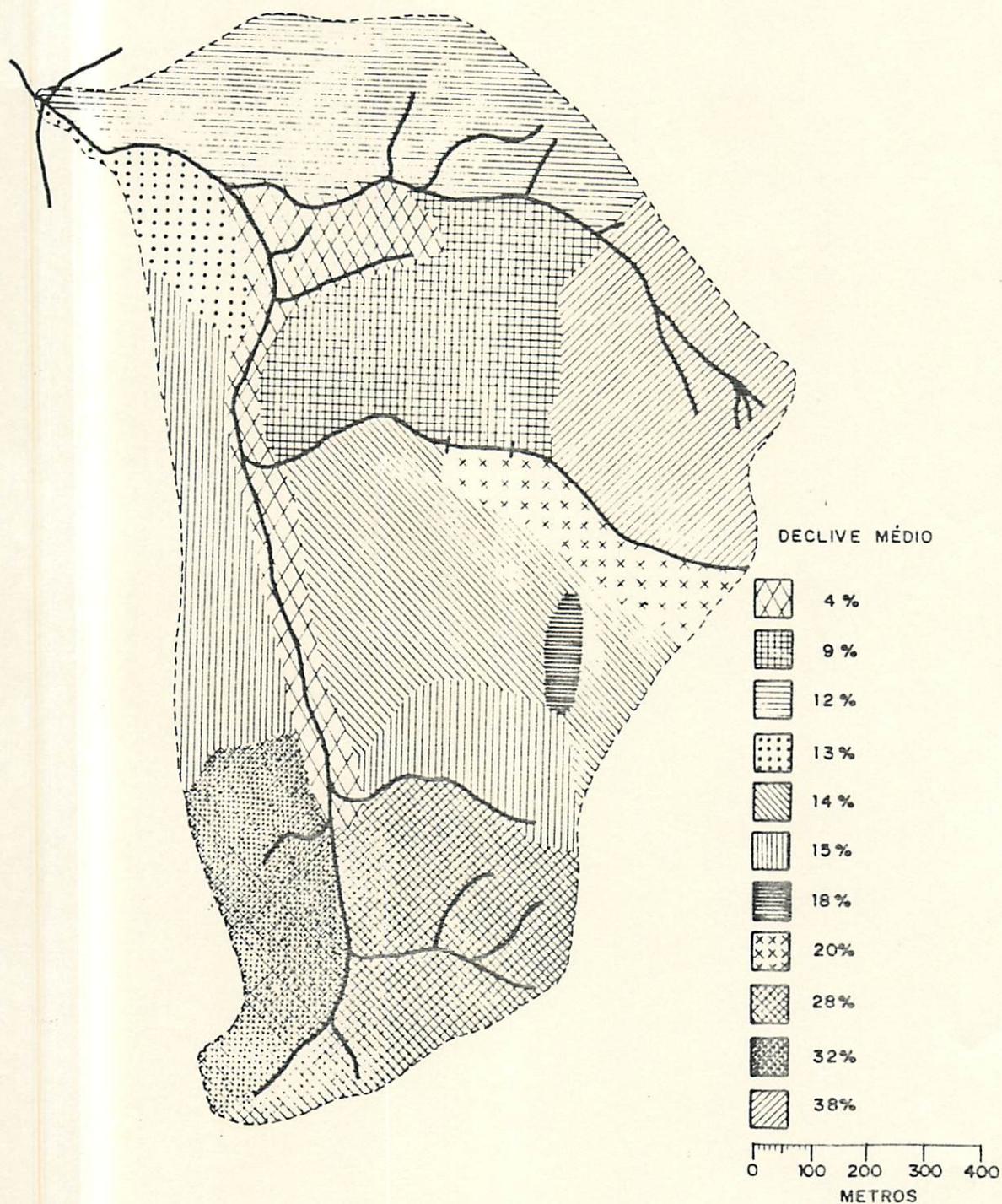


FIGURA 9 - DECLIVIDADE MÉDIA de sub-áreas da microbacia Olaria - Ribeirão Água Limpa, Município de Lavras-MG.

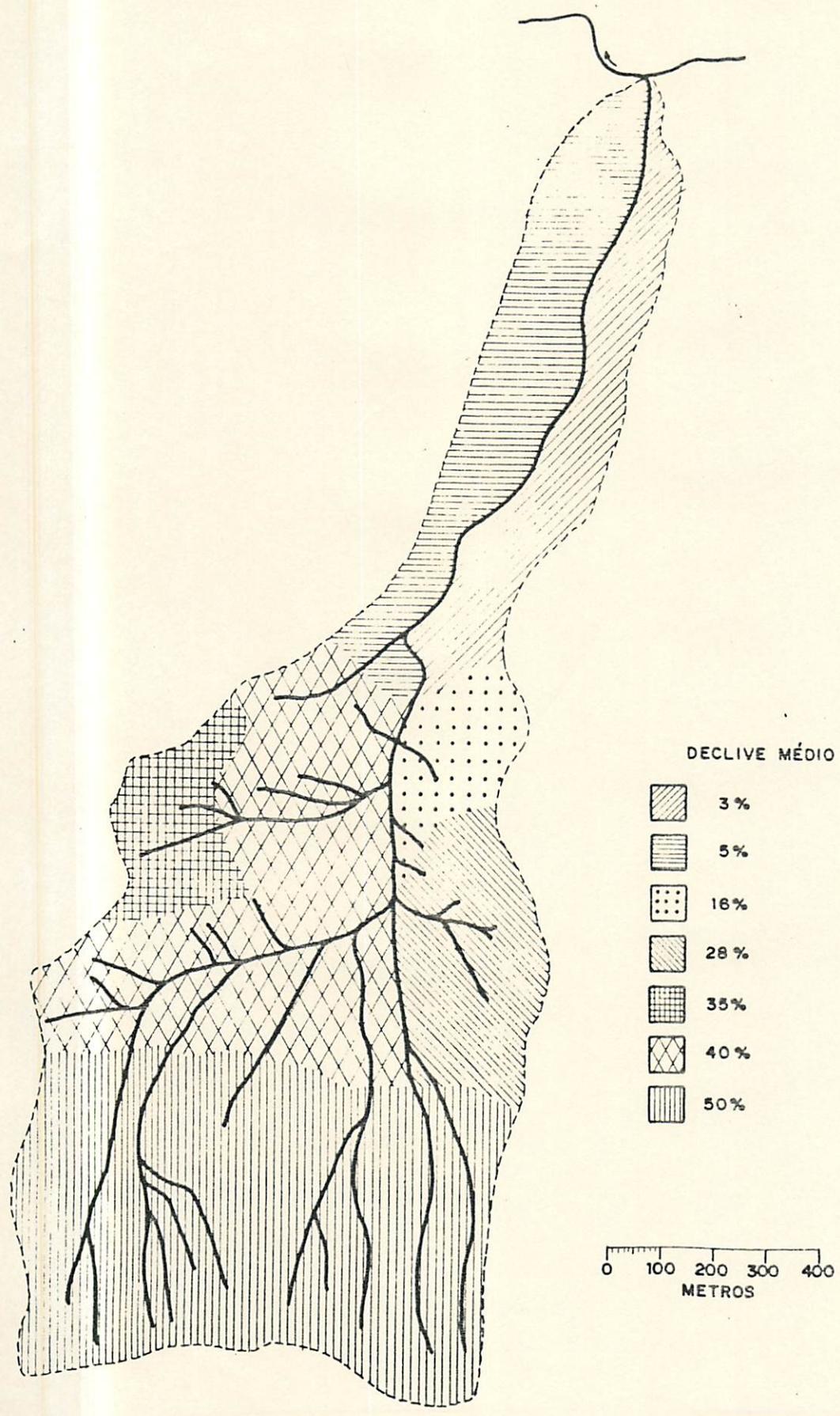


FIGURA 10 - DECLIVIDADE MÉDIA de sub-áreas da microbacia Antena - Ribeirão Água Limpa, Município de Lavras-MG.

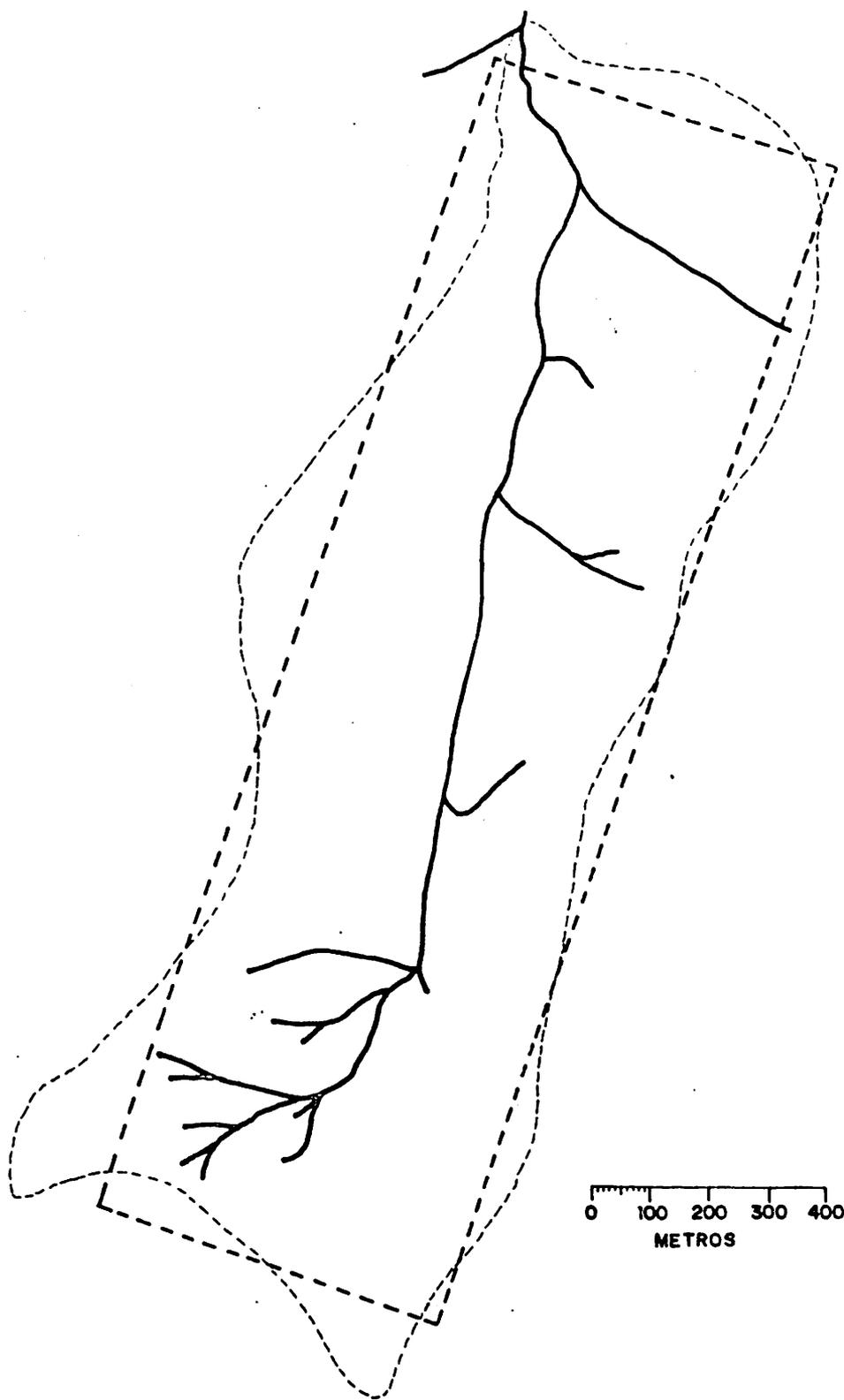


FIGURA 11 - FORMA da microbacia Voçoroca - Ribeirão Água Limpa, Município de Lavras-MG.

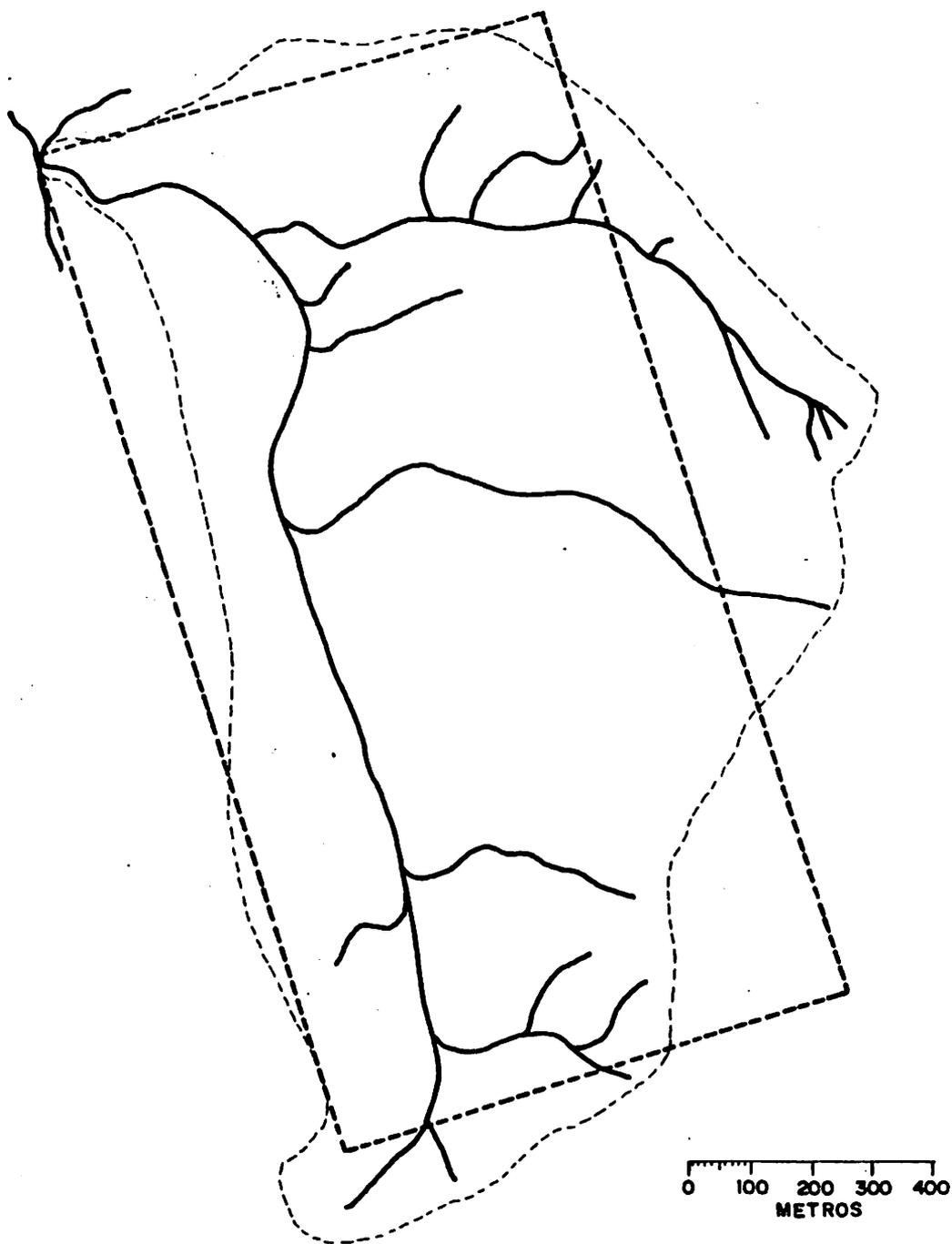


FIGURA 12 - FORMA da microbacia Olaria - Ribeirão Água Limpa, Município de Lavras-MG.

