

2.4 MATERIAIS E MÉTODOS

2.4.1 Localização e caracterização da região estudada

A região utilizada para o presente estudo consta daquela decorrente do levantamento pedológico referente ao primeiro capítulo deste trabalho. Tanto os dados relativos à sua localização e caracterização são os mesmos anteriormente descritos, não sendo, por este motivo, aqui novamente contemplados.

Foram utilizados os onze (11) solos anteriormente caracterizados como perfis modais no mapeamento de solos da região sob influência do reservatório de Itutinga/Camargos (MG). Destes onze perfis, utilizou-se os horizontes A(Ap) e Bw(Bw2) dos Latossolos e A(Ap), Bi e C dos Cambissolos e A e C dos Solos Litólicos, perfazendo um total de vinte e sete (27) amostras trabalhadas.

2.4.2 Análises Físicas e Químicas

As análises físicas e químicas realizadas são aquelas apresentadas na fase de levantamento de solos. Somente algumas análises físicas foram acrescentadas, sendo elas:

- Fracionamento da terra fina (análise granulométrica) realizada pelo método da pipeta (Day, 1965), empregando-se NaOH 0,1N como dispersante químico, e agitação rápida (12.000 rpm) durante 10 minutos.

- Fracionamento da terra fina em água, realizado pelo método da pipeta (Day, 1965), sendo as frações que englobam partículas e/ou agregados maiores que 0,05 mm separadas por peneiramento, e as frações de tamanho menor, por sedimentação, segundo a lei de Stockes.

- A determinação da classe de permeabilidade baseou-se na textura e no grau de desenvolvimento da estrutura, segundo Galindo e Margolis (1989), para obtenção das classes empregadas no método nomográfico de Wischmeier, Johnson e Cross (1971), modificado por Lima et al. (1990), e modelo proposto por Denardin (1990).

- A umidade equivalente foi determinada segundo método da EMBRAPA (1979).

2.4.3. Determinação indireta da erodibilidade do solo

Foram adotados quatro índices de erodibilidade com base nas determinações morfológicas, físicas e químicas, a saber:

I) Relação de erosão que inclui teores de silte disperso em água (fracionamento da terra fina em água) e total (disperso com NaOH 0,1N), proposta por Lombardi Neto e Bertoni (1975a), modificada por Lima et al. (1990):

$$K = [(SDA+ADA) / (ST+AT)] / (AT/EU) \quad [4],$$

onde: K é o índice de erodibilidade, expresso em t.ha.h/ha.MJ.mm;

SDA é o teor de silte disperso em água, expresso em porcentagem;

ADA é o teor de argila dispersa em água, expresso em porcentagem;

ST é o teor de silte total, expresso em porcentagem;

EU é a unidade equivalente, expressa em porcentagem.

II) Nomograma ou equação de Wischmeier, Johnson e Cross (1971), modificado por Lima et al. (1990):

onde: a porcentagem de partículas e/ou agregados menores que 0,1mm (dispersos em água) substitui a porcentagem de silte + areia muito fina (Novo Silte) do nomograma (Figura 23), e a porcentagem de partículas e/ou agregados maiores que 0,1mm (também dispersos em água) substitui a porcentagem de areia maior que 0,1 mm correspondente (Nova Areia), sendo os demais parâmetros os mesmos do nomograma da Figura 23.