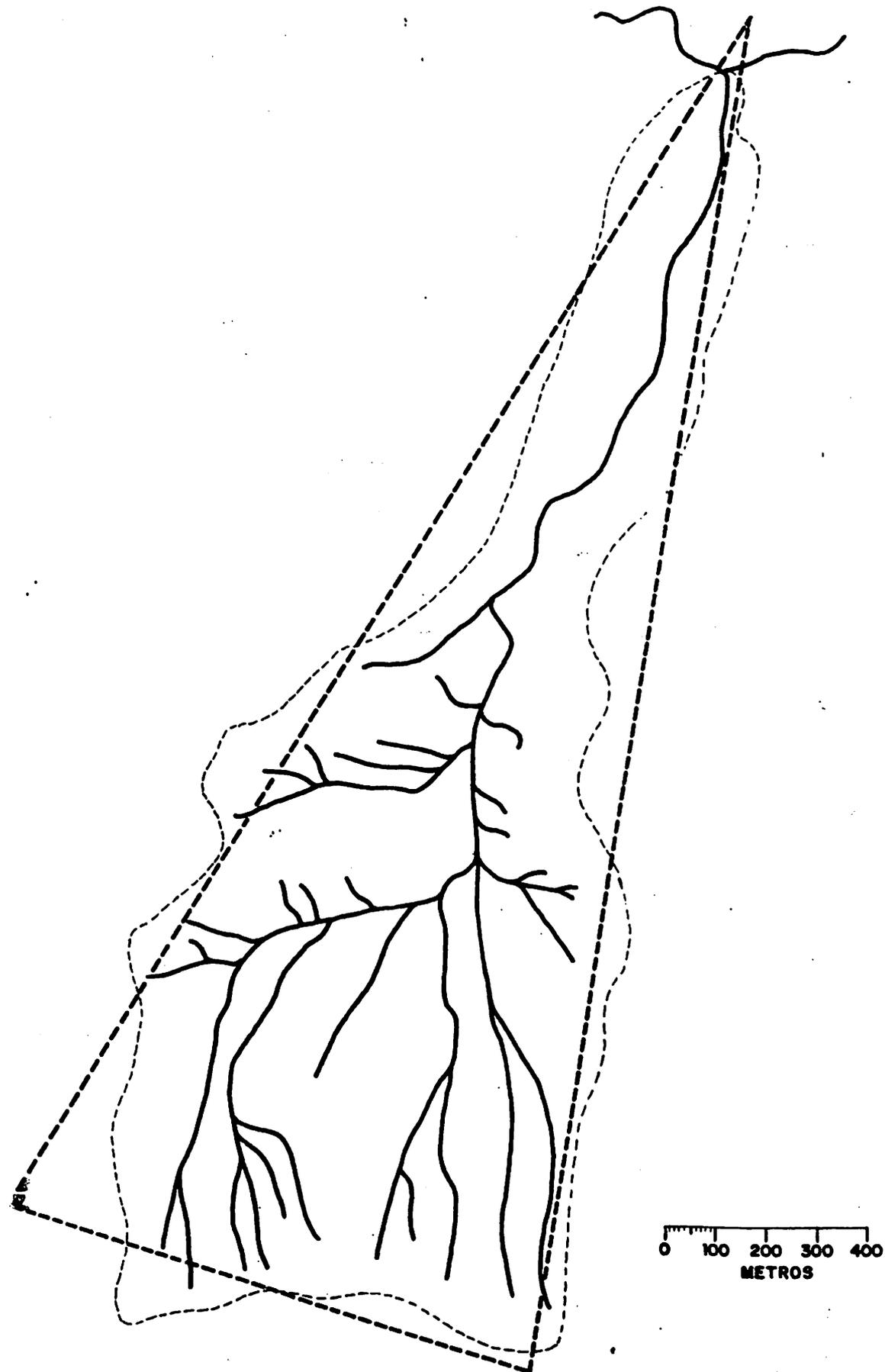


FIGURA 13 - FORMA da microbacia Antena - Ribeirão Água Limpa, Município de Lavras-MG.

TABELA 7 - DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

Uso da terra

CLASSES	MICRO- BACIAS	U S O D A T E R R A (ha)										
		Florestas (ha)				Pastagens		3a	3b	3c	4 Voçoroca	Total
		1a	1b	1c	Total (ha)	2a	2b					
A	Voçoroca	2,20	-	2,75	4,95	85,75	34,63	-	-	4,94	6,05	136,32
B	Olaria	5,00	13,35	-	18,35	31,13	85,62	-	20,01	-	1,67	156,78
C	Antena	11,58	5,79	-	17,37	31,24	87,40	1,74	3,47	-	-	141,22
TOTAL		18,78	19,14	2,75	40,67	148,12	207,65	1,74	23,48	4,94	7,72	434,32

LEGENDA

1. FLORESTAS

- 1a. Floresta em áreas declivosas
- 1b. Floresta ao longo dos rios
- 1c. Floresta plantada

2. PASTAGENS

- 2a. Formadas
- 2b. Nativas

3. CULTIVOS AGRÍCOLAS

- 3a. Culturas anuais irrigadas
- 3b. Culturas anuais em terreno seco
- 3c. Culturas perenes em terreno seco

4. OUTROS (especificar)

adequado, já que, pelos índices mostrados na Tabela 6, deve-se ter grande cuidado na exploração de suas terras, principalmente no que se refere ao aspecto conservacionista. Não ocorreram danos maiores em função dos solos predominantes serem Latossolos (Tabela 1 e Figuras 2 e 3), portanto, bastante permeáveis, conforme afirma SÁNCHEZ (1981). Essa permeabilidade favorece a

infiltração, diminuindo consideravelmente o escoamento superficial, sendo de grande importância como área de recarga do lençol freático. Nota-se pelas Figuras 14 e 15, que o regime de exploração é feito principalmente através de pastagens nativas e formadas. Isso faz com que os solos não fiquem totalmente descobertos, protegendo-os do escoamento superficial. Verifica-se também, pelas Figuras 8 e 9, que a declividade de algumas áreas dentro dessas duas microbacias, não é tão elevada, causando um menor escoamento superficial da água da chuva, amenizando, assim, os riscos de erosão.

Embora ROCHA (1989), tenha adotado as quatro classes de RN, para classificar as microbacias, pode-se adotar também, o critério da Declividade, sem nenhum problema, pois o RN depende da declividade média. Deve-se, entretanto, fazer uma análise geral para cada microbacia e não se limitar exclusivamente à declividade média.

Assim, a classificação pela Declividade atinge os mesmos objetivos da metodologia adotada por ROCHA (1989). Ressalta-se ainda, que, a declividade média das microbacias estudadas foi obtida a nível de campo, portanto com bastante confiabilidade (Figuras 8 a 10).

A classificação adotada não é a mesma proposta por ROCHA (1989), porém, pode-se notar que, na tabela básica da sub-bacia do Rio Soturno, usada como exemplo no trabalho desenvolvido pelo citado autor, a separação das classes das microbacias pelo RN, ocorreu por pequenas diferenças nos índices. Nas três microbacias aqui estudadas, os valores do RN foram extremamente diferentes, mesmo sendo a classificação efetuada

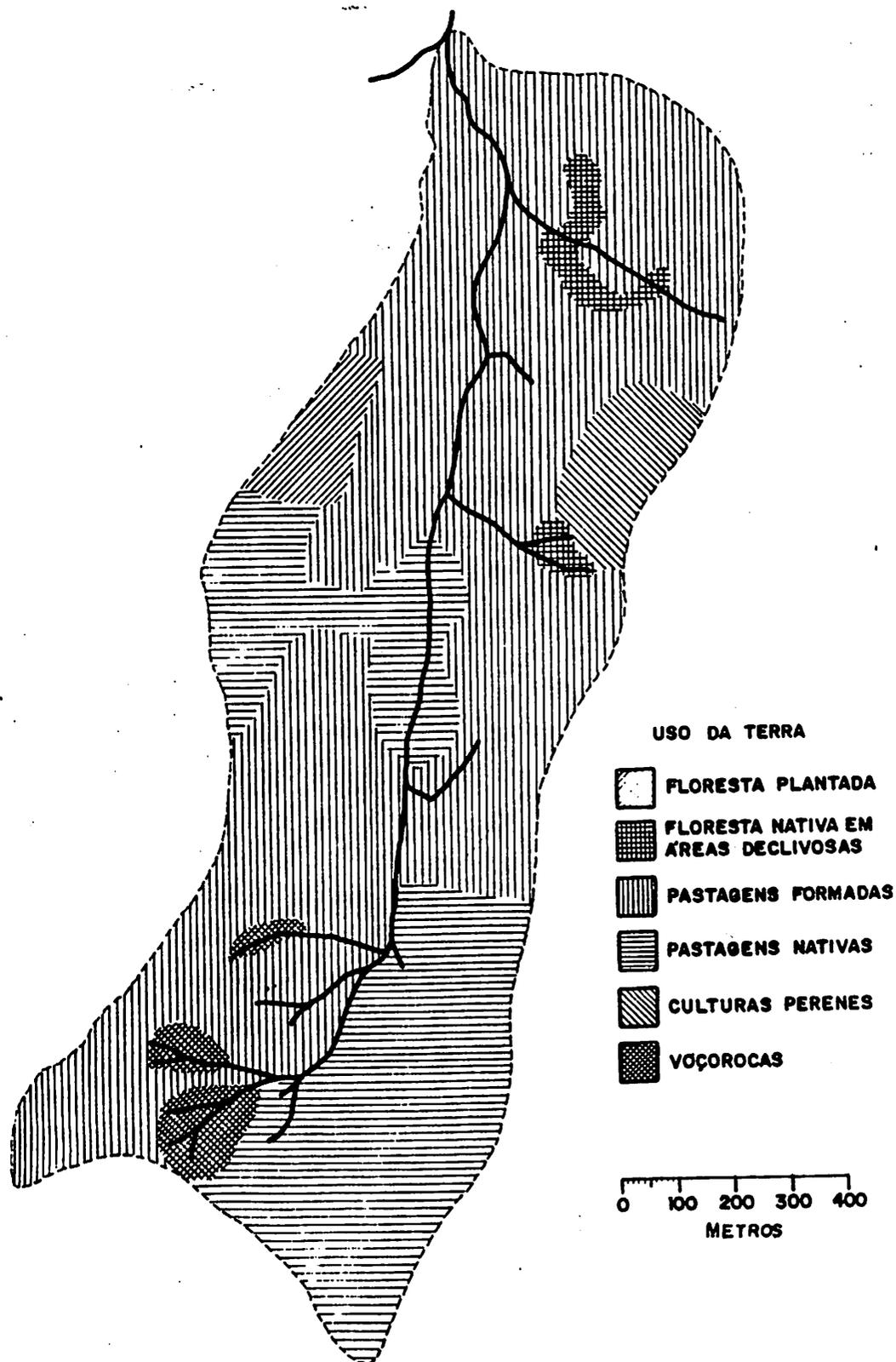


FIGURA 14 - USO DA TERRA da microbacia Voçoroca - Ribeirão Água Limpa, Município de Lavras-MG.

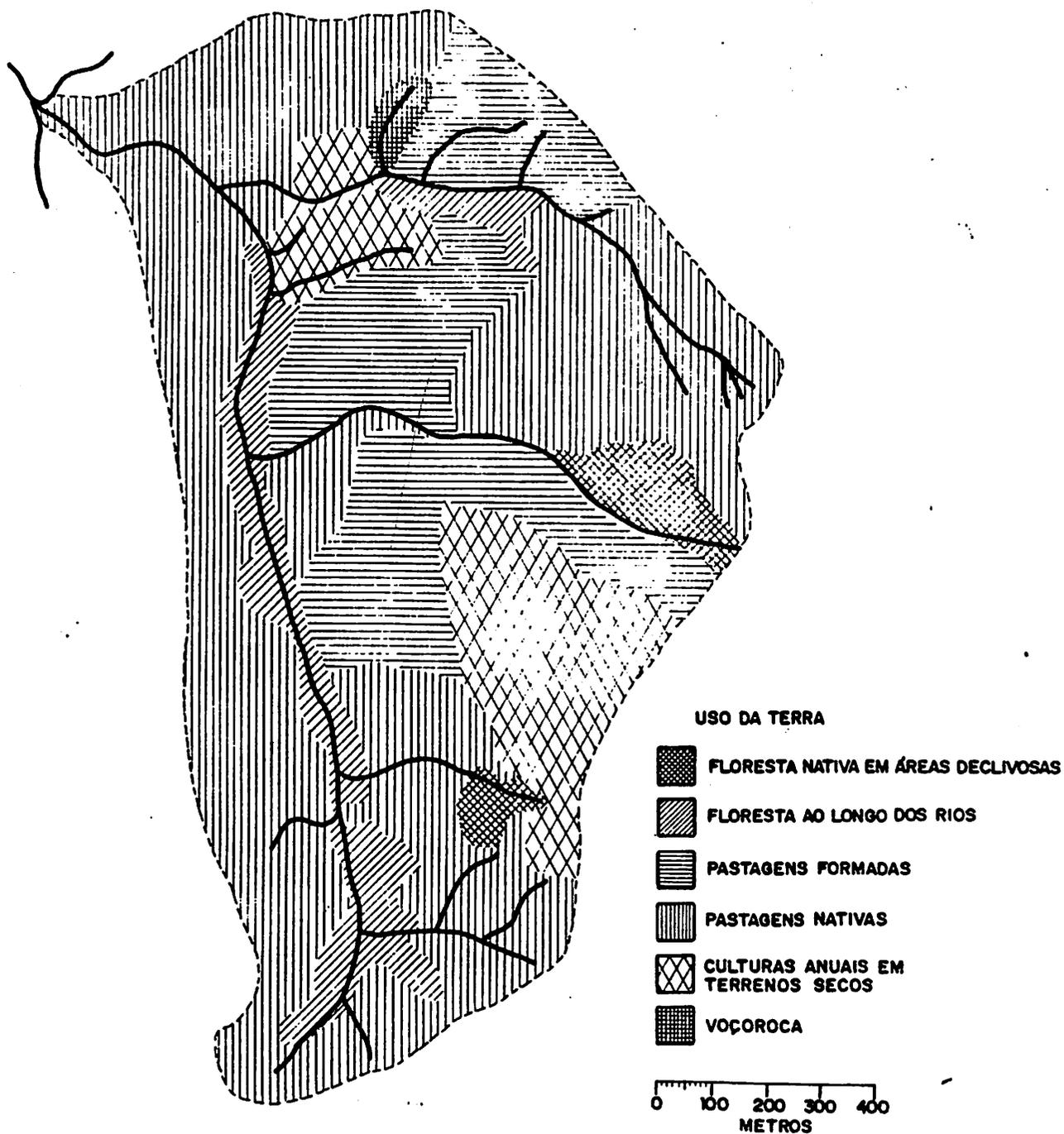


FIGURA 15 - USO DA TERRA da microbacia Olaria - Ribeirão Água Limpa, Município de Lavras-MG.

pela declividade média. Tais valores chegaram a ser de aproximadamente 2,5 vezes da microbacia Voçoroca para a Olaria e de 3,2 vezes da Olaria para a Antena, permitindo-se afirmar que a classificação pela Declividade, ora adotada, é mais discriminativa do que aquela proposta por ROCHA (1989).

Ao adotar a classificação pela metodologia de ROCHA (1989), deve-se cuidar para não cometer algum equívoco. Nem sempre serão encontradas na natureza, microbacias pertencentes a uma sub-bacia, onde existam as quatro classes propostas. É possível também, encontrar sub-bacias onde nenhuma das microbacias se preste à agricultura. Nesse caso, não seria correto adotar a classe A do RN.

Vê-se também na Tabela 6, os valores dos índices de forma (If) e circularidade (IC) para as microbacias estudadas. Pelas Figuras 11 a 13, nota-se que as microbacias Voçoroca e Olaria aproximam-se mais da forma retangular, enquanto que a microbacia Antena tem sua forma triangular. Sabe-se, de acordo com SOUZA (1977), que as microbacias de forma circular apresentam um maior perigo de enchentes, quando comparadas às de forma triangular ou retangular. Essa afirmação não deve ser feita isoladamente, pois o perigo de enchentes depende, também, de outros parâmetros, ou seja: permeabilidade dos solos e vegetação existentes. Segundo Miller (1953), citado por CHRISTOFOLETI (1974), o índice de circularidade (IC) mostra que quanto mais próximo da unidade estiver seu valor, mais a microbacia se aproxima da forma circular. No caso das microbacias estudadas, o maior índice de circularidade ocorre na microbacia Olaria, com

maior tendência a se aproximar da forma circular. Quando comparada às outras duas, através do índice de forma (If) calculado, verifica-se que a mesma tem a forma de um retângulo.

Pelos dados da Tabela 6, pode-se afirmar que, com apenas um parâmetro, não se chega a uma conclusão sobre os riscos de erosão e perigo de enchentes na microbacia. Há necessidade de uma análise mais profunda, estudando-se, entre outros fatores, os solos, o uso da terra e os aspectos da unidade social da microbacia.

4.2.2. Uso da Terra

Na Tabela 7 e Figuras 14 a 16, estão os diversos Usos da Terra das três áreas estudadas. Nota-se que grande parte da superfície das microbacias está sem vegetação, em forma de floresta. Percebe-se que as microbacias Voçoroca, Olaria e Antena estão com, respectivamente, 3,63%, 11,70% e 12,30%, de suas áreas, com vegetação arbórea. Este é um parâmetro muito importante, pois sabe-se, de acordo com ROCHA (1990), que as matas são fundamentais no controle da erosão e de enchentes. Quando situadas em locais adequados, são fundamentais na recarga do lençol freático.

Visualiza-se na Tabela 7, que 88,3% da área da microbacia Voçoroca, 74,5% da Olaria e 84,0% da Antena, se encontram ocupadas com pastagens formadas ou nativas. Isso demonstra que os moradores não exploram as faixas de terras propícias à agricultura, para uso agrícola, dando preferência, principalmente, a criação de bovinos. Caso ocorra algum

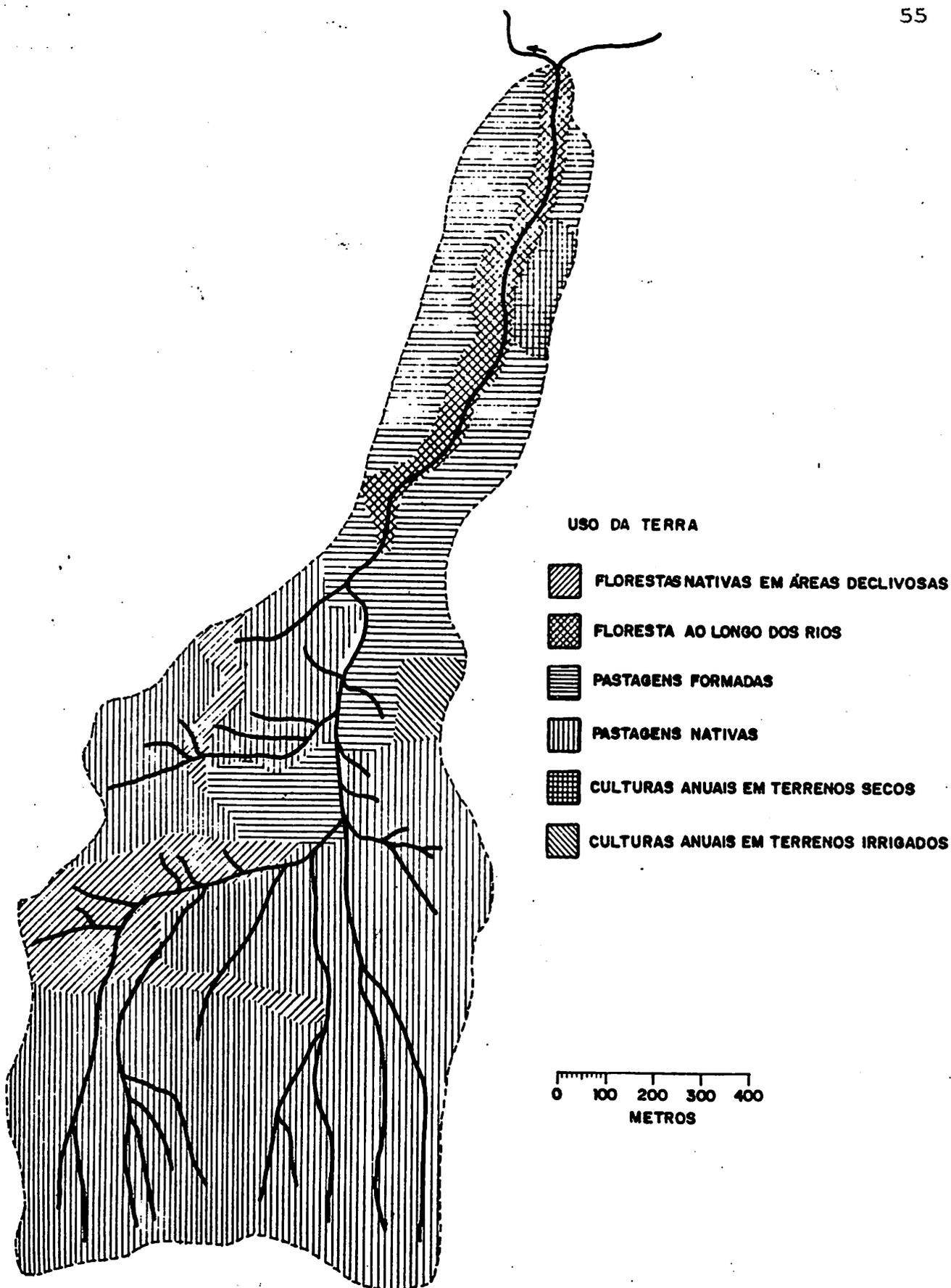


FIGURA 16 - USO DA TERRA da microbacia Antena - Ribeirão Água Limpa, Município de Lavras-MG.

incentivo governamental para exploração de grãos, ou haja favorecimento pelo mercado de cereais, naturalmente, grande parte destas áreas de pastagens serão ocupadas com culturas anuais.

Para que não ocorram sérios problemas de erosão e assoreamento dos tributários, há necessidade de uma orientação técnica e programação dos recursos financeiros, a fim de que haja um manejo adequado, de acordo com a aptidão.

Apesar de muitas áreas estarem sendo utilizadas inadequadamente, como pastagens em áreas altamente declivosas e em solos bastante susceptíveis à erosão (Cambissolos), existe a possibilidade de paralisação e posterior recuperação do meio físico. Para isto, deve-se adotar medidas que visem a conservação do solo, conseqüentemente, a manutenção e a melhoria do potencial de recursos hídricos.

Maiores danos não ocorrem, em virtude das pastagens estarem, de certa forma, protegendo os solos da erosão, até mesmo os mais declivosos, pois existe um sub-pastejo, principalmente na vegetação nativa.

Embora ocorra esta proteção aparente, já existem, na área da microbacia Voçoroca, três locais com erosão em forma de voçoroca, ocupando uma superfície de 6,05 hectares, como pode ser visto na Tabela 7 e Figura 14. Pelo menos uma dessas voçorocas deve ser contida imediatamente, através da retirada das águas da chuva que estão sendo canalizadas para o seu interior, além de medidas que visem a proteção à montante e da parte interna. Pode-se utilizar plantas resistentes e de sistema radicular

denso e profundo, como o bambu e os capins brachiaria e napier. Estas plantas deverão receber tratamento semelhante ao de uma cultura, ou seja, serem adubadas adequadamente, uma vez que a erosão já levou toda a camada fértil dos solos. Em função da erosão instalada nessa voçoroca, está ocorrendo um excessivo transporte de sedimentos para o Ribeirão Água Limpa, que é uma das fontes de abastecimento d'água de Lavras.

Observa-se também, na microbacia Olaria, a existência de uma erosão em voçoroca, de 1,67 hectares. Esta já se encontra em fase de estabilização, mas deve-se adotar medidas de contenção das águas de chuva que ainda descem para o seu interior. Tais medidas poderão ser aquelas já descritas, evitando-se porém, trabalhar a superfície onde exista vegetação protetora estável.

4.2.3. Areas de conflito

Pelos dados da Tabela 8 e Figuras 17 a 19, observa-se que a maior percentagem de áreas de conflito ocorre na exploração com pastagens, principalmente nativas.

Verifica-se, na microbacia Voçoroca, que os conflitos estão praticamente divididos em: pastagens nativas, onde a queimada é feita anualmente; pastagens formadas em áreas de solos que exigem práticas de conservação, pois possuem declividade acima dos limites estabelecidos para cada classe de capacidade de uso, segundo LEPSCH (1991). Os conflitos nessa microbacia, representam 40,32% da área total da mesma.

Os dados da Tabela 8, mostram que na microbacia Olaria, a maior área de conflito está ocupada com pastagens nativas, em

TABELA 8 - DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO
Áreas de conflito

Uso Atual da Terra	Principais conflitos	Área (ha)		
		MICROBACIAS		
		Voçoroca	Olaria	Antena
Pastagem Nativa	queimada	23,08	16,12	---
Pastagem Nativa	declive/queimada	---	52,81	63,67
Pastagem Formada	declive/*	25,84	---	7,52
Voçoroca	Erosão	6,05	1,67	---
Culturas anuais	Conservação do solo	---	1,68	1,74
TOTAL		54,97	72,28	72,93
% DA ÁREA TOTAL		40,32	46,10	51,64

* ausência de práticas de conservação do solo

solos declivosos e associadas às queimadas anuais. O conflito de pastagens nativas em áreas cuja queimada é feita anualmente, fica em segundo lugar, quando relacionados à área total. Nesta microbacia, essas áreas estão quantificadas na ordem de 46,1% do total.

Pode ser verificado ainda, pelos dados da Tabela 8, que 51,64% da área total da microbacia Antena, é de conflito. O principal item conflitante, (refere-se à utilização de pastagens nativas em terrenos com declividade acima do limite técnico recomendado, ocupando inclusive, áreas de serra, que são queimadas anualmente.) Outro ponto conflitante, está na utilização

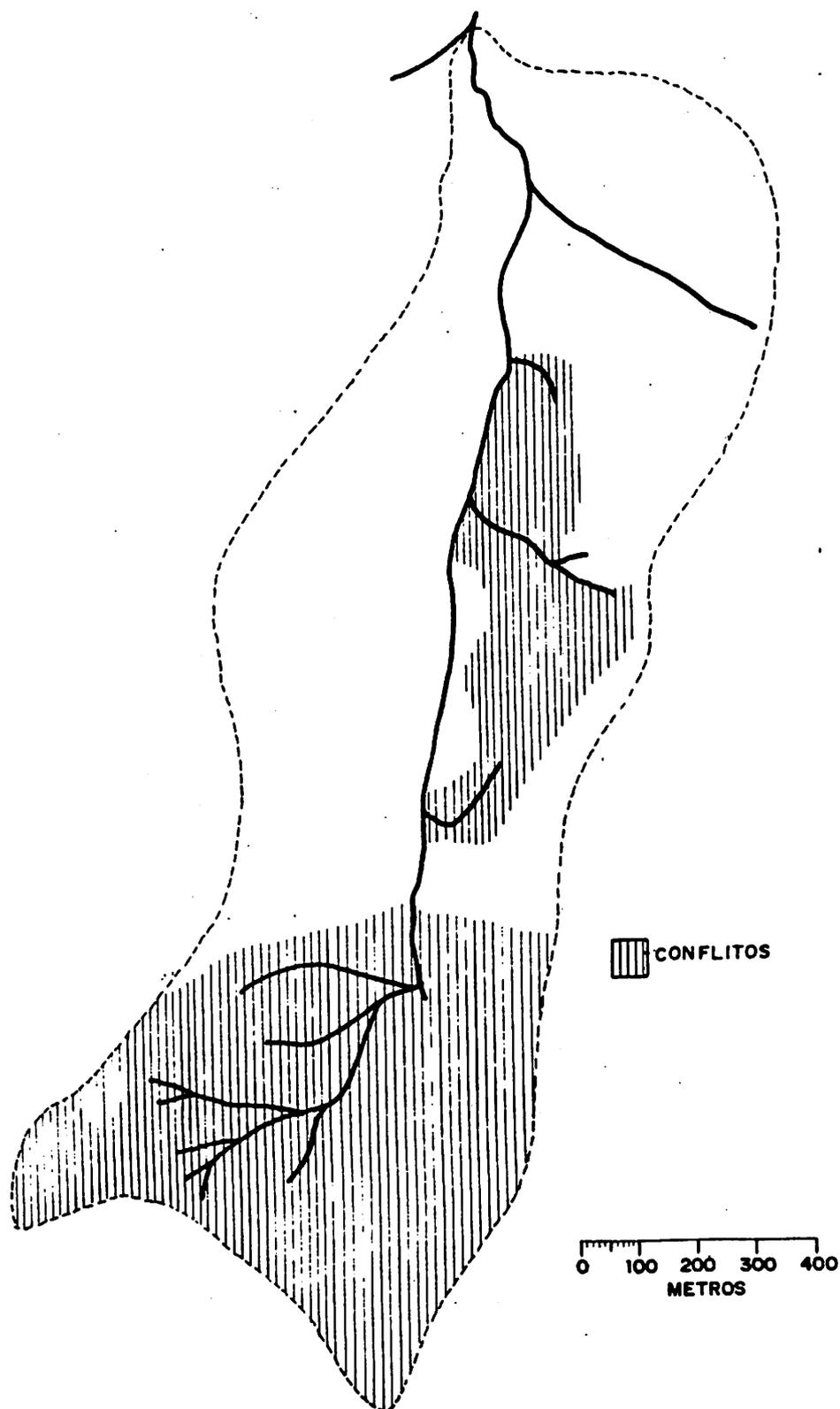
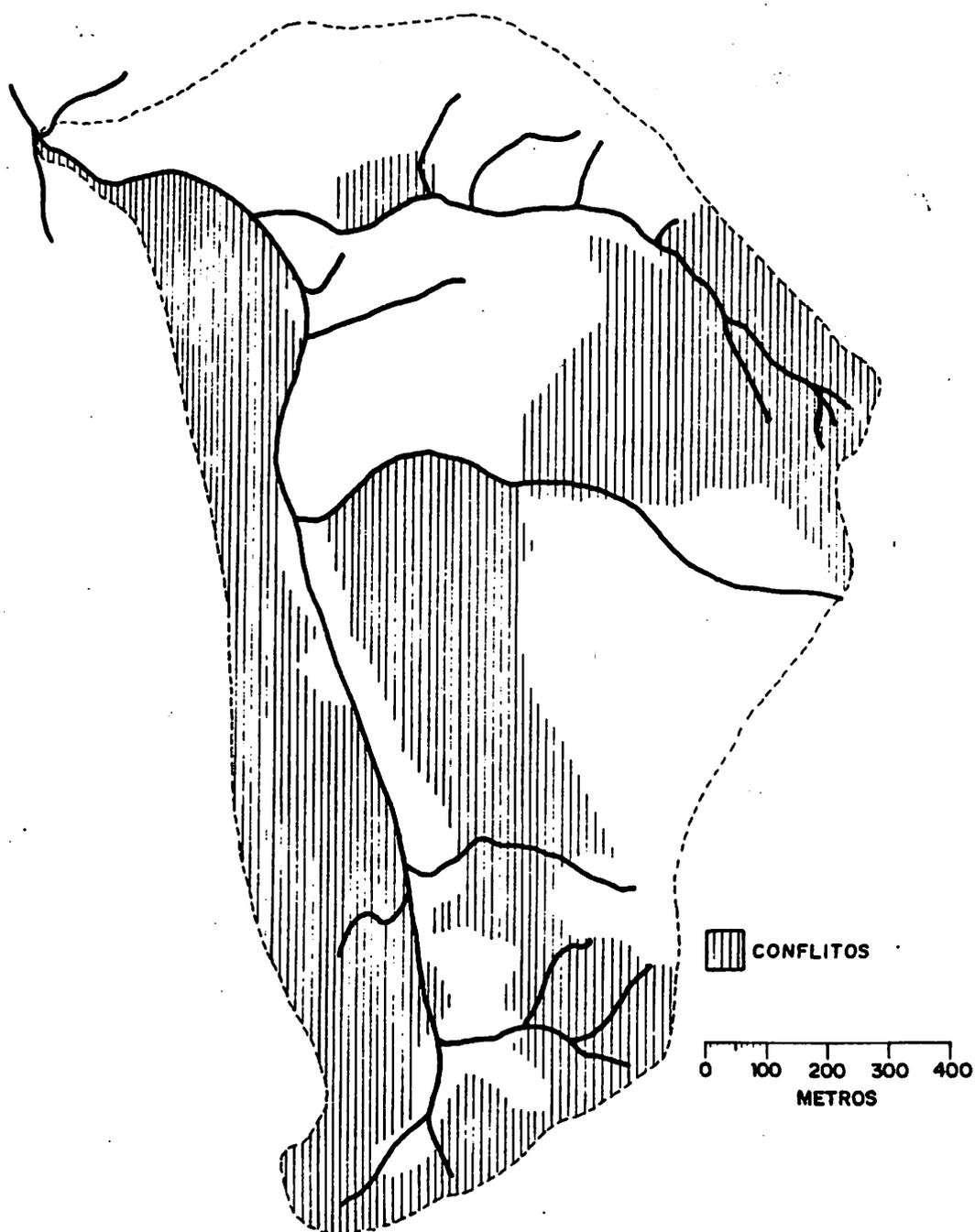


FIGURA 17 - CONFLITO DE USO DA TERRA da microbacia Voçoroca - Ribeirão Água Limpa, Município de Lavras-MG.