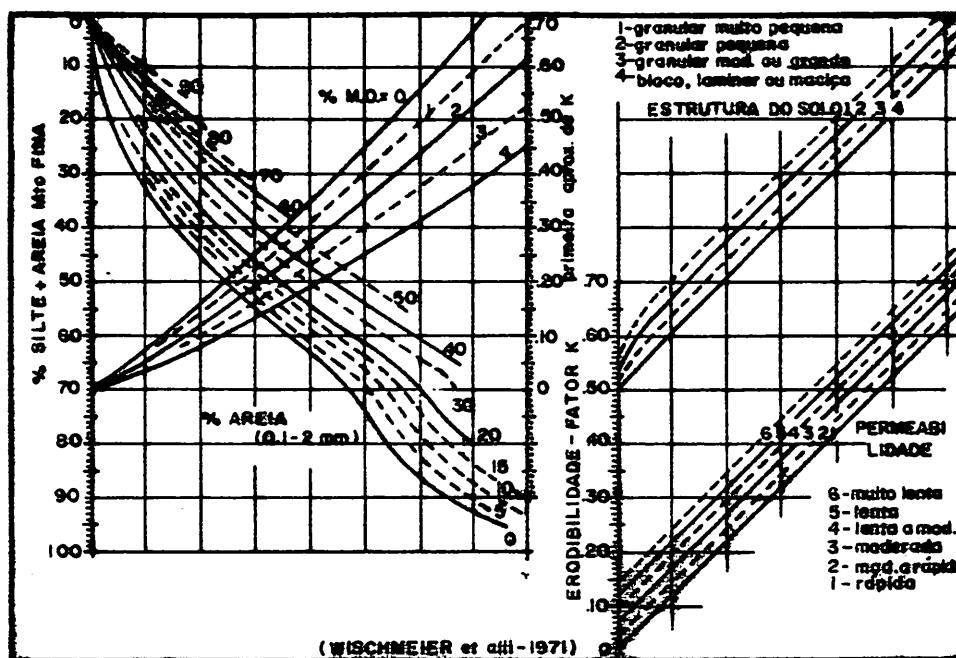


FIGURA 23. Nomograma de Wischmeier, Johnson e Cross (1971) para determinação indireta da erodibilidade.

III) Modelo para estimar a erodibilidade para os solos do Brasil (Denardin, 1990):

$$K = 0,00608397 \cdot (P) + 0,00834286 \cdot (MO) - 0,00116162 \cdot (AL) - 0,00037756 \cdot (PART) \quad [5],$$

onde: K é o valor da erodibilidade do solo, expresso em t.ha.h/ha.MJ.mm;

P é a permeabilidade do solo, codificada conforme Wischmeier, Johnson e Cross (1971);

MO é o teor de matéria orgânica, expresso em porcentagem;

AL é o teor de óxidos de alumínio extraíveis pelo ataque sulfúrico, expresso em porcentagem;

PART é o teor de partículas com diâmetro entre 2,0 e 0,5 mm, expresso em porcentagem.

IV) Modelo para estimar a erodibilidade para os solos do Brasil e EUA (Denardin, 1990):

$$K = 0,00000748 \cdot (M) + 0,00448059 \cdot (P) - 0,06311751 \cdot (DMP) + \\ + 0,01039567 \cdot (REL) \quad [6],$$

onde: K é o valor da erodibilidade do solo, expresso em t.ha.h/ha.MJ.mm;

M é o produto das porcentagens de silte mais areia muito fina (Novo Silte), pela soma da porcentagem da fração areia maior que 0,1mm (Nova Areia) com a porcentagem de silte mais areia muito fina (Novo Silte);

P é a permeabilidade do solo, codificada conforme Wischmeier, Johnson e Cross (1971);

DMP é o diâmetro médio ponderado das partículas menores que 2mm, expresso em mm;

REL é a relação entre o teor de matéria orgânica (MO) é o teor de partículas maiores que 0,1 mm (Nova Areia).

Os índices de erodibilidade obtidos através dos métodos I e II encontram-se em unidades inglesas. A conversão para o sistema internacional foi realizada através da multiplicação pelo fator 0,1317, de acordo com Foster et al. (1981).

Dentre os métodos utilizados, os métodos II e III foram adotados para os Latossolos e os métodos I e IV, para Cambissolos e Solos Litólicos, em função das informações obtidas em trabalhos anteriores e do conhecimento prévio do comportamento desses solos (Capítulo 1).

2.4.4 Estimativa das perdas de solo

As perdas de solo foram estimadas com base na Equação Universal de Perdas de Solo ($A = R.K.LS.C.P$), mantendo-se o fator P igual a 1, em vista da inexistência de práticas de conservação de solo na região. Por sua vez, o fator C utilizado foi de 0,100, segundo Roose, citado por Resende e Almeida (1985), definido para áreas de savana e pastagens queimadas e/ou superpastejadas. O comprimento de rampa (fator L) foi determinado mediante base cartográfica. Os valores de extensão de vertentes foram obtidos medindo-se a distância de cada perfil, vertente acima, até a possível origem do escoamento superficial das águas pluviais, considerando-se o arranjo/disposição das curvas de nível. Os valores do fator topográfico foram obtidos tomando-se como base a formulação proposta por Wischmeier e Smith (1965) e transformada para o sistema internacional de unidades por Bertoni, Lombardi Neto e Benatti Júnior (1975):

$$LS = L^{0,5}/100(1,36 + 0,975 \cdot S + 0,1385 \cdot S^2) [7],$$

onde: LS é o fator topográfico da Equação Universal de Perdas de Solo;

L é o comprimento de rampa, expresso em metros;
S é a declividade do terreno, expressa em porcentagem.