**FIGURA 18 - CONFLITO DE USO DA TERRA da microbacia Olaria -
Ribeirão Água Limpa, Município de Lavras-MG.**

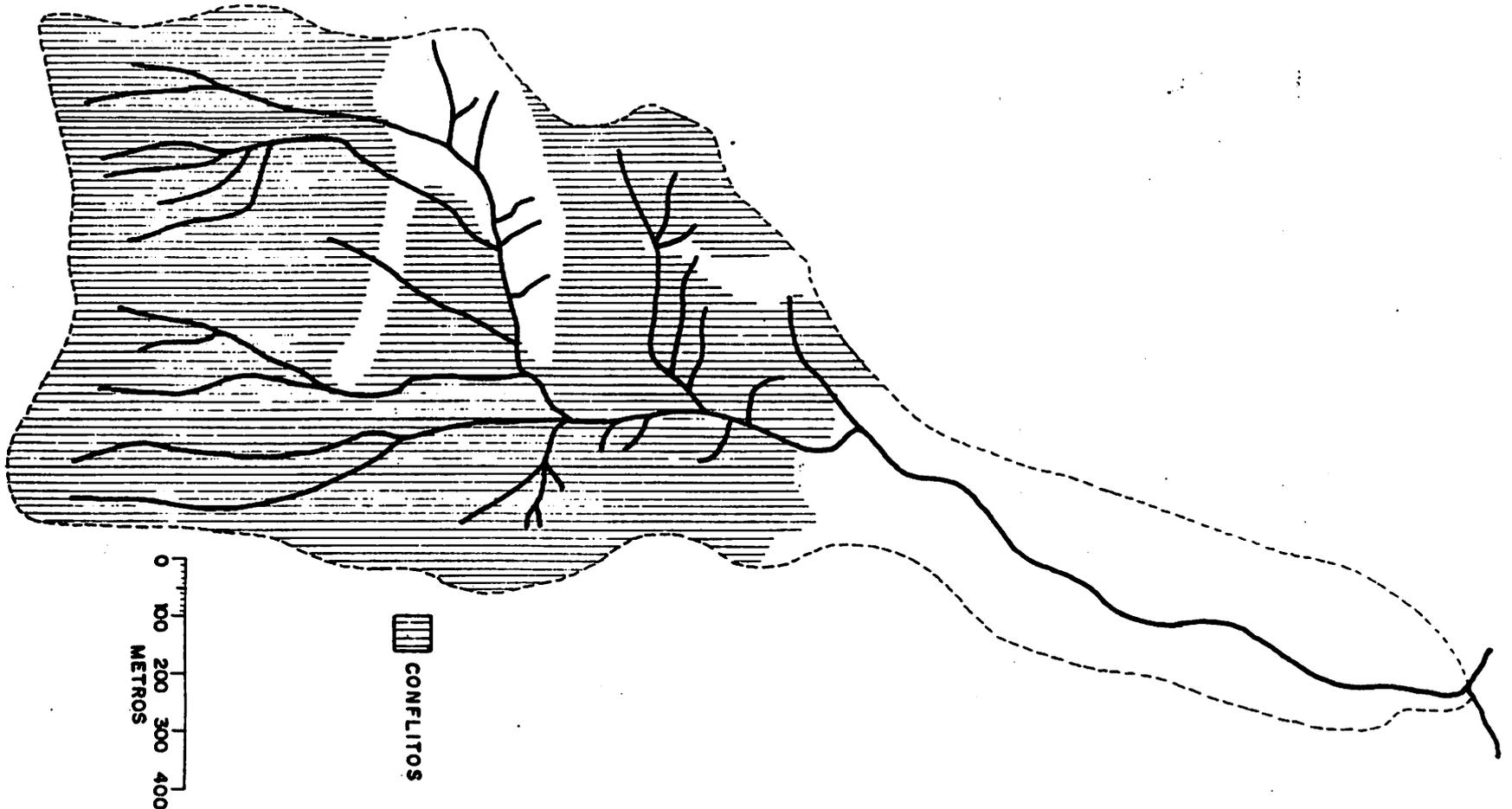


FIGURA 19 - CONFLITO DE USO DA TERRA da microbacia Antena -
Ribeirão Água Limpa, Município de Lavras-MG.

de pastagens formadas em solos com declividade excessiva, embora não se utilize queimadas anuais. Muitos desses conflitos, são agravados, pois estão associados às áreas pedregosas.

Constata-se, então, que apesar de poucas áreas de culturas anuais estarem sendo exploradas de maneira inadequada, a maior parte dos conflitos está na utilização de áreas com pastagens. Isto indica que a exploração das três microbacias estudadas está basicamente concentrada na pecuária de corte ou de leite.

Cabe ressaltar que ROCHA (1989), obtém as áreas de conflito de acordo com a classificação das microbacias. Assim, na classificação proposta pelo citado autor, para as microbacias enquadradas na classe A de RN, as áreas de conflito são obtidas de acordo com a declividade média da microbacia. Se esta declividade for menor que 10%, serão consideradas áreas de conflito, apenas as queimadas. Se a declividade for maior que 10%, além das áreas de queimadas serão consideradas aquelas ocupadas com culturas. Para microbacias enquadradas nas classes B e C da metodologia do referido autor, as áreas de conflito são obtidas pela soma das áreas queimadas e com culturas. Para a classe D, somam-se às áreas de queimadas, as culturas e pastagens.

Neste sentido, caso fosse adotada a metodologia de ROCHA (1989), as áreas de conflito obtidas neste trabalho, seriam de: 28,02 hectares (20,55%) na microbacia Voçoroca; 88,94 hectares (56,73%) na microbacia Olaria; e 123,85 hectares (87,70%) na microbacia Antena. Assim, comparando-se esses valores com aqueles da Tabela 8 (levantamento de campo), verifica-se que

existe uma discrepância acentuada entre eles. Isto mostra que o método do citado autor, chega a resultados que subsidiam um planejamento mais geral das microbacias. O método usado neste trabalho mostra quais conflitos estão ocorrendo; com isto, facilita a definição das práticas para eliminação dos mesmos.

4.2.4. Areas a reflorestar

Os percentuais aqui propostos, utilizados para se chegar aos valores de áreas a reflorestar (Tabela 9), foram fixados em função de experiência regional. Poderão ser alterados de acordo com as peculiaridades das microbacias a serem diagnosticadas. Para cada região é necessário considerar, entre outros, os aspectos técnicos e sócio-econômicos, como: classes de solo, tipos de culturas exploradas, uso de técnicas de conservação dos solos e nível sócio-econômico dos produtores.

É evidente que se deva ter um percentual de florestas em cada microbacia, porém é importante também, que tais florestas se localizem em áreas que realmente necessitem ser protegidas. Para que os resultados sejam satisfatórios, é necessário que se implante os índices pré-estabelecidos de florestas, em locais onde os benefícios pretendidos atinjam a área como um todo. O resultado não será o pretendido, também, se a floresta for implantada nas partes mais elevadas de uma microbacia, deixando as margens dos mananciais desprotegidas, ou seja, com ausência de matas. Deve-se, além disso, levar em consideração os índices previstos na legislação vigente (Lei

Florestal 4.771, de 15/09/1965, alterada pela 7.803, de 18/07/89).

Nota-se pelos dados da Tabela 9 e Figuras 14, 15 e 16, que as três microbacias estudadas necessitam que grande parte de suas áreas seja reflorestada, para que os recursos naturais sejam restabelecidos e preservados. Verifica-se que 37,7% da área da microbacia Antena deve ser reflorestada. Isso permite prever que, caso não se adote providências imediatas para a implantação de florestas nesta microbacia, em pouco tempo se chegará a uma situação praticamente irreversível em termos de recuperação. E o custo financeiro para tal recuperação poderá atingir valores elevadíssimos, dificultando, sobremaneira, qualquer plano de ação.

As microbacias Voçoroca e Olaria necessitam, respectivamente, de 21,37% e 23,30% de suas áreas para a implantação de florestas. Atualmente, são as que apresentam menores percentuais de áreas reflorestadas. É importante saber que os recursos naturais de uma microbacia não se preservam sem florestas. Portanto, mesmo sendo necessário a implantação de reflorestamento numa área menor da microbacia Voçoroca, isso deve ocorrer de imediato, principalmente à montante e às margens de uma grande voçoroca existente. Ainda nesta microbacia, há necessidade de restabelecer a mata ciliar, uma vez que não há sequer árvores esparsas ao longo do curso d'água principal. Isto acontece, talvez, pelo fato da referida microbacia estar situada mais próxima à cidade de Lavras.

TABELA 9 - DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO

Degradação por microbacia

CLASSES	MICRO-BACIAS	ÁREA DA MICRO-BACIA (ha)	CONFLITOS	CONFLITOS	FLO-RESTAS (%)	A REFLORESTAR		Excesso (+); Dispon. (-) em Agricultura		Área degrada- da por microbacia (ha)	% de degrada- ção por microbacia (Prioridades)
			Uso (ha)	(%)		(ha)	(%)	(ha)	(%)		
A	Voçoroca	136,32	54,97	40,32	3,63	29,13	21,37	-91,25	66,94	84,10	61,69 (3)
B	Olaria	156,78	72,28	46,10	11,70	36,53	23,30	+20,01	12,76	108,81	69,40 (2)
C	Antena	141,22	72,93	51,64	12,30	53,24	37,70	+ 5,21	3,69	126,17	89,34 (1)
TOTAL		434,32	251,10			118,90				319,08	

Grau médio de degradação das microbacias estudadas: 73,48%

4.2.5. Excesso ou Disponibilidade em Agricultura

Como os valores desta coluna são obtidos de acordo com a classificação das microbacias pela declividade média, o problema é visto a nível bastante "macro". É aconselhável analisar cada microbacia mais detalhadamente, para que não ocorra algum equívoco, o que poderia prejudicar a metodologia adotada.

Seguindo a linha metodológica ora adotada, analisando-se os dados da Tabela 9, observa-se que a microbacia Voçoroca apresenta uma área de 91,25 hectares (66,94%), disponível ao cultivo agrícola, o que não vem ocorrendo devido, principalmente a exploração pecuária.

As microbacias Olaria e Antena estão, respectivamente, com 20,01 (12,76%) e 5,21 hectares (3,69%) utilizados com cultivo agrícola. Por possuírem declividades médias acima de 16%, deveriam ser utilizadas com pastagem e/ou reflorestamento. Portanto, o cultivo está em excesso. A exploração agrícola, em vários locais dessas duas microbacias, encontra-se em áreas propícias para tal, conforme foi verificado "in loco", embora não se tenha quantificado. Isso vem confirmar o que já foi discutido, ou seja: não se deve analisar cada microbacia, simplesmente por um único parâmetro.

Notou-se em campo, principalmente na microbacia Olaria, a existência de várias áreas que podem ser utilizadas para agricultura, mesmo estando a declividade média da microbacia, acima do recomendado para esse tipo de exploração.

Portanto, é fundamental que se faça uma verificação em campo durante a execução do trabalho, nas áreas exploradas com culturas. Pode-se inclusive, obter algumas declividades, para comparar-se com a média. Caso se chegue à conclusão de que a exploração agrícola de certas áreas, esteja sendo feita dentro das técnicas recomendadas, as mesmas áreas deverão ser quantificadas e retiradas do valor encontrado na coluna, excesso em agricultura, da Tabela 9.

4.2.6. Área degradada e porcentagem de degradação por microbacia

A área degradada por microbacia pode ser vista na Tabela 9. Com esta área, chegou-se também, ao percentual de degradação do meio físico de cada microbacia.

Verifica-se na citada tabela que, de acordo com os percentuais encontrados, pode-se priorizar as microbacias, visando o trabalho de recuperação, no que se refere ao aspecto do meio físico. Assim, para as áreas estudadas, nota-se que a prioridade número 1 é a recuperação da microbacia Antena, seguida da microbacia Olaria, para posteriormente se recuperar a microbacia Voçoroca.

É bom ressaltar que, a degradação das microbacias é vista de uma forma bastante abrangente, conforme a metodologia adotada. Porém, existem alguns fatores de degradação que podem estar ocasionando mais problemas na microbacia, ou mesmo à sua jusante, não aparecendo numericamente, como prioritários. Este é o caso da microbacia Voçoroca, cuja prioridade para recuperação está em último lugar. Porém, existe uma erosão em forma de voçoroca, que está sendo aumentada significativamente a cada período chuvoso. Isto, além de contribuir para a redução das terras com potencial para produção, vem ocasionando sérios transtornos à jusante da microbacia através do transporte de sedimentos. A causa principal é a existência, nesse trecho, de uma estação de captação d'água, sob a responsabilidade da

COPASA - Companhia de Saneamento de Minas Gerais - com capacidade para 90 (noventa) litros por segundo, de acordo com informações do escritório local da referida empresa. Esta estação tem como finalidade, o abastecimento de mais da metade das residências da cidade de Lavras. No caso dessa voçoroca, o combate deve ser imediato, mesmo que se protele os outros trabalhos de recuperação da microbacia em questão.

Em função do exposto, pode-se afirmar que embora exista uma ordem de prioridade definida por valores numéricos, esta poderá ser alterada de acordo com os efeitos de um problema da microbacia, no contexto da bacia de nível hierárquico maior.

Conclui-se, portanto, que a metodologia apresenta subsídios para priorizar os trabalhos de recuperação. Cabe, porém, uma avaliação mais detalhada, para que os trabalhos sejam desenvolvidos da forma mais racional possível, em cada microbacia.

Percebe-se, pelos dados das Tabelas 6, 7 e 9, que, devido principalmente às mais altas declividades médias e também à grande superfície desmatada, as microbacias Antena e Olaria estão com índices de degradação do meio físico, de 89,34% e 69,40%, respectivamente. Isto permite que se recomende uma eliminação imediata dos fatores degradantes, pois caso não ocorra tal eliminação, o processo poderá se tornar irreversível. O grau de degradação depende muito dos conflitos existentes nas microbacias. Conforme visualiza-se na Tabela 8, existe uma área grande sendo queimada anualmente pelos produtores. Com a eliminação de apenas essa prática, os índices de degradação na microbacia Olaria e Voçoroca se reduziriam para 59,12% e 25,44%,

respectivamente. Tal prática pode ser eliminada de imediato, independente da aplicação de grandes quantidades de recursos financeiros, bastando, para isso, que se faça um trabalho de conscientização junto aos produtores.

Pelos dados da Tabela 9, pode-se também, chegar ao grau médio de degradação do meio físico das microbacias levantadas, porém, quando se tratar de levantamento de todas as microbacias de uma sub-bacia, este deve ser chamado grau de degradação da sub-bacia. No trabalho em questão, foi obtido o valor de 73,48%, que é o resultado da média aritmética das degradações das microbacias estudadas.

4.3. Diagnóstico do meio sócio-econômico

As Tabelas 10 a 12, mostram, em códigos, os resultados obtidos no levantamento sócio-econômico das três microbacias estudadas. Códigos de maior valor, significam maior degradação; conseqüentemente, códigos de menor valor, menor degradação. Nessas Tabelas, podem também, ser vistos para cada item, os valores mínimo e máximo (códigos), visando a comparação com os valores efetivamente encontrados. Para melhor entendimento das Tabelas, deve-se recorrer aos formulários de codificação para as diversas variáveis, que se encontram no anexo 2.

4.3.1. Fator social

Observando-se os dados da Tabela 10, onde são visualizados os códigos do fator social, pode-se ter uma idéia do

TABELA 10- DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO

Fator social - valores encontrados de maior ocorrência

ITEM	INDICADORES	VALOR DOS CODIGOS				
		VALORES ENCONTRADOS POR MICROBACIAS			MINIMO	MAXIMO
		VOÇOROCA	OLARIA	ANTENA		
1 - VARIÁVEL DEMOGRÁFICA						
1.1	Idade do Produtor	5	4	2	1	5
1.2	Grau de Instrução do Produtor	8	8	7	1	9
1.3	Local de Nascimento do Produtor	4	1	4	1	5
1.4	Residência do Produtor	4	1	4	1	5
1.5	Número de Famílias na Propriedade	1	1	1	1	6
1.6	Média de Idade do Núcleo Familiar	3	3	2	1	5
1.7	Total de Pessoas do Núcleo Familiar	8	8	4	1	8
1.8	Número de Pessoas Estranhas à Família	4	1	5	1	9
1.9	Média Escolar do Núcleo Familiar	5	8	6	1	9
1.10	Média de Nascimento(local)do Núcleo Familiar	4	1	4	1	5
1.11	Média de Residência(local)do Núcleo Familiar	4	1	4	1	5
1.12	Total Geral de Pessoas na Propriedade	10	12	8	1	12
2 - VARIÁVEL HABITAÇÃO						
2.1	Tipo de Habitação	2	2	2	1	5
2.2	Número de Peças na Casa (cômodos)	5	6	1	1	9
2.3	Número Médio de Pessoas por Quarto	1	1	1	1	6
2.4	Tipo de Fogão	5	3	3	1	5
2.5	Água Consumida	1	1	1	1	2
2.6	Esgotos	2	2	2	1	3
2.7	Eliminação de Lixos	2	3	2	1	3
2.8	Eliminação de Embalagens de Agrotóxicos	5	3	3	1	6
2.9	Tipo de Piso	5	1	5	1	8
2.10	Tipo de Parede	1	1	1	1	6
2.11	Tipo de Telhado	2	1	1	1	4
2.12	Eleticidade	2	3	2	1	3
2.13	Geladeira - Freezer	1	2	1	1	2
2.15	Vídeocassete	2	2	2	1	2
2.16	Rádio	1	1	1	1	2
2.17	Microondas (forno)	2	2	1	1	2
2.18	Telefone	2	2	2	1	2
2.19	Periódicos	2	2	2	1	2

TABELA 10 - DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO (continuação)

Fator social - valores encontrados de maior ocorrência

ITEM	INDICADORES	VALOR DOS CÓDIGOS				
		VALORES ENCONTRADOS POR MICROBACIAS			MINIMO	MAXIMO
		VOÇOROCA	OLARIA	ANTENA		
3 - VARIÁVEL CONSUMO DE ALIMENTOS						
3.1	Consumo de Leite	1	1	1	1	7
3.2	Consumo de Carne (gado-ovelha)	1	7	1	1	7
3.3	Consumo de Frutas	1	1	1	1	7
3.4	Consumo de Legumes	1	1	1	1	7
3.5	Consumo de Verduras	1	1	1	1	7
3.6	Consumo de Batatas	5	6	6	1	7
3.7	Consumo de Ovos	4	5	6	1	7
3.8	Consumo de Massas	6	5	6	1	7
3.9	Consumo de Arroz com Feijão	1	1	1	1	7
3.10	Consumo de Peixes	7	7	6	1	7
3.11	Consumo de Aves	5	7	6	1	7
3.12	Consumo de Café	1	1	1	1	7
3.13	Consumo de Erva Mate	5	7	1	1	7
3.14	Consumo de Polenta-Angu	4	1	6	1	7
3.15	Consumo de Pão	1	4	1	1	7
3.16	Consumo de Mandioca	7	7	7	1	7
4 - VARIÁVEL PARTICIPAÇÃO EM ORGANIZAÇÕES						
4.1	Participação em Organizações (Associações)	1	2	2	1	2
5 - VARIÁVEL SALUBRIDADE RURAL						
5.1	Infestação de Pragas	3	3	3	1	5
5.2	Salubridade para o Homem	2	2	2	1	5
5.3	Combate à Pragas Domésticas	1	1	1	1	2
TOTAL DO FATOR SOCIAL		162	159	145	51	283

TABELA 11- DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO

Fator econômico - valores encontrados de maior ocorrência

ITEM	INDICADORES	VALOR DOS CODIGOS				
		VALORES ENCONTRADOS POR MICROBACIAS			MINIMO	MAXIMO
		VOÇOROCA	OLARIA	ANTENA		
6 - VARIÁVEL PRODUÇÃO						
6.1	Produtividade Agrícola Média	3	3	2	1	3
6.2	Reflorestamento	2	3	3	1	3
6.3	Pastagens Plantadas	1	2	1	1	3
7 - VARIÁVEL ANIMAIS DE TRABALHO						
7.1	Bois	2	2	2	1	2
7.2	Cavalos	1	1	1	1	2
8 - VARIÁVEL ANIMAIS DE PRODUÇÃO						
8.1	Bois	1	2	1	1	2
8.2	Ovelhas	2	2	2	1	2
8.3	Aves	1	2	1	1	2
8.4	Porcos	2	2	2	1	2
8.5	Cabritos	2	2	2	1	2
8.6	Coelhos	2	2	2	1	2
8.7	Rãs	2	2	2	1	2
8.8	Peixes	2	2	2	1	2
9 - VARIÁVEL COMERCIALIZAÇÃO, CRÉDITO E RENDIMENTOS						
9.1	A Quem Vende a Produção Agrícola	6	7	4	1	7
9.2	A Quem Vende a Produção Pecuária	3	7	6	1	7
9.3	A Quem Vende a Produção Florestal	7	7	7	1	7
9.4	Ponte Principal de Crédito Agrário	6	6	6	1	6
9.5	Renda Aproximada da Propriedade por Mês	2	4	1	1	4
9.6	Outras Rendas	1	1	2	1	2
9.7	Renda Total por Mês	2	4	1	1	4
TOTAL DO FATOR ECONOMICO		50	63	50	20	66

TABELA 12- DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO

Fator tecnológico - valores encontrados de maior ocorrência

ITEM	INDICADORES	VALOR DOS CÓDIGOS				
		VALORES ENCONTRADOS POR MICROBACIAS			MINIMO	MAXIMO
		VOÇOROCA	OLARIA	ANTENA		
10 - VARIÁVEL TECNOLÓGICA						
10.1	Área da Propriedade em ha	2	5	3	1	6
10.2	Tipo de Posse	1	1	1	1	4
10.3	Biocidas (qualquer tipo)	3	2	4	1	4
10.4	Adubação e ou Calagem	2	4	4	1	4
10.5	Tipo de Tração Usada	1	1	1	1	3
10.6	Tipo de Uso do Solo	2	2	2	1	3
10.7	Práticas de Conservação do Solo	2	2	2	1	2
10.8	Conflitos de Uso do Solo	2	2	2	1	2
10.9	Irrigação	3	3	3	1	3
10.10	Assistência Técnica	3	3	2	1	3
10.11	Exploração da Terra	1	1	2	1	2
10.12	Conhece Programa de Conservação de Solos	2	2	2	1	2
10.13	Segue Orientação da EMATER ou outra	2	2	2	1	2
10.14	Sabe Executar Obra de Conservação	2	2	2	1	3
11 - VARIÁVEL MAQUINÁRIO E INDUSTRIALIZAÇÃO RURAL						
11.1	Possui Maquinário Agrícola e Implementos	3	4	4	1	4
11.2	Faz Industrialização Agrícola	2	2	2	1	2
11.3	Algum Tipo de Artesanato	2	2	2	1	2
TOTAL DO FATOR TECNOLÓGICO		35	40	40	17	51

nível social dos moradores de cada microbacia. Essa tabela resume os códigos de maior ocorrência no levantamento sobre as variáveis: demográfica, habitação, consumo de alimentos, participação em organizações, e salubridade rural.

Numa análise sobre a variável demográfica, nota-se que, a média de idade dos produtores das microbacias Voçoroca e Olaria é alta - 46 a 65 anos. É bastante baixa - 16 a 35 anos - na microbacia Antena. Nas duas primeiras, o grau de instrução dos produtores é baixo - 1ª a 4ª séries. Na microbacia Antena, a maioria dos produtores possui nível de escolaridade que varia da 4ª a 8ª séries. Ressalta-se, nessa microbacia, um produtor com curso superior em Engenharia Agrícola, e na microbacia Voçoroca encontrou-se outro produtor que, além de ser médico, é também, deputado estadual por Minas Gerais. Talvez essas duas pessoas, valendo-se de suas experiências, possam servir de contato com os demais moradores das microbacias envolvidas, visando uma conscientização geral sobre a importância da conservação do meio ambiente.

Outro ponto a ser considerado, é o local de residência dos produtores e núcleo familiar. Nota-se que, apenas na microbacia Olaria, os produtores e demais componentes do núcleo familiar, residem no meio rural. É local onde nasceram e, por tradição, moram onde moraram seus antecessores. Nas outras microbacias, essas residências estão localizadas na cidade de Lavras. Isto nos leva a supor que o conforto ou as condições de vida nas microbacias Voçoroca e Antena, não são ideais para que os produtores ali residam.

Ainda na variável demográfica, vê-se que, nas microbacias Voçoroca e Olaria, o número de pessoas do núcleo familiar é muito alto - mais de 7 pessoas. Já na microbacia Antena, este número é médio - 4 pessoas. Deduz-se, então, que nas microbacias Voçoroca e Olaria existe um número maior de pessoas a serem conscientizadas, visando a recuperação e conservação do meio ambiente.

Quanto à variável habitação, percebe-se que, nas três microbacias existem problemas. Mas estes não são tão significativos, pois as moradias são razoáveis, as pessoas estão bem acomodadas em suas residências, existe água potável e a eliminação do esgoto se faz através de fossas. Cabe ressaltar, que, na microbacia Olaria, a maioria das residências não possui energia elétrica, o que justifica a inexistência de alguns eletrodomésticos, como televisão e geladeira. Excessão feita ao rádio, que serve como veículo para recebimento de informações, uma vez que não se lê nenhum tipo de periódico ou revista.

Na variável consumo de alimentos, existe um fato importante: observa-se que a maioria das famílias existentes na microbacia Olaria, consome carne de gado, ave ou peixe, no máximo uma vez por semana. O consumo de leite, arroz, feijão, frutas, legumes e angu (polenta) é diário. Neste caso, é possível que as fontes básicas de proteína na alimentação, sejam o leite e o feijão e que, se consumidos em pequenas quantidades, possam ser insuficientes para suprir as necessidades do organismo.

Quanto a participação em organizações, observando a Tabela 10, percebe-se que apenas na microbacia Voçoroca, os

produtores, em sua maioria, estão associados a alguma organização. Nas outras microbacias, as pessoas agem de forma mais individual.

Na variável salubridade rural, as três microbacias apresentam condições semelhantes, pois a infestação de pragas nas propriedades está enquadrada no nível médio de gravidade. A salubridade para o homem está situada na faixa regular, onde a temperatura do ar e umidade relativa são suaves e com presença de endemias. Quando se fala em endemia, os principais problemas estão relacionados à presença de piolhos nas crianças, porém com baixa frequência. Isto indica que, em algumas famílias, a higiene diária não é seguida corretamente, pois piolhos ocorrem mais intensamente nos casos em que não existem cuidados, notadamente com os cabelos.

Ainda sobre a presença de endemias, muitos moradores informaram que algumas vezes, há ocorrência de anemias no núcleo familiar. Este fato, talvez esteja contradizendo a resposta obtida na variável consumo de alimentos, em que o consumo de verduras e legumes pelo núcleo familiar foi declarado como diário nas três microbacias.

A respeito de pragas domésticas, tais como ratos, moscas, pulgas, baratas, pernilongos, etc., o combate é feito em todos os núcleos familiares, nas três microbacias. Porém, somente após o aparecimento das mesmas em grande quantidade, com a ocorrência de danos. Não se faz um controle preventivo.

4.3.2. Fator econômico

O fator econômico dos moradores das três microbacias, está resumido na Tabela 11. Nesta, podem ser vistos os códigos de maior ocorrência para as variáveis produção, animais de trabalho, animais de produção e comercialização, crédito e rendimentos.

Sobre a variável produção, observa-se que a produtividade agrícola se enquadrou na faixa baixa, nas microbacias Voçoroca e Olaria e média na microbacia Antena. O uso de adubação e calcário, na microbacia Voçoroca, é feito de forma regular, portanto, seria de se esperar uma produtividade maior. Embora se use regularmente esses insumos, alguns fatores estão limitando a produtividade. Um deles pode ser o uso de quantidades inferiores à recomendada, uma vez que os solos dessa microbacia são de baixa fertilidade natural. Outro, seria a falta de aplicação de determinadas tecnologias, recomendadas para se obter maior produtividade, tais como: preparo correto do solo, calagem, adubações de cobertura, etc. Na microbacia Olaria, a produtividade é baixa, principalmente pela falta de adoção de tecnologias de produção.

Na microbacia Antena, essa tecnologia raramente existe. São encontradas algumas inclusões de solos Podzólicos, com fertilidade natural mais elevada, além de alguns Latossolos com topografia mais suave, pouca erosão e possivelmente, maior teor de matéria orgânica, que fazem os rendimentos atingirem produtividade média.

No ítem referente a existência de silvicultura, verificou-se que, apenas na microbacia Voçoroca, a maioria dos produtores possui florestas nativas ou plantadas, embora isto ocorra numa área menor que 25% (vinte e cinco por cento) do total de cada produtor. Estas florestas, pelo que se notou no trabalho de campo, são, em sua maioria, plantadas. Existem as que são nativas, localizadas em áreas declivosas, porém a soma delas não chega a 5% da área total da microbacia. Nas outras microbacias, a maioria dos produtores não possui silvicultura, a não ser em algumas propriedades isoladas. Áreas com florestas são importantíssimas para a conservação do meio ambiente. Segundo BARUQUI (1981), a vegetação retém a umidade para abastecer o lençol freático, indispensável na manutenção dos mananciais, e evita a erosão através da diminuição do escoamento superficial. Por outro lado, se existem florestas, a fauna se desenvolve mais intensamente, mantendo o equilíbrio ecológico. Este ítem, reflorestamento, é fundamental no estudo do diagnóstico do meio físico.

Pode ser notado na Tabela 11, que a maioria dos produtores das três microbacias, possui pastagens plantadas. Embora exista esse tipo de pastagem na microbacia Olaria, a conservação das mesmas não está sendo realizada. Isto mostra o desinteresse pela exploração pecuária. Os poucos animais de trabalho aproveitam as pastagens nativas, uma vez que praticamente a metade da área dessa microbacia está assim ocupada.

O que se percebe na variável animais de trabalho, através dos dados da Tabela 11, é que, a maioria dos produtores

das três microbacias utiliza o cavalo como animal de trabalho, além da tração mecânica.

Quanto aos animais de produção, observa-se que, peixes, rãs, coelhos, cabritos e ovelhas, não são criados por nenhum produtor das três microbacias. Já os porcos, são criados apenas por pequena parte dos produtores. A maioria deles, nas microbacias Voçoroca e Antena, cria bovinos e aves como animais de produção. As aves, são criadas em pequena quantidade, muitas vezes para atender ao consumo do próprio núcleo familiar.

Cabe lembrar, que a maior parte dos produtores da microbacia Olaria, não cria nenhum tipo de animal de produção. A fonte principal de renda desses produtores, vem principalmente, da exploração de tijolos (olaria) e de outras atividades na cidade de Lavras.

Visando uma análise mais detalhada sobre os animais da propriedade, sugere-se que, o formulário referente a esse ítem seja aprimorado com algum espaço, para anotações das quantidades existentes, facilitando assim, a análise sobre a capacidade de suporte, principalmente das pastagens.

Ao verificar as variáveis comercialização, crédito e rendimentos, nota-se, pelos dados da Tabela 11, que a maioria dos produtores da microbacia Olaria não vende as produções agrícola, pecuária e florestal, pois praticamente não existe a exploração desse tipo de atividade. Por isso, os produtores não utilizam o crédito rural.

Nota-se também, na microbacia Olaria, que a renda mensal aproximada da propriedade, não atinge o teto de 5(cinco)

salários mínimos, mesmo quando os produtores possuem outras rendas, notadamente no meio urbano. Isto vem comprovar que tais produtores são de baixo poder aquisitivo.

Verifica-se nos dados da Tabela 11, que os produtores da microbacia Voçoroca, vendem sua produção agrícola para intermediários. A produção pecuária, é vendida para cooperativas, e não há venda da produção florestal. Observa-se que, nessa microbacia não existe o uso de crédito rural e que a renda mensal aproximada da propriedade varia de 11 (onze) a 20 (vinte) salários mínimos. Embora existam outras rendas, o total não altera a faixa citada anteriormente. Deduz-se, portanto, que os produtores da microbacia Voçoroca possuem um maior poder aquisitivo, em relação à microbacia Olaria, obviamente sem uma análise de renda líquida.

A produção florestal da microbacia Antena não é comercializada, ao contrário do que ocorre com os produtos agrícola e pecuário que são vendidos pela maioria dos produtores, em feiras ou para intermediários. Estes produtores também não usam crédito rural e a renda mensal bruta de suas propriedades está acima de 21 (vinte e um) salários mínimos, considerada alta. Nota-se também, que os mesmos não possuem outro tipo de renda, a não ser a da propriedade. A renda bruta mais elevada da maioria dos produtores dessa microbacia, é justificada, principalmente, pelo fato deles produzirem leite e hortaliças, produtos estes que geram elevada renda bruta, mas também com alto custo de produção.

Sobre o item "renda", utilizado no questionário da metodologia, sugere-se que seja acrescentado o parâmetro "renda líquida", pois assim, a análise se torna mais coerente, uma vez

que os custos de produção serão excluídos. Esta sugestão é fundamental, pois existem produtos que resultam numa renda bruta altíssima, porém seu custo de produção também é muito elevado.

4.3.3. Fator tecnológico

Numa análise sobre a variável tecnológica, percebe-se, pelos dados da Tabela 12, que as propriedades de maior ocorrência na microbacia Voçoroca, são consideradas de porte médio. Estas propriedades possuem mais de 50% de aproveitamento.

Na microbacia Olaria, as propriedades de maior ocorrência são consideradas latifúndio e possuem 50% de aproveitamento.

Na microbacia Antena, as propriedades estão classificadas como pequenas, com aproveitamento acima de 50%.

O aproveitamento aqui referido, está relacionado ao uso da terra para agricultura, pecuária, reflorestamentos, e/ou com florestas nativas. Considerou-se a propriedade como um todo, mesmo que parte da área estivesse fora das microbacias estudadas.