O valor de erosividade utilizado foi 6.483 MJ.mm/ha.h.ano, definido para Lavras (MG), por Val et al. (1986). Optou-se por esta localidade por apresentar características muito próximas à região de estudo, no que tange à precipitação.

Os valores de erodibilidade empregados foram o resultado da média daqueles horizontes previamente selecionados dentro de cada perfil modal (Capítulo 1), sendo que, para cada horizonte, se avaliou o valor K de maneira indireta, pelos métodos anteriormente descritos.

Para a obtenção das taxas de perdas de solo para as unidades de mapeamento previamente estabelecidas, optou-se por uma média ponderada dos valores obtidos para cada unidade de solo componente de cada associação, com sua expressão geográfica dentro daquela unidade.

2.4.5 Estimativa da tolerância de perdas de solo

As tolerâncias de perdas de solo admissíveis foram estimadas através do método proposto por Galindo e Margolis (1989), que corresponde a uma modificação do método proposto por Lombardi Neto e Bertoni (1975b). Este método baseia-se na profundidade efetiva do solo, na relação textural entre os horizontes subsuperficiais e superficiais, levando em conta, ainda, o teor de matéria orgânica e a permeabilidade dos solos.

Considerou-se profundidade efetiva aquela favorável ao desenvolvimento do sistema radicular das plantas cultivadas, até o limite máximo de 100cm, levando em conta apenas os horizontes A e B, excluindo-se BC e C, quando pertinente.

O efeito da relação textural sobre as perdas toleráveis foi estabelecido de acordo com os seguintes critérios: (a) para uma relação textural inferior a 1,5, considerou-se para cada

horizonte estudado do perfil a sua espessura total; (b) para uma relação textural entre 1,5 e 2,5, considerou-se 75% da espessura dos horizontes superficiais e subsuperficiais; e (c) para uma relação textural superior a 2,5, considerou-se 50% da espessura dos horizontes superficiais e subsuperficiais.

Com referência ao teor de matéria orgânica, foi estabelecido o seguinte critério para o cálculo da perda aceitável de solo: (a) para solos com teor de matéria orgânica maior que 2%, multiplicou-se a espessura da camada de solo calculada pelo fator 1,15; (b) para teores de matéria orgânica entre 1 e 2%, multiplicou-se a espessura da camada de solo calculada pelo fator 1,00; (c) para solos com teor de matéria orgânica menor que 1%, multiplicou-se a espessura da camada de solo calculada pelo fator 0,85.

Quanto à permeabilidade, o critério adotado para o cálculo da tolerância de perdas de solo foi este: (a) para uma permeabilidade rápida, multiplicou-se a espessura da camada de solo calculada pelo fator 1,15; (b) para uma permeabilidade moderada, multiplicou-se a espessura da camada de solo calculada pelo fator 1,00; (c) para uma permeabilidade lenta, multiplicou-se a espessura da camada de solo calculada pelo fator 0,85. A determinação da classe de permeabilidade do horizonte baseou-se na textura e no grau de desenvolvimento da estrutura segundo Galindo e Margolis (1989).

Para o procedimento do cálculo da tolerância de perdas de solo multiplicaram-se os valores obtidos pelos fatores que expressam os efeitos da matéria orgânica e permeabilidade,

determinando-se a espessura da camada de solo que pode ser removida sem prejuízo da produtividade.

Para cada horizonte considerado do perfil de solo, tomou-se sua espessura e a densidade do solo, calculando-se o peso de terra por unidade de superfície, levando em conta o critério adotado para a relação textural entre os horizontes de subsuperfície e de superfície, além dos níveis de matéria orgânica e permeabilidade.

O cálculo foi efetuado através da seguinte equação:

$$P = 100 \times h \times d \quad [8],$$

onde: P = peso de terra em um hectare (t/ha/1000 anos);

h = espessura do horizonte (cm);

d = densidade do solo (g/cm³).

O total de terra do perfil da unidade de solo foi obtido somando-se a quantidade de terra de cada horizonte considerado, sendo que para obter-se a tolerância de perdas por ano, basta dividir aqueles valores obtidos por 1000.