Para se obter essa informação sobre a área da propriedade, sugere-se um estudo mais detalhado sobre a classificação, denominação e codificação adotadas na metodologia do CIDIAT, pois além de serem um pouco confusas, nem sempre áreas menores levam a um maior grau de degradação.

Quanto a posse da terra, verifica-se pelos dados da Tabela 12, que a maioria dos produtores entrevistados nas três microbacias é proprietária, o que facilita um possível trabalho de conscientização para a recuperação do meio ambiente. É natural

que ocorra um interesse maior do produtor em preservar seu próprio bem.

Quando se refere ao uso de biocidas, constata-se que, nas microbacias Voçoroca e Antena, a utilização é ocasional e regular, respectivamente, enquanto que na microbacia Olaria não se usa biocidas como fator tecnológico.

A maioria dos produtores das microbacias, Olaria e Antena, não usa adubação e/ou calagem, conforme pode ser verificado nos dados da Tabela 12. Este é um dos fatores responsáveis pela baixa produtividade das culturas, na microbacia Olaria.

Embora também não se use adubação e/ou calagem, nas áreas da microbacia Antena, a produtividade obtida pela maioria dos produtores é média. Isto é explicado pelo fato de existirem solos com fertilidade natural um pouco maior. Além disso, existem algumas áreas com relevo bastante suave, conseqüentemente, com menor erosão e maior teor de matéria orgânica, o que se verificou no trabalho de campo.

Já na microbacia Voçoroca, o uso de calcário e adubação é regular, porém, raramente se faz análises de solo. Isto induz a pensar que, possivelmente, os insumos estejam sendo utilizados em quantidades incorretas, pois a produtividade, na maioria dos casos é baixa.

Sabe-se que os produtores das três microbacias, utilizam tração mecânica para o preparo e cultivo do solo. Já que a produtividade é baixa, isto vem onerar ainda mais o sistema de produção e diminuir a rentabilidade dos produtores.

O preparo e cultivo do solo são feitos em nível (contorno), ponto importantíssimo para diminuir as perdas do mesmo pela erosão e promover maior retenção de umidade. Fora essas práticas conservacionistas, a maioria dos produtores das três microbacias, não faz outro tipo de conservação, o que é muito grave, pois a vegetação existente nas microbacias é insuficiente para uma proteção adequada desses solos. Por outro lado, não se admite o cultivo de áreas com as declividades médias encontradas, sem a devida utilização de outras práticas conservacionistas.

Os conflitos de uso do solo, existem nas três microbacias estudadas, e este item é fundamental para se verificar o grau de degradação do meio físico em que se vive. Sabe-se que, para a exploração de uma cultura numa área, devem existir condições mínimas de segurança para o seu uso, de tal forma que não agrida os recursos naturais. Se isto é feito em condições adversas, o meio físico é afetado, com reflexos em outros fatores do ambiente. Assim, ao se plantar uma cultura anual num solo com declividade alta, que se prestaria apenas para ser reflorestado, o meio físico estará sendo degradado. Ocorrerão erosões intensas, danificando o próprio solo e poluindo os mananciais à jusante, propiciando queda da produtividade ao longo do tempo. Quando se faz uma queimada anual em áreas propícias à erosão, a destruição da cobertura vegetal que ali existia, deixa o solo a descoberto e, em caso de forte precipitação, poderá ocorrer o arrastamento de partículas, propiciando a diminuição de sua fertilidade e até mesmo provocando erosões muito grandes. A consequência será a dificuldade em recuperar este solo, sem

falar na destruição da fauna existente na superfície e na sub-superfície. Assim, a utilização dos solos, além da sua capacidade de uso, é considerada "conflito".

A irrigação, também é um fator tecnológico e apenas na microbacia Antena, foi encontrado um produtor que faz uso da mesma. Cabe lembrar que quando se refere à irrigação, considera-se a utilização racional da água, pois pode existir casos em que a irrigação não é bem conduzida ou não exista uma drenagem adequada, trazendo, assim, consequências graves para os solos.

Apenas os produtores da microbacia Antena, recebem assistência técnica ocasionalmente, o mesmo não ocorrendo com as outras microbacias. Isto vem comprovar a baixa produtividade encontrada, pois não se produz adequadamente sem o conhecimento de técnicas modernas de exploração da terra. A média produtividade encontrada na microbacia Antena, pode ser atribuída ao fato de lá residir um produtor com curso superior em Engenharia Agrícola, contribuindo para difusão de informação técnica aos produtores vizinhos.

Na microbacia Antena, a exploração da terra é feita pela maioria dos produtores, em regime intensivo. Nas outras microbacias, se produz de forma extensiva, utilizando-se muito pouco, o potencial oferecido pelos solos das mesmas.

Perguntados sobre o conhecimento de programas de conservação do solo, a resposta foi dada pela maioria dos produtores, de forma negativa. Isto vem confirmar a necessidade de se criar, através de órgãos governamentais (municipal ou estadual), algum programa para se atuar com mais ênfase na

conservação dos solos da região e até mesmo do país. Alguns programas foram criados, porém, hoje se encontram praticamente desativados. É o caso, por exemplo, do "Programa Nacional de Microbacias", criado pelo Governo Federal.

Questionados também, sobre o recebimento de orientação técnica por órgãos específicos, ou do conhecimento de alguma prática de conservação, a resposta dada pela maioria dos produtores das três microbacias, também foi negativa. O que prova que, é fundamental, a necessidade urgente de agilizar os órgãos de assistência técnica, com a finalidade de dar a tais produtores, condições de atuarem, na manutenção e/ou recuperação do meio físico das microbacias.

A variável maquinário e industrialização rural, também faz parte do fator tecnológico analisado em cada microbacia. Sobre a posse de máquinas e implementos agrícolas, a maioria dos produtores das microbacias Olaria e Antena, afirma não possuir nenhum; ao passo que na microbacia Voçoroca, os produtores possuem alguns para uso próprio. Este ítem vem mostrar o baixo nível tecnológico adotado, pois hoje, praticamente não se pode obter boas produtividades se não houver o uso de pelo menos algumas máquinas e implementos essenciais ao meio rural. No tocante à industrialização de produtos agrícolas, florestais, pecuários, e outros, e também sobre a confecção de algum tipo de artesanato, todos os produtores das três microbacias, afirmaram não atuarem nessas atividades. Isto mostra um desinteresse, ou mesmo a falta de conhecimento para realizarem qualquer atividade ligada ao artesanato, que poderia ser bastante útil, psicológica e economicamente, para integrantes das famílias dos produtores.

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 visualizadas na Tabela 13.

TABELA 13- DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO
Degradação do meio sócio-econômico

INDICADORES / DEGRADAÇÃO	VALOR DOS CODIGOS				
	VALORES ENCONTRADOS POR MICROBACIAS			MINIMO	MAXIMO
	VOÇOROCA	OLARIA	ANTENA		
Fator Social	162	159	145	51	283
Degradação Social (%)	47,84	46,55	40,51	0	100
Fator Econômico	50	63	50	20	66
Degradação Econômica (%)	65,21	93,48	65,21	0	100
Fator Tecnológico	35	40	40	17	51
Degradação Tecnológica (%)	52,94	67,65	67,65	0	100
DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO	247	262	235	88	400
DEGRADAÇÃO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO (%)	50,96	55,77	47,11	0	100
Equações das retas:					
	a) degradação social			Y = 0,4310x - 21,9810	
	b) degradação econômica			Y = 2,1739x - 43,4780	
	c) degradação tecnológica			Y = 2,9412x - 50,0004	
	d) degradação do meio sócio-econômico			Y = 0,3205x - 28,2040	

Para chegar a essas degradações, que podem variar de 0% (zero por cento) a 100% (cem por cento), utilizou-se a soma dos valores

(códigos) encontrados para cada fator, bem como, a soma total dos três fatores, substituindo-os nas equações das retas definidas para cada item, conforme exemplo a seguir, da degradação social da microbacia Voçoroca:

Total do fator social: 162

Equação da reta: $y = 0,4310x - 21,9810$

$$y = (0,4310 \cdot 162) - 21,9810$$

$$y = 47,84 \text{ ou } 47,84\%$$

Este dado significa que, a microbacia Voçoroca se encontra degradada socialmente, em 47,84%, numa escala que varia de zero a cem. Para se chegar aos valores das degradações dos outros fatores, o raciocínio é semelhante.

Verifica-se que, aparentemente, não existe diferença na degradação social das microbacias Voçoroca e Olaria. Na microbacia Antena, esta degradação foi um pouco menor, quando comparadas às duas outras, porém os valores estão bem próximos.

Sobre o fator econômico, a maior degradação ocorreu na microbacia Olaria, atingindo o valor de 93,48%. Isto significa que a maioria dos produtores dessa microbacia, está explorando suas áreas, basicamente, para o seu sustento. Ou então, não existe exploração, levando tais produtores a viverem de outras rendas, em atividades fora da microbacia. O grau de degradação das outras microbacias, Voçoroca e Antena, atingiu resultados iguais, em 65,21%, o que vem comprovar, também, que a exploração destas, no tocante ao fator econômico, está bastante limitada e necessita de alterações no quadro atual. Existe potencial para a melhoria desse fator.

A tecnologia adotada nas três microbacias, não é exatamente a recomendada, fato confirmado pelos valores encontrados na degradação tecnológica. Verifica-se que, a degradação é maior nas microbacias Olaria e Antena, ou seja, 67,65% em ambas, ficando a microbacia Voçoroca com menor grau de degradação tecnológica - 52,94%. Observa-se neste ítem, que há necessidade de uma assistência técnica mais atuante. Se isto vier a ocorrer, muitos dos problemas poderão ser corrigidos, diminuindo bastante a degradação citada.

Observa-se na Tabela 13, que a microbacia de menor grau de degradação do meio sócio-econômico, é a Antena (47,11%), seguida pela Voçoroca (50,96%) e Olaria (55,77%). Embora exista essa ordem, nota-se que os valores estão bem próximos, indicando que as degradações encontradas são bastante semelhantes nas três microbacias estudadas. Pode-se dizer, que no tocante a este aspecto, mesmo existindo uma ordem de prioridade de recuperação, a mesma pode ser alterada sem maiores consequências.

Finalmente, visualiza-se na Tabela 13, que a degradação do meio sócio-econômico das três microbacias, está bastante elevada, porém em níveis que poderão ser reduzidos, desde que haja uma conscientização dos produtores. É fundamental, o apoio de órgãos governamentais, uma vez que sem isto, dificilmente a situação se reverteria.

4.3.5. Problemas Prioritários

Na obtenção do diagnóstico do meio sócio-econômico, além dos questionários utilizados, onde as respostas foram transformadas em códigos, utilizou-se também, um formulário, onde se anotou as respostas a alguns questionamentos sobre os problemas prioritários do núcleo familiar.

O principal problema apresentado para as três microbacias, está relacionado à pouca valorização do produto rural, o que faz gerar baixas rendas, e em consequência, baixo poder aquisitivo dos produtores.

O segundo problema apresentado pelos produtores das microbacias Voçoroca e Antena, se refere à elevada taxa de juros do crédito rural, motivo pelo qual a maioria não usa recursos de agentes financeiros para a exploração da terra. Na microbacia Olaria, o segundo problema se relaciona à posse da terra. Alguns produtores são herdeiros, mas as terras ainda não foram divididas. Tal fato não os estimula a realizar investimentos, pois não existe a segurança de que, na partilha, ficarão com as terras, onde se implantou tais investimentos.

Além dos problemas citados anteriormente, foram mencionados também, nas três microbacias: a falta de eletricidade, a baixa produção, a pequena quantidade de terras para exploração, a falta de crédito, de mercado, de assistência técnica e a má qualidade da mão de obra na região.

4.4. Diagnóstico do saneamento ambiental

Os dados levantados para definir o diagnóstico do saneamento ambiental, são aqueles relacionados à poluição direta do meio ambiente, tais como: estocagem de defensivos agrícolas, existência de matadouro e depósito de lixo, entre outros. Dos 21 (vinte e um) itens levantados, apenas 5 (cinco) receberam código 2, significando um baixo nível de degradação do saneamento ambiental, nas três microbacias.

Pelos dados da Tabela 14, nota-se que os itens, erosões marcantes e queimadas, estão presentes nas três microbacias. Isto vem comprovar, que os produtores não estão se preocupando com a conservação dos solos de suas propriedades. Ou por ignorarem as consequências que poderão advir, ou mesmo por falta de recursos financeiros para implantar um sistema de manejo adequado. Por outro lado, se existe erosão muito intensa e queimadas anuais, o arrastamento de partículas do solo e de substâncias químicas, poluirá os córregos, trazendo consequências para o homem, peixes e animais em geral.

Outros fatores que estão degradando as microbacias Voçoroca e Antena, são: o uso de agroquímicos e de bombas de recalque d'água, sem o devido controle de instalação e funcionamento. Pode também ser verificado na Tabela 14, que itens degradantes, como olaria (fabricação de tijolos) e esterqueiras em locais inapropriados, estão presentes nas microbacias Olaria e Antena.

TABELA 14- DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO AMBIENTAL
 Degradação do saneamento ambiental e valores encontrados de
 maior ocorrência

ITEM	INDICADORES	VALOR DOS CODIGOS				
		VALORES ENCONTRADOS POR MICROBACIAS			MINIMO	MAXIMO
		VOÇOROCA	OLARIA	ANTENA		
1.01	Estocagem de defensivos agrícolas	1	1	1	1	2
1.02	Depósito de embalagens de agrotóxicos	1	1	1	1	2
1.03	Locais de lavagem de impl. com agrotóxicos	1	1	1	1	2
1.04	Pedreiras	1	1	1	1	2
1.05	Minas	1	1	1	1	2
1.06	Lixeiras (lixo urbano, rural)	1	1	1	1	2
1.07	Exploração de areia	1	1	1	1	2
1.08	Pocilgas	1	1	1	1	2
1.09	Aviários	1	1	1	1	2
1.10	Matadouros	1	1	1	1	2
1.11	Estradas rurais deteriorantes	1	1	1	1	2
1.12	Erosões marcantes	2	2	2	1	2
1.13	Exploração de madeira	1	1	1	1	2
1.14	Esgotos	1	1	1	1	2
1.15	Depósito de pneus	1	1	1	1	2
1.16	Queimadas	2	2	2	1	2
1.17	Poluição química (fábricas, curtumes, etc)	1	1	1	1	2
1.18	Aplicação de agroquímicos	2	1	2	1	2
1.19	Acidentes com produtos químicos	1	1	1	1	2
1.20	Bombas d'água em rios e açudes	2	1	2	1	2
1.21	Outros (olaria, esterqueiras)	1	2	2	1	2
TOTAL DO SANEAMENTO AMBIENTAL		25	24	26	21	42
DEGRADAÇÃO DO SANEAMENTO AMBIENTAL (%)		19,04	14,28	23,80	0	100

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

A degradação do saneamento ambiental encontrada nas três microbacias, pode ser visualizada também, na citada tabela. Nota-se que, a microbacia Olaria apresenta menor percentual de degradação - 14,28%; a microbacia Voçoroca, fica em segundo lugar - 19,04%; e a microbacia Antena, apresenta o maior percentual - 23,80%. Existem fatores de poluição direta agindo

nas microbacias estudadas, mas muitos poderão ser eliminados ou reduzidos rapidamente, desde que haja uma conscientização dos produtores sobre um melhor manejo. É o caso, por exemplo, da paralisação das queimadas anuais, da aplicação racional de agrotóxicos, da instalação e operação corretas das estações de bombeamento, do uso e localização adequados das olarias e esterqueiras.

Os percentuais de degradação encontrados, estão bem próximos, principalmente quando se analisa o total do saneamento ambiental. Assim, não há uma ordem de prioridade para a recuperação das microbacias, a não ser por uma pequena diferença numérica dos dados.

4.5. Degradação ambiental

De posse dos resultados dos três diagnósticos levantados, chegou-se à Degradação ambiental de cada microbacia. A Tabela 15, mostra o resultado encontrado e a ordem de prioridade de manejo, visando a recuperação dessas microbacias.

Os valores da Degradação ambiental observados, são resultados da média das degradações dos três diagnósticos realizados.

Nota-se que, a microbacia Antena é a que apresentou maior Degradação ambiental - 53,42% . Portanto, será destinada à ela, a prioridade número um de manejo, visando sua recuperação. A seguir, está a microbacia Olaria, cujo índice foi 46,48%.

TABELA 15 - DEGRADAÇÃO AMBIENTAL
Avaliação de prioridades

MICROBACIA	DEGRADAÇÕES (%)				PRIORIDADE DE MANEJO
	MEIO FÍSICO	MEIO SOCIO- ECONOMICO	SANEAMENTO AMBIENTAL	AMBIENTAL	
Voçoroca	61,69	50,96	19,04	43,90	3
Olaria	69,40	55,77	14,28	46,48	2
Antena	89,34	47,11	23,80	53,42	1
MEDIA	73,48	51,28	19,04	47,93	

A microbacia Voçoroca é a menos deteriorada - 43,90% e terá prioridade três para recuperação. Cabe ressaltar que esta microbacia apresenta uma grande erosão em forma de voçoroca, a qual não se encontra estabilizada. Portanto, os trabalhos para que esta estabilização ocorra, devem ser iniciados imediatamente. O aporte de partículas oriundas dessa área, está poluindo o córrego da estação de captação de água da COPASA (Companhia de Saneamento de Minas Gerais), que, como já foi visto anteriormente, abastece parte das residências da cidade de Lavras. Para a estabilização dessa voçoroca, sugere-se, inicialmente, retirar as águas de chuva que estão sendo canalizadas para o interior da voçoroca. Deve-se também, proteger

o solo, à montante e no interior. Para isso, deve-se utilizar plantas resistentes e de sistema radicular denso, dando-lhes um tratamento adequado de preparo do solo, plantio e adubação, visando o estabelecimento rápido e duradouro dessa vegetação.

5. CONCLUSÕES

1) A degradação do meio físico das microbacias, variou de 61,7% (Voçoroca) a 89,3% (Antena) e a média foi 73,5% .

2) A degradação do meio sócio-econômico variou de 47,1% (Antena) a 55,8% (Olaria) com valor médio de 51,3%.

3) A degradação do saneamento ambiental variou de 14,3% (Olaria) a 23,8% (Antena) com valor médio de 19,0% .

4) A degradação ambiental apresentou valores de 43,9% (Voçoroca) a 53,4% (Antena) e a média foi 47,9% .

5) Dos resultados obtidos, ressalta-se a participação acentuada dos aspectos relacionados ao meio físico, na determinação da degradação ambiental.

6) Os fatores que mais concorreram para os elevados níveis de degradação, foram: queimadas; ausência de áreas florestadas; ausência de práticas conservacionistas; e ausência de assistência técnica e social. Tais fatores retratam o baixo nível tecnológico, dos agricultores que está associado ao também baixo nível de escolaridade.

7) A metodologia adotada neste trabalho permite obter resultados, visando a execução imediata dos trabalhos de recuperação, enquanto que na metodologia de ROCHA (1989), os resultados são utilizados, praticamente, para elaboração de um planejamento geral.

8) Esta metodologia poderá ser utilizada para qualquer número de microbacias, enquanto que o método de ROCHA (1989), exige um mínimo de quatro unidades, para que haja uma classificação dessas.

9) Para um aperfeiçoamento da metodologia, haverá necessidade de se realizar um trabalho interdisciplinar e interinstitucional neste tipo de estudo.

6. SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES

1) Criação de um programa integrado, com a participação dos governos, estadual e/ou municipal, associações e iniciativa privada, para promover ações que eliminem ou reduzam, acentuadamente, os fatores degradantes relacionados.

2) Promover um monitoramento periódico, após a implantação do programa, para avaliar os seus efeitos.

3) Difundir o uso desta metodologia para outras microbacias hidrográficas da região, visando realizar as adaptações necessárias.

4) Para o aperfeiçoamento da metodologia, poderão ser agregados outros fatores ambientais, de acordo com finalidade de hierarquização de sub-bacias.

5) Promover a recuperação imediata das erosões em voçorocas identificadas, principalmente aquelas existentes na microbacia Voçoroca.

7. RESUMO

SERRA, Edilson Lopes, M.S., Avaliação da Degradação Ambiental de Três Microbacias Hidrográficas no Município de Lavras-MG.. Lavras, ESAL, 1993, 153p. (Dissertação M.S.- Agronomia/Solos e Nutrição de Plantas).*

A conservação do meio ambiente é, atualmente, uma preocupação mundial. Porém, são raros os trabalhos desenvolvidos no Brasil para avaliação do grau de degradação ambiental. Destacam-se os desenvolvidos nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina.

Em Minas Gerais, praticamente não se conhecem estudos que determinem esta degradação, através de valores numéricos. Portanto, pretendeu-se, neste trabalho, adotar uma metodologia para obter o grau de degradação ambiental de três microbacias (Voçoroca, Olaria e Antena), que drenam suas águas para o Ribeirão Água Limpa, e que estão localizadas no Município de Lavras, Minas Gerais. Foram considerados, nessa avaliação, os diagnósticos dos meios físico e sócio-econômico e o do saneamento ambiental, além da classificação dos solos das microbacias, visando estabelecer relações desses com a degradação ambiental e sugerir recomendações de uso e manejo apropriadas.

Com base nesses diagnósticos, verificou-se que a degradação do meio físico das microbacias variou, de 61,7% (Voçoroca) a 89,3% (Antena) e a média foi de 73,5%; a degradação do meio sócio-econômico variou de 47,1% (Antena) a

* Orientador: Antonio Marciano da Silva. Co-orientadores: Alcione de Oliveira e Helcio Andrade.

55,8% (Olaria), com valor médio de 51,3%; a degradação do saneamento ambiental variou de 14,3% (Olaria) a 23,8% (Antena), com valor médio de 19,0%; e a degradação ambiental variou de 43,9% (Voçoroca) a 53,4% (Antena), com valor médio de 47,9%.

Desses resultados, ressalta-se a participação acentuada do aspecto relacionado ao meio físico, na determinação da degradação ambiental. Conclui-se que, com práticas simples e pouco dispendiosas, pode-se reduzir bastante o grau de degradação. Deve-se dar prioridade de ação à microbacia hidrográfica Antena.

8. SUMMARY

SERRA, Edilson Lopes, M.S., Assessment of the environmental degradation of three watersheds in Lavras County-MG.. Lavras, ESAL, 1993, 153p. (M.S. Dissertation Agronomia/Solos e Nutrição de Plantas).*

Environmental conservation is currently a worldwide concern. However, not much work has been done on the assessment of the degree of environmental degradation in Brazil, except few studies conducted in the states of Rio Grande do Sul, Parana and Santa Catarina.

In the state of Minas Gerais, there is no report on the assessment of environmental degradation using numerical values. In the present study, a methodology was adopted to assess the degree of environmental degradation of three small watersheds denominated as Voçoroca, Olaria and Antena, all located at the County of Lavras and draining their water to Agua Limpa stream. Three main diagnostics were used in this study, to evaluate physical, social, economical, and environmental characteristics of watersheds. In addition, soils were also classified in order to provide fundamental aspects and to recommend adequate management for the natural resources in the area. Based upon these diagnostics the degree of physical degradation of the three small watersheds varied from 61,7% for Voçoroca to 89,3% for Antena, with a mean value of 73,5% . Socio-economical degradation varied from 47,1% for Antena to 55,8% for Olaria,

* Adviser: Antonio Marciano da Silva. Co-advisers: Alcione de Oliveira and Helcio Andrade

with a mean of 51,3% . The environmental degradation varied from 14,3% for Olaria to 23,8% for Antena with a mean of 19,0% . The overall degradation of the watersheds varied from 43,9% from Voçoroca to 53,4% for Antena, with a mean of 47,9%. This study showed a great contribution of the physical environment for determining environmental degradation. It is concluded that it is possible to reduce environmental degradation in this area by adopting simple and inexpensive land use and management practices. Environmental conservation actions showed prioritize Antena watershed.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01 - ANDRADE, H. Caracterização genética, morfológica e classificação de dois solos do município de Lavras - MG em correlação com a geomorfologia da área. Lavras, ESAL, 1979. 84p. (Tese MS).
- 02 - BARUQUI, A.M. Conservação do solo. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 7(80):26-39, Ago. 1981.
- 03 - BERTOLDO, M.A. Características de Redes de drenagem em sub-bacias de 3ª ordem e amostras circulares de três solos do reservatório de Furnas - MG. Lavras, ESAL. 1985. 76p. (Tese MS).
- 04 - BRASIL. Ministério da Agricultura. Normas climatológicas (MG,ES,RJ). Rio de Janeiro, 1969. 99p.
- 05 - BRASIL. Ministério da Agricultura. Programa Nacional de Microbacias Hidrográficas. Brasília, EMBRATER, 1987. 32p.
- 06 - CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfométrica das bacias hidrográficas do planalto de Poços de Caldas (MG). Rio Claro, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Rio Claro, 1970. 215p. (Tese Livre Docência).
- 07 - _____ . Geomorfologia. São Paulo, Edgard Blucher, 1974. 149p.
- 08 - 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.
- 09 - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. Manual de métodos de análise de solos. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1979. n.p.
- 10 - FERNANDES, M.R. Manejo como agente modificador de propriedades do solo. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 7(80):8-11, ago. 1981.

- 11 - FOOD AND AGRICULTURE OF THE UNITED NATIONS. Dados agroclimatológicos para a América Latina y el Caribe. Roma, 1985. n.p.
- 12 - HIDALGO, P. Curso de planificacion de cuencas hidrograficas. Mérida, Venezuela, CIDIAT, 1987. 85p.
- 13 - LEPSCH, I.F., Coord. Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso. 4ª aproximação. Campinas, SBCS, 1991.
- 14 - ROCHA, J. S. M. da. Educação ambiental; primeiro e segundo graus, Introdução ao Terceiro grau. Santa Maria, Imprensa Universitária, UFSM, 1990. 115 p.
- 15 - _____, Manejo integrado de bacias hidrográficas. Santa Maria, UFSM, 1989. 195p.
- 16 - SANCHEZ, P.A. Suelos del trópico; Características y Manejo. Traduzido del Inglés por Edilberto Camacho. San José, IICA, 1981. 660p.
- 17 - SOUZA, E. B. Fotointerpretação da rede de drenagem na diferenciação de unidades de mapeamento de solos ocorrentes na depressão central do Rio Grande do Sul Santa Maria, UFSM, 1977. 99p. (Tese MS)
- 18 - SOUZA, J.O.de. Agrimensura. São Paulo, Nobel, 1978. 142p.
- 19 - URBINA, C. Manejo de cuencas hidrográficas. Bogotá, CIAF, 1974. 177p.
- 20 - VETTORI, L. Métodos de análise de solos. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, Equipe de pedologia e Fertilidade do solo, 1969. 24 p. (Boletim Técnico, 7)
- 21 - VILLELA, S. M. & MATTOS, A. Hidrologia aplicada. São Paulo, Mcgraw - Hill do Brasil, 1975. 245p.

10. ANEXOS

ANEXO 1

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO

QUESTIONÁRIOS UTILIZADOS

DIAGNOSTICO DO MEIO SOCIO-ECONOMICO - IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR

A. FATOR SOCIAL

1 - VARIÁVEL DEMOGRÁFICA

ITEM	ASPECTOS DEMOGRÁFICOS	PRODUTOR	ESPOSA	FILHOS							RESP.	COD. ENC.
				A	B	C	D	E	F	G		
1.01	Idade			-	-	-	-	-	-	-	-	
1.02	Grau de Instrução			-	-	-	-	-	-	-	-	
1.03	Local de Nascimento			-	-	-	-	-	-	-	-	
1.04	Residência			-	-	-	-	-	-	-	-	
1.05	NQ de Famílias na Propriedade	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.06	Média Idade Núcleo Familiar											
1.07	Total Pessoas Núcleo Familiar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.08	NQ Pessoas Estranhas à Família	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.09	Média Escolar Núcleo Familiar											
1.10	Média Nascim. Núcleo Familiar											
1.11	Média Residência Núcleo Familiar											
1.12	Total Geral de Pessoas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Local:.....

NQ da Entrevista:.....

Nome da Família:.....

NQ da Microbacia:.....

Data: / /

Entrevistador:.....

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO - IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR

A. FATOR SOCIAL

2 - VARIÁVEL HABITAÇÃO

ITEM	HABITAÇÕES	RESPOSTA	CÓD. ENC.
2.01	Tipo de Habitação		
2.02	Número de Peças na Casa (Cômodos)		
2.03	Número Médio de Pessoas por Quarto		
2.04.	Tipo de Fogão		
2.05	Água Consumida (Tipo)		
2.06	Esgotos		
2.07	Eliminação de Lixos		
2.08	Eliminação de Embalagens de Agrotóxicos		
2.09	Tipo de Piso		
2.10	Tipo de Parede		
2.11	Tipo de Telhado		
2.12	Eletricidade		
2.13	Geladeira - Freezer		
2.14	Televisão		
2.15	Vídeo-Cassete		
2.16	Rádio		
2.17	Microondas (Forno)		
2.18	Telefone		
2.19	Periódicos		

Data:..../..../....

Entrevistador:.....

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO - IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR

A. FATOR SOCIAL

3 - VARIÁVEL CONSUMO DE ALIMENTOS

ÍTEM	CONSUMO DE ALIMENTOS	RESP. EM DIAS/SEMANA	CÓD. ENC.
3.01	Consumo de Leite		
3.02	Consumo de Carne (Gado-Porco-Ovelha)		
3.03	Consumo de Frutas		
3.04	Consumo de Legumes		
3.05	Consumo de Verduras		
3.06	Consumo de Batata		
3.07	Consumo de Ovos		
3.08	Consumo de Massas		
3.09	Consumo de Arroz com Feijão		
3.10	Consumo de Peixes		
3.11	Consumo de Aves		
3.12	Consumo de Café		
3.13	Consumo de Erva Mate		
3.14	Consumo de Polenta		
3.15	Consumo de Pão		
3.16	Consumo de Mandioca		

Data:...../...../.....

Entrevistador:.....

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO - IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR

A. FATOR SOCIAL

4 - VARIÁVEL PARTICIPAÇÃO EM ORGANIZAÇÃO (ASSOCIAÇÃO)

ÍTEM	PERGUNTA	RESPOSTA	CÓD. ENC.
4.01	Pertence a uma Organização (Associação)		

Data: / /

Entrevistador:

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO - IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR

A. FATOR SOCIAL

5 - VARIÁVEL SALUBRIDADE

ÍTEM	SALUBRIDADE RURAL	RESPOSTA	CÓD. ENC.
5.01	Infestação de Pragas		
5.02	Salubridade para o Homem		
5.03	Combate a Pragas Domésticas		

Data: / /

Entrevistador:

DIAGNOSTICO DO MEIO SOCIO-ECONOMICO - IDENTIFICACAO DO NUCLEO FAMILIAR

B. FATOR ECONOMICO

6 - VARIAVEL PRODUÇÃO

ITEM	CULTIVO	VOLUME DE PRODUÇÃO (Arrouba ou Ton.)	RENDIMENTO (Arrouba ou Ton./Ha)	PRODUTIVIDADE	COD. ENC.
6.01					
6.01					
6.01					
6.01					
6.01					
6.01					
6.01					
6.01					
6.01					
6.01					
MÉDIA	-	-	-	-	
6.02	REFLORESTAMENTOS			-	
6.03	PASTAGENS PLANTADAS			-	

Data:...../...../.....

Entrevistador:.....

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO

IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR

B. FATOR ECONÔMICO

7 - VARIÁVEL ANIMAIS DE TRABALHO

ÍTEM	ANIMAIS DE TRABALHO	RESPOSTA	CÓD. ENC.
7.01	Bois		
7.02	Cavalos		

Data:...../...../.....

Entrevistador:.....

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO

IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR

B. FATOR ECONÔMICO

8 - VARIÁVEL ANIMAIS DE PRODUÇÃO

ÍTEM	ANIMAIS DE PRODUÇÃO	RESPOSTA	CÓD. ENC.
8.01	Bois		
8.02	Ovelhas		
8.03	Aves		
8.04	Porcos		
8.05	Cabritos		
8.06	Coelhos		
8.07	Rãs		
8.08	Peixes		

Data:...../...../.....

Entrevistador:.....

DIAGNOSTICO DO MEIO SOCIO-ECONOMICO - IDENTIFICAÇÃO DO NUCLEO FAMILIAR

B. FATOR ECONOMICO

9 - VARIÁVEL COMERCIALIZAÇÃO CRÉDITO E RENDIMENTO

ITEM	COMERCIALIZAÇÃO CRÉDITO E RENDIMENTO	RESPOSTA	COD. ENC.
9.01	A Quem Vende a Produção Agrícola		
9.02	A Quem Vende a Produção Pecuária		
9.03	A Quem Vende a Produção Florestal		
9.04	Fonte Principal de Crédito Rural		
9.05	Renda Bruta Aproximada da Propriedade por Mês		
9.06	Outras Rendas		
9.07	Renda Total por Mês		

Data:...../...../.....

Entrevistador:.....