Para a obtenção dos níveis de tolerância dentro das unidades de mapeamento pré-estabelecidas, optou-se por uma média ponderada dos valores obtidos para cada unidade de solo componente de cada associação, com sua expressão geográfica dentro das unidades de mapeamento.

2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.5.1 Estimativa das perdas de solo

Para os perfis dos solos estudados estimou-se perdas variando de 31 a 593 t/ha/ano. Analisando os dados obtidos, pode-se observar que as maiores perdas ocorrem nos Cambissolos e Solos Litólicos, aparecendo os Latossolos, no geral, com valores bem inferiores. Uma explicação, num contexto mais amplo, pode ser dada em função da situação topográfica em que se encontram tais grupamentos, onde Cambissolos e Solos Litólicos aparecem predominantemente em relevo mais movimentado, e os Latossolos, em situação de relevo mais suavizado (Quadro 23).

Dentre os Latossolos Vermelho-Escuros, aqueles transicionais para Latossolo Roxo têm os menores índices estimados. Isto parece se dever aos menores valores do índice K (erodibilidade) (Quadro 23). Por outro lado, a pouca coerência entre os grânulos nesses solos facilita a erosão em sulcos, sendo que a água das enxurradas desloca com mais facilidade as partículas, provocando, eventualmente, a formação de voçorocas (Resende e Rezende, 1983).

QUADRO 23. Estimativa de perdas de solo e tolerância de perdas, em função de seus atributos.

Classe ¹ de solo	Gibbsita ² (%)	Permeabilidade (mm/h)	Relevo ³	Índice K	Perdas (t/ha/ano)	Tolerância (t/ha/ano)
LEdr*g.	44	190	SO	0,027	72	13,4
LE/LRdr*g.	65	190	SO	0,014	31	11,7
LEdr*p.	51	80	SO	0,028	39	12,8
LVdr.g.	21	42	O	0,031	116	11,9
LUdr.p.	56	57	SO	0,034	36	12,6
Cam.rs.p.	21	28	O	0,045	239	6,7
Cam.pp.g.	23	11	O	0,051	126	8,4
Cam.rs.g.p.	16	11	FO	0,051	593	6,0
Cdr.pp.g.	33	71	O	0,039	145	8,8
Cdr*pp.p.	17	44	O	0,055	252	4,8
Ram.c.p.	4	33	FO	0,077	449	1,7

1. d = distrófico; a = álico; r.= argilosa; r* = muito argilosa; m.= média; rs.= raso; pp.= pouco profundo; c.= cascalhenta; g.= gnaisse-granítico; p.= rochas pelíticas pobres.

2. calculada na fração argila.

3. O = ondulado; SO = suave ondulado; FO = forte ondulado.

Já os menores valores de índice K são devidos aos maiores valores de permeabilidade nesta classe de solos (Quadro 23), confirmando informações de Lima (1987) e Lima et al., (1990).

Ao se comparar os Latossolos Vermelho-Escuros típicos originados do gnaisse-granítico com aqueles derivados de rochas pelíticas pobres, constatou-se maiores perdas no sistema gnáissico, as quais decorreram do maior valor obtido para o fator topográfico (LS), onde a declividade local foi praticamente o dobro daquela observada no sistema pelítico (Quadro 24).

QUADRO 24. Estimativa de perdas de solo pela Equação Universal de Perdas de Solo (EUPS).

Classe de solo ¹	L	s	L.s ²	R ³	c ⁴	p ⁵	K ⁶	A ⁷
LEdr*g.	750	7	4,09	6.483	0,100	1	0,027	72
LE/LRdr*g.	800	6	3,44	6.483	0,100	1	0,014	31
LEdr*p.	845	4	2,17	6.483	0,100	1	0,028	39
LVdr.g.	735	9	5,78	6.483	0,100	1	0,031	116
LUdr.p.	485	4	1,64	6.483	0,100	1	0,034	36
Cam.rs.p.	200	17	8,18	6.483	0,100	1	0,045	239
Cam. pp.g.	450	8	3,81	6.483	0,100	1	0,051	126
Cam.rs.g.p.	400	22	17,95	6.483	0,100	1	0,051	593
Cdr.pp.g.	530	10	5,73	6.483	0,100	1	0,039	145
Cdr*pp.p.	225	15	7,06	6.483	0,100	1	0,055	252
Ram.c.p.	295	16	8,99	6.483	0,100	1	0,077	449

1. d = distrófico; a = álico; r.= argilosa; r* = muito argilosa; m.= média; rs.= raso; pp.= pouco profundo; c.= cascalhenta; g.= gnaiss-granítico; p.= rochas pelíticas pobres.
2. L = fator comprimento do declive em metros; S = fator grau do declive em %.
3. R = fator erosividade da chuva em MJ.mm/ha.h.ano.
4. C = fator cobertura vegetal.
5. P = fator práticas conservacionistas complementares.
6. K = fator erodibilidade do solo em t.ha.h/ha.MJ.mm.
7. A = perdas de solo em t/ha/ano.

Ainda no grupamento dos Latossolos, foram os Vermelho-Amarelos que apresentaram as maiores taxas de perdas de solo, o que se justifica pelas características de um relevo mais movimentado (ondulado) aliado, ainda, a menores teores de gibbsita e de óxidos de ferro (Capítulo 1). Estes menores teores conferem-lhe uma estrutura do tipo blocos subangulares, ocasionando uma menor permeabilidade e uma maior coerência entre os agregados, acarretando, no balanço final, uma maior deflúvio superficial, aumentando o processo erosivo (Paula Lima, 1987; Bertoni e Lombardi Neto, 1990). Curi et al. (1992) já haviam comentado a respeito dos maiores problemas de erosão nas Zonas Fisiográficas Sul e Campos das Vertentes, chamando a atenção para os Latossolos Vermelho-Amarelos com baixos teores de ferro.

Os maiores problemas de perdas de solo por erosão ligados aos Cambissolos advém, principalmente, das características de um relevo mais movimentado e que são constatadas pelos valores dos fatores topográficos estimados (Quadro 24). Para Baruqui (1982), o fator topográfico é muito importante, principalmente em relação à perda de nutrientes e sementes por erosão, sendo fundamental no que se refere às pastagens, pois, segundo Wischmeier e Smith (1978), ele afeta diretamente a velocidade do escoamento superficial. Além desse fator, o índice de erodibilidade é bastante superior ao dos Latossolos (Quadro 23), em função de teores mais elevados de silte e areia muito fina naqueles solos (Quadro 25), segundo Almeida e Resende (1985).

QUADRO 25. Valores da distribuição porcentual por tamanho (mm) de partículas e/ou agregados dispersos com NaOH e água (valores entre parênteses).

Classe de solo ¹	Argila	Silte	AMF	AF	AM	AG	AMG	Areia Total
	< 0,002	0,002-0,05	0,05-0,1	0,1-0,25	0,25-0,5	0,5-1,0	1,0-2,0	0,05-2,0
	%							
LE dr*g.	68 (10)	16 (40)	1 (1)	8 (20)	3 (9)	2 (5)	1 (1)	15 (50)
LE/LRdr*g.	70 (11)	14 (18)	1 (10)	6 (32)	5 (21)	2 (6)	1 (1)	15 (71)
LEdr*p.	74 (7)	16 (31)	1 (9)	5 (22)	3 (17)	1 (11)	0 (2)	9 (61)
LVdr.g.	57 (9)	12 (42)	1 (7)	10 (18)	7 (10)	7 (8)	4 (4)	29 (48)
LUdr.p.	61 (15)	23 (37)	4 (13)	6 (14)	2 (9)	1 (8)	1 (2)	16 (47)
Cam.rs.p.	19 (6)	12 (17)	23 (30)	34 (35)	8 (8)	2 (2)	1 (1)	69 (77)
Cam.pp.g.	29 (4)	26 (44)	1 (7)	21 (21)	17 (17)	6 (6)	1 (0)	45 (52)
Cam.rs.g.p.	24 (6)	16 (25)	13 (23)	34 (35)	2 (3)	4 (3)	6 (5)	59 (69)
Cdr.pp.g.	50 (10)	20 (51)	5 (21)	18 (19)	5 (7)	2 (3)	1 (1)	31 (39)
Cdr* pp.p.	61 (22)	25 (60)	6 (16)	4 (7)	16 (4)	1 (4)	0 (0)	13 (18)
Ram.c.p.	15 (3)	25 (26)	25 (35)	12 (12)	5 (5)	5 (7)	11 (11)	59 (71)

1. d = distrófico; a = álico; r. = argilosa; r* = muito argilosa; a. = média; rs. = raso; pp. = pouco profundo; c. = cascalhenta; g. = gnaíse-granítico; p. = rochas pelíticas pobres.