DIAGNOSTICO DO MEIO SOCIO-ECONOMICO - IDENTIFICACAO DO NUCLEO FAMILIAR

C. FATOR TECNOLÓGICO

10 - VARIÁVEL TECNOLÓGICA

ITEM	ASPECTOS TECNOLÓGICOS	RESPOSTA	COD. ENC.
10.1	Area da Propriedade em hectare		
10.2	Tipo de Posse		
10.3	Biocidas (Qualquer Tipo)		
10.4	Adubação e/ou Calagem		
10.5	Tipo de Tração Usada		
10.6	Tipo de Uso do Solo		
10.7	Práticas de Conservação do Solo		
10.8	Conflitos de Uso do Solo		
10.9	Irrigação		
10.10	Assistência Técnica		
10.11	Exploração da Terra		
10.12	Conhece Programas de Conservação do Solo		
10.13	Segue Orientação da EMATER ou similar		
10.14	Sabe Executar Obras de Conservação		

Data:..../..../....

Entrevistador:.....

DIAGNOSTICO DO MEIO SOCIO-ECONOMICO - IDENTIFICACAO DO NUCLEO FAMILIAR

C. FATOR TECNOLOGICO

11 - VARIÁVEL MAQUINARIO E INDUSTRIALIZACAO RURAL

ITEM	ASPECTOS TECNOLOGICOS	RESPOSTA	COD. ENC.
11.01	Possui Maquinário Agrícola e Implementos		
11.02	Faz Industrialização de Madeiras, Frutas (Doces), Leite, Carne, Lã, Mel, Peles, Peixes, Outros		
11.03	Algum Tipo de Artesanato		

Data:..../..../....

Entrevistador:.....

DIAGNOSTICO DO MEIO SOCIO-ECONOMICO

D. FATOR PRIORITARIO - VARIÁVEIS GERAIS (NÃO ENTRAM NA CODIFICAÇÃO)

IDENTIFICAÇÃO DO NÚCLEO FAMILIAR PARA FORNECER SUBSÍDIOS AS DISCUSSÕES, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.

PROBLEMAS PRIORITARIOS (Assinalar os três primeiros)

ALTERNATIVAS	ORDEM DE PRIORIDADE
Posse da Terra	
Pouca Terra	
Baixa Produção	
Falta de Agua	
Falta Eletricidade	
Falta Esgotos	
Falta de Assistência Médica e Odontológica	
Falta de Habitação	
Falta de Crédito	
Falta de Mercado	
Rendas Baixas (Produto Pouco Valorizado)	
Estradas (Ruins - Falta)	
Assistência Técnica	
Escolas	
Insumos (Mat. Prima, Força de Trabalho, Consumo de Energia, etc.)	
Outros (Citar)	
Data:..../..../....	
Entrevistador:.....	

ANEXO 2

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO

CÓDIGOS UTILIZADOS

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 - GRAU DE INSTRUÇÃO DO PRODUTOR

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Muito Baixa	a Analfabeto	9
Baixa	b 1ª a 4ª Série	8
Média Baixa	c 4ª a 8ª Série	7
Média Alta	d Segundo Grau Incompleto	6
Alta	e Segundo Grau Completo ou Curso Técnico	5
	f Graduação	4
	g Especialização	3
Muito Alto	h Mestrado	2
	i Doutorado/Livre Docência	1

1.3 - LOCAL DE NASCIMENTO DO PRODUTOR

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Casa Rural	a	1
Vila	b	2
Distrito	c	3
Cidade	d	4
Capital do Estado	e	5

1.4 - RESIDÊNCIA DO PRODUTOR

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Casa Rural	a	1
Vila	b	2
Distrito	c	3
Cidade	d	4
Capital do Estado	e	5

1.5 - NÚMERO DE FAMÍLIA NA PROPRIEDADE

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
1 Família		1
2 Famílias		2
3 Famílias		3
4 Famílias		4
5 Famílias		5
> 5 Famílias		6

1.6 - MÉDIA DE IDADE DO NÚCLEO FAMILIAR

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

1.7 - TOTAL DE PESSOAS DO NÚCLEO FAMILIAR

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Muito Baixo	1 pessoa 1
Baixo	2 pessoas 2
	3 pessoas 3
Médio	4 pessoas 4
	5 pessoas 5
Alto	6 pessoas 6
	7 pessoas 7
Muito Alto	> 7 pessoas 8

**1.8 - NÚMERO DE PESSOAS ESTRANHAS A FAMÍLIA
(que vivem na propriedade)**

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Vivem Outras Pessoas	1
Vive 1 Pessoa	2
Vivem 2 Pessoas	3
Vivem 3 Pessoas	4
Vivem 4 Pessoas	5
Vivem 5 Pessoas	6
Vivem 6 Pessoas	7
Vivem 7 Pessoas	8
Vivem > 7 Pessoas	9

1.9 - MÉDIA ESCOLAR DO NÚCLEO FAMILIAR

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Muito Baixa a Analfabeto	9
Baixa b 1ª a 4ª Série	8
Média Baixa c 4ª a 8ª Série	7
Média Alta d Segundo Grau Incompleto	6
Alta e Segundo Grau Completo ou Curso Técnico	5
f Graduação	4
g Especialização	3
Muito Alta h Mestrado	2
i Doutorado/Livre Docência	1

1.10 - MÉDIA DE NASCIMENTO (local) NÚCLEO FAMILIAR

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Casa Rural	a	1
Vila	b	2
Distrito	c	3
Cidade	d	4
Capital do Estado	e	5

1.11 - MÉDIA DE RESIDÊNCIA (local)

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Casa	a	1
Vila	b	2
Distrito	c	3
Cidade	d	4
Capital do Estado	e	5

1.12 - TOTAL GERAL DE PESSOAS NA PROPRIEDADE

ALTERNATIVAS		CÓDIGO
Muito Baixo	1 pessoa	1
	2 pessoas	2
Baixo	3 pessoas	3
	4 pessoas	4
	5 pessoas	5
Médio	6 pessoas	6
	7 pessoas	7
	8 pessoas	8
Alto	9 pessoas	9
	10 pessoas	10
	11 pessoas	11
Muito Alto	> 11 pessoas	12

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO - CODIFICAÇÃO

A. FATOR SOCIAL 2 - VARIÁVEL HABITAÇÃO

2.1 - TIPO DE HABITAÇÃO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Casa de Madeira Ruim	5
Casa de Madeira Boa	4
Casa de Alvenaria Ruim	3
Casa de Alvenaria Boa	2
Casa (qualquer tipo) Ótima	1

2.2 - NÚMERO DE PEÇAS NA CASA (cômodos)

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Muito Baixo	1 peça 9
	2 peças 8
Baixo	3 peças 7
	4 peças 6
Médio	5 peças 5
	6 peças 4
Alto	7 peças 3
	8 peças 2
Muito Alto	9 peças 1

2.3 - NÚMERO MÉDIO DE PESSOAS POR QUARTO

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

2.4 - TIPO DE FOGÃO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Lenha	5
Querozene (álcool)	4
Gás	3
Elétrico	2
Microonda	1

2.5 - ÁGUA CONSUMIDA

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Potável (filtro, poço, artesiano ou encanada)	1
Não Potável	2

2.6 - ESGOTOS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Rede de Esgotos	1
Poço Negro e Fossa	2
Eliminação Livre	3

2.7 - ELIMINAÇÃO DE LIXO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Coleta	1
Enterra ou Queima	2
Livre	3

2.8 - ELIMINAÇÃO DE EMBALAGENS (AGROTÓXICOS)

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Comercialização com as Próprias Firmas	1
Reaproveitada para o Mesmo Fim	2
Colocada em Fossa para Lixo Tóxico	3
Queimada	4
Reaproveitadas para Outros Fins	5
Colocadas em Qualquer Lugar	6

2.9 - TIPO DE PISO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Terra	8
Pedra Bruta	7
Tijolo	6
Cimento	5
Madeira Bruta	4
Cerâmica	3
Pedra Polida	2
Madeira Polida	1

2.10 - TIPO DE PAREDE

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Palha	6
Pau a Pique	5
Madeira (ruim)	4
Madeira (boa)	3
Alvenaria (ruim)	2
Alvenaria (boa)	1

2.11 - TIPO DE TELHADO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Palha	4
Zinco	3
Cimento - Amianto	2
Telha	1

2.12 - ELETRICIDADE

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	3
Monofásica	2
Trifásica	1

2.13 - GELADEIRA - FREEZER

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

2.14 - TELEVISÃO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

2.15 - VIDEOCASSETE

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

2.16 - RÁDIO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

2.17 - MICROONDAS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

2.18 - TELEFONE

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

2.19 - PERIÓDICOS (JORNAIS E REVISTAS)

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO - CODIFICAÇÃO**A. FATOR SOCIAL - 3. VARIÁVEL CONSUMO DE ALIMENTOS****3.1 a 3.16 CONSUMO DE ALIMENTOS EM DIAS POR SEMANA**

DIAS P/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

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO - CODIFICAÇÃO

A - FATOR SOCIAL 4. VARIÁVEL PARTICIPAÇÃO EM ORGANIZAÇÃO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Pertence	2
Pertence	1

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO - CODIFICAÇÃO

A. FATOR SOCIAL 5 - VARIÁVEL SALUBRIDADE RURAL

5.1 - INFESTAÇÃO DE PRAGAS (Nematóides, Cupins, Formigas, Gafanhotos e Verminose Animal)

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Nula	1
Baixa	2
Média	3
Alta	4
Impeditiva	5

- Nula - sem infestação
 Baixa - pequena infestação - controle simples
 Média - infestação de gravidade média
 Alta - Infestação intensa e extensa - controle dispendioso e complexo
 Impeditiva - infestação tão grande que impossibilita a exploração do terreno

5.2 - SALUBRIDADE PARA O HOMEM

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Ótima	1
Regular	2
Baixa	3
Má	4
Inóspita	5

As condições do ambiente podem afetar o bem estar do homem e animais bem como a sanidade das plantas. Podem também afetar a sanidade do gado e do próprio homem, especialmente quando se refere a temperatura, a umidade relativa do ar e a ocorrência de moléstias e pragas, tais como impaludismo, anemia, esquistossomose, doença de chagas, infestação de piolhos, entre outros.

- Ótima - trabalho humano fácil, sem calor, umidade relativa do ar boa, sem endemias.
- Regular- temperatura e umidade relativa do ar suáveis, presença de endemias.
- Baixa - temperatura e umidade relativa do ar elevadas, infestação de endemias.
- Má - clima excessivamente quente e úmido sem infestação de endemias.
- Inóspita - clima excessivamente quente e úmido com infestação de endemias.

5.3 - COMBATE A PRAGAS DOMÉSTICAS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Combate a ratos, moscas, pulgas, pèrnilongos, piolhos, baratas, outros	SIM 1
	NÃO 2

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO - CODIFICAÇÃO

B. FATOR ECONÔMICO 6 - VARIÁVEL PRODUÇÃO

6.1 - PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA MÉDIA

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Produtividade Baixa	3
Produtividade Média	2
Produtividade Alta	1

PRINCIPAIS TIPOS DE CULTIVOS A CONSIDERAR: milho, batata, soja, girassol, arroz, mandioca, feijão, hortaliças, café, cana-de-açúcar, soja, tomate, cebola, etc.

6.2 - EXISTÊNCIA DE REFLORESTAMENTO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
> 25% da área	1
< 25% da área	2
Não Tem	3

6.3 - PASTAGENS PLANTADAS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Conservadas	1
Abandonadas	2
Não tem	3

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO - CODIFICAÇÃO
B. FATOR ECONÔMICO 7 - VARIÁVEL ANIMAIS DE TRABALHO

7.1 - BOIS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

7.2 - CAVALOS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO - CODIFICAÇÃO

B. FATOR ECONÔMICO 8 - VARIÁVEL ANIMAIS DE PRODUÇÃO

8.1 - BOIS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

8.2 - OVELHAS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

8.3 - AVES

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

8.4 - PORCOS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

8.5 - CABRITOS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

8.6 - COELHOS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

8.7 - RÃS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

8.8 - PEIXES

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO - CODIFICAÇÃO

B. FATOR ECONÔMICO 9 - VARIÁVEL COMERCIALIZAÇÃO, CRÉDITO
E RENDIMENTO

9.1 a 9.3 - A QUEM VENDE A PRODUÇÃO AGRÍCOLA,
PECUÁRIA E FLORESTAL

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Vende	7
Intermediário	6
Armazéns (varejo)	5
Feiras	4
Cooperativas	3
Agroindústria	2
Consumidor	1

9.4 - FONTE PRINCIPAL DE CRÉDITO AGRÍCOLA

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	6
Agiota (particulares)	5
Bancos Particulares	4
Cooperativas	3
Agroindústria	2
Banco Oficial (BB)	1

**9.5 - RENDA BRUTA APROXIMADA DA PROPRIEDADE
(por mês)**

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Baixa < 5 salários mínimos	4
Média Baixa 5 - 10	3
Média Alta 11 - 20	2
Alta > 21	1

9.6 - OUTRAS RENDAS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Tem	2
Tem	1

9.7 - RENDA TOTAL (por mês)

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Baixa < 5 salários mínimos	4
Média Baixa 5 - 10	3
Média Alta 11 - 20	2
Alta > 21	1

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO - CODIFICAÇÃO

C. FATOR TECNOLÓGICO 10 - VARIÁVEL TECNOLÓGICA

10.1 - ÁREA DA PROPRIEDADE (ha)

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
MINIFÚNDIO - < 20 ha com aproveitamento até 50%	6
LATIFÚNDIO - > 20 ha com aproveitamento de 50%	5
MINIFÚNDIO - < 20 ha com aproveitamento acima de 50%	4
PEQUENA PROPRIEDADE - 21 a 50 ha com aproveitamento acima de 50%	3
PROPRIEDADE MÉDIA - 51 a 100 ha com aproveitamento de 50% ou mais	2
PROPRIEDADE EMPRESARIAL - > 100 ha com aproveitamento de 50% ou mais	1

Obs.: ENTENDE-SE POR APROVEITAMENTO: Agricultura (racional), pecuária e áreas reflorestadas e/ou com florestas nativas.

10.2 - TIPO DE POSSE

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Proprietário	1
Arrendatário	2
Meeiro	3
Ocupante	4

10.3 - BIOCIDAS (fungicidas, inseticidas,
herbicidas)

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Regularmente	4
Ocasionalmente	3
Não Utiliza	2
Controle Biológico	1

10.4 - ADUBAÇÃO E OU CALAGEM (necessidade)

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Usa	4
Ocasionalmente	3
Regularmente	2
Terra Classe I, II - Não Necessita	1

10.5 - TIPO DE TRAÇÃO USADA

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Manual	3
Animal	2
Mecânica	1

10.6 - TIPO DE USO DO SOLO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Morro Abaixo (a favor do declive)	3
Em Nível (em curvas)	2
De Acordo c/Orientação Técnica (segundo normas)	1

10.7 - PRÁTICAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Utiliza	2
Utiliza	1

10.8 - CONFLITOS DE USO DO SOLO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Positivos (há conflito)	2
Negativos (não há conflito)	1

Obs.: entende-se por conflito o uso do solo inadequado (ex.: agricultura em terra de classe V ou VI, etc.).

10.9 - IRRIGAÇÃO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Utiliza	3
Ocasionalmente	2
Regularmente	1

10.10 - ASSISTÊNCIA TÉCNICA

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Recebe	3
Ocasionalmente	2
Regularmente	1

10.11 - EXPLORAÇÃO NÃO RACIONAL DA TERRA

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Intensiva	2
Extensiva	1

10.12 - CONHECE PROGRAMAS DE CONSERVAÇÃO DO SOLO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Conhece	2
Conhece	1

10.13 - SEGUE ORIENTAÇÃO DA EMATER OU SIMILAR

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não	2
Sim	1

10.14 - SABE EXECUTAR OBRAS DE CONSERVAÇÃO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não Sabe	3
Sabe Alguma Coisa	2
Sabe	1

DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO - CODIFICAÇÃO

C. FATOR TECNOLÓGICO 11 - VARIÁVEL MAQUINÁRIO E INDUSTRIALIZAÇÃO RURAL

11.1 - POSSUI MAQUINÁRIO AGRÍCOLA E IMPLEMENTOS

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Nenhum	4
Alguns	3
Os Principais Necessários	2
Parque de Máquinas Completo	1

11.2 - FAZ INDUSTRIALIZAÇÃO DE MADEIRAS, FRUTAS, LEITE, CARNE, LÃ, MEL, PELES, PEIXES, OUTROS.

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não	2
Sim	1

11.3 - ALGUM TIPO DE ARTESANATO

ALTERNATIVAS	CÓDIGO
Não	2
Sim	1

ANEXO 3

**DIAGNÓSTICO DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO
FORMULÁRIOS PARA TABULAÇÃO DOS DADOS**