AMF = areia muito fina; AF = areia fina; AM = areia média; AG = areia grossa; AMG = areia muito grossa.

Dentre os Cambissolos Alicos (textura média), as maiores perdas são observadas naqueles em relevo mais movimentado (593 t/ha/ano) - Quadro 23. No caso dos Cambissolos Distróficos, os maiores índices de perdas de solo estão relacionados àqueles originados de rochas pelíticas pobres (252 t/ha/ano). Estes resultados estão ligados com os maiores resultados obtidos para o índice K (erodibilidade), em função de sua menor permeabilidade (Quadro 23), conseqüente de um substrato impermeável próximo à superfície (Almeida e Resende, 1985), e os baixos teores de gibbsita (Quadro 23).

Os Solos Litólicos destacam-se como sistemas bastante instáveis, onde as perdas estimadas são da ordem de 449t/ha/ano. Estes índices ocorrem em função de um relevo bastante acidentado (forte ondulado) e alto índice K ditado pelos altos teores de silte e areia muito fina (Quadro 25).

Além das características anteriormente analisadas para cada classe de solo, tem-se fatores outros corroborando com os níveis de perda estimados, entre eles, a cobertura vegetal e o manejo das culturas (fator C) e, ainda, as práticas conservacionistas complementares (fator P) existentes na região (Cogo, 1988).

Informações obtidas na fase de levantamento de solos (Capítulo 1), demonstram a presença das pastagens como cobertura predominante na região de estudo. Muito embora o valor utilizado para caracterizar o fator C (cobertura vegetal) tenha sido definido como 0,100 para toda a região, pode-se ressaltar algumas características diferenciais mais específicas dentro dos

distintos ambientes de solos e que podem modificar os seus níveis de perdas.

Assim, as pastagens sobre Latossolos, onde os valores de saturação por alumínio, em geral, são mais baixos, apresentam-se em melhores condições do que aquelas sobre Cambissolos e Solos Litólicos, confirmando informações de Almeida e Resende (1985). Nestes últimos, a produtividade biológica é muito baixa, principalmente nos solos originados de rochas pelíticas pobres, onde a saturação por alumínio revela valores bastante altos, e a cobertura vegetal, bastante expositora do solo. Desta forma, Solos Litólicos e Cambissolos tendem a sofrer mais diretamente o efeito do impacto das gotas da chuva, principalmente na época das chuvas, fato esse confirmado pelas informações apresentadas no capítulo anterior.

Esta afirmação é baseada em Meyer e Mannering, citados por Saraiva et al. (1981), que afirmam que uma maior cobertura do solo torna-se muito efetiva em dissipar a energia de impacto das gotas de chuva e em reduzir a velocidade e quantidade do escoamento superficial, minimizando a erosão. No caso particular, o sistema radicular das gramíneas parece ter grande importância na reestruturação da camada arável do solo, tornando-a mais resistente à ação do impacto da gota de chuva e ao transporte pela enxurrada (Dechen, Lombardi Neto e Castro, 1981). Santos (1993) confirma estas informações, demonstrando que a simples manutenção de campo nativo sobre Cambissolo, na região do Campos das Vertentes (MG), reduziu as perdas de solo em 85% em relação ao solo descoberto (22,4t/ha versus 151,2t/ha),

principalmente no período entre a queimada (prática de manejo comum na região) e a rebrota do pasto.

No caso das práticas conservacionistas, constatou-se a inexistência destas em toda a região. Embora se disponha de poucos dados de pesquisa local sobre o efeito das práticas conservacionistas complementares na redução da erosão hídrica (Santos, 1993; Bono, 1994), o fator P pode ser considerado como um contribuinte direto para as taxas de perdas de solo estimadas.

2.5.2 Estimativa da tolerância de perdas de solos

Os níveis de tolerância de perdas de solo estimados variaram de 1,7 a 13,4 t/ha/ano (Quadro 23).

Comparando-se as diferentes unidades de solos, observa-se que os limites de tolerância foram mais elevados para os solos com horizonte B latossólico (11,7 a 13,4 t/ha/ano), em sua maioria profundos e muito profundos, porosos e bem drenados.

Solos com horizonte B incipiente (Cambissolos Distróficos e Alicos), rasos ou pouco profundos, com maiores problemas de infiltração de água e, em geral, menores teores de matéria orgânica, apresentam limites de perdas intermediários (4,8 a 8,8 t/ha/ano).

Solos pouco desenvolvidos (Solos Litólicos Alicos), apresentam limites de tolerância baixos (1,7 t/ha/ano), por possuírem horizonte A assente sobre horizonte C. Além dos teores de silte + areia muito fina elevados, são rasos e têm baixos teores de argila.

Estas estimativas estão coerentes com aquelas realizadas por Lombardi Neto e Bertoni (1975b), para alguns solos agrícolas do Estado de São Paulo, chegando a níveis de tolerância de perdas da ordem de 4,5 a 15 t/ha/ano. Neste contexto, níveis maiores são para aqueles solos mais profundos, mais permeáveis, com bons níveis de matéria orgânica e melhor drenados e, níveis inferiores, para aqueles mais rasos, com menor permeabilidade, associados a níveis menores de matéria orgânica.

Para o grupamento dos Latossolos, maiores níveis de tolerância foram estimados para o Latossolo Vermelho-Escuro, seguido do Latossolo Variação Una, Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Vermelho-Escuro/Latossolo Roxo.

No grupo dos Cambissolos Distróficos (pouco profundos), toleram maiores níveis aqueles originados de gnaisse-granítico, se comparados aos de rochas pelíticas pobres. Este fato deve-se à menor espessura do sólum determinada para o sistema pelítico, onde chega-se a uma menor quantidade de terra passível de ser removida pelo processo erosivo. Para aqueles Cambissolos com caráter álico, os rasos têm níveis menores de tolerância, atingindo 6,0 e 6,7 t/ha/ano (Quadro 23). Seguindo a mesma tendência, os Solos Litólicos, por serem mais rasos, apresentam os menores níveis toleráveis de perdas de solo estimados, confirmando as informações de Lombardi Neto e Bertoni (1975b).

De modo geral, à medida que a unidade de solo vai apresentando características negativas com relação à erosão, tais como pouca profundidade favorável ao desenvolvimento radicular, horizonte A pouco desenvolvido pobre em matéria orgânica e com

teores elevados de silte + areia muito fina, as tolerâncias de perdas anuais de solo tendem a ser menores.

2.5.3 Perdas de solo versus tolerância de perdas de solo

Os valores de perdas de solo e tolerância de perdas de solo estimados para as unidades de mapeamento podem ser observados na Quadro 26.

Observando-se os dados obtidos, naquelas unidades onde predominam os Cambissolos e os Solos Litólicos, tem-se os maiores níveis de perdas estimados. Por outro lado, os ambientes menos exportadores são aqueles dominados pelos Latossolos em geral.

QUADRO 26. Perdas de solo e tolerância de perdas de solo para as unidades de mapeamento.

Unidade de ¹ Mapeamento	Perdas (A) t/ha/ano	Tolerância (T) t/ha/ano	A/T
LEd1	98	11,6	8,4
LEd2	68	10,5	6,5
LEd3	77	10,7	7,2
LVd	127	10,7	11,9
LUD1	104	9,5	10,9
LUD2	76	10,7	7,1
Ca1	239	6,7	35,7
Ca2	377	9,7	38,9
Ca3	593	8,9	70,6
Ca4	568	4,3	132,1
Cd1	145	8,8	16,5
Cd2	112	10,6	10,6
Cd3	252	4,8	52,5
Cd4	146	8,0	18,3
Cd5	173	7,1	24,4
Ra1	449	1,7	264,1
Ra2	449	1,7	264,1
Ra3	373	4,9	76,1

1. Legenda do mapa de solos (Capítulo 1).

Na tentativa de mais claramente expor os resultados obtidos, gerou-se um mapa das estimativas de perdas de solo para as unidades de mapeamento constatadas na região em questão. Nesse mapa, os valores de perdas estimados foram distinguidos em quatro grupos, representados por números de 1 a 4, onde: 1.= perdas de 0 - 150 t/ha/ano; 2.= perdas de 151 a 300 t/ha/ano; 3.= perdas de 301 - 450 t/ha/ano; e, 4.= perdas \geq 451 t/ha/ano. Para aquelas áreas referentes aos Afloramentos Rochosos e Solos Hidromórficos Indiscriminados não se procedeu ao cálculo, em função da indisponibilidade de dados referentes a estas áreas, sendo, então, classificadas como áreas não determinadas, representadas por um hachuriado.

As áreas referentes ao grupo 1, são as mais expressivas, perfazendo 101.784 ha ou 51,6% da área mapeada e são representadas pelos Latossolos em geral e alguns Cambissolos Distróficos (Cd1, Cd2 e Cd4). O grupo 2 (perdas de 151-300 t/ha/ano) é representado pelas unidades de mapeamento Ca1, Cd3 e Cd5, somando 32.309 ha ou 16,36% da área mapeada. O grupo 3, que indica aquelas áreas com estimativa de perdas de 301-450 t/ha/ano, domina 16,9% da área mapeada (33.346 ha), sendo composto pelas unidades Ca2, Ra1, Ra2 e Ra3. Para o grupo 4, chegou-se a 13.190 ha ou 6,68% do total mapeado, sendo este representado pelas unidades Ca3 e Ca4.

Os níveis toleráveis estimados para tais unidades demonstram a maior tolerância para aquelas onde predominam os Latossolos, embora algumas áreas onde há Cambissolos associados a estes Latossolos, os níveis tendem a se equiparar (ex: LEd2 \approx

LEd3 \approx LVd \approx Cd2). A tendência é a mesma ocorrida para os grupamentos de solos, decrescendo no sentido Latossolos > Cambissolos > Solos Litólicos, havendo alguns valores aumentados quando aparecem solos mais profundos e, decrescendo, quando estão presentes solos mais rasos nas associações.

Dos resultados obtidos na Quadro 26, pode-se constatar que as perdas de solo estimadas foram consistentemente superiores aos seus limites de tolerância. Isto ocorreu, particularmente, nos solos rasos, onde se observou perdas até 264 vezes superiores àqueles limites estimados, como no caso das unidades onde predominam Solos Litólicos.

Para as unidades dominadas por Cambissolos, ocorreram perdas até 132 vezes maiores. Por outro lado, para aquelas onde os Latossolos são maior expressão, as perdas chegaram a ser 11,9 vezes superiores aos níveis toleráveis para os Latossolos Vermelho-Amarelos. Menores diferenças foram obtidas para as associações onde predominam os Latossolos Variação Una, com 7,1 vezes mais perdas do que o seu nível tolerável.

Uma vez que "qualquer combinação de práticas agrícolas obtida através da Equação Universal de Perdas de Solo que conduza a perdas menores que o limite tolerável, deverá controlar, satisfatoriamente, o processo da erosão" (American Society of Agronomy, citado por Galindo e Margolis, 1989), chama-se a atenção para a preocupante situação em que se encontram os distintos ambientes de solos estudados, em função dos resultados obtidos.

2.6 CONCLUSÕES

Os valores de perdas de solo estimados variaram de 31 a 593 t/ha/ano, sendo que os maiores foram obtidos para Solos Litólicos e Cambissolos, e os menores, para Latossolos, em geral.

Os problemas de perdas relativos aos Cambissolos e Solos Litólicos estão relacionados, principalmente, ao relevo mais movimentado em que se encontram, maiores estimativas do índice de erodibilidade e menor permeabilidade.

Para os Latossolos, as maiores perdas foram obtidas para os Latossolos Vermelho-Amarelos, decorrentes das condições de um relevo mais movimentado em relação aos demais Latossolos, aliadas a menores teores de gibbsita e de óxidos de ferro.

Os níveis de tolerância de perdas estimados variaram de 1,7 a 13,4 t/ha/ano, sendo que os menores valores foram referentes aos Solos litólicos e Cambissolos, tendo, os Latossolos, os maiores níveis. As menores taxas estão ligadas a uma menor espessura de solum, menor permeabilidade e menores níveis de matéria orgânica.

Os valores de perdas de solo estimados superaram consistentemente os limites de tolerância estimados, sendo mais expressivos nos Cambissolos e Solos Litólicos, refletindo a preocupante situação em que se encontram tais ambientes de solos na região.

2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.R.de. Erosão dos solos e suas conseqüências. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.7, n.80, p.17-26, 1981.

ALMEIDA, J.R. de.; RESENDE, M. Considerações sobre o manejo de solos rasos desenvolvidos de rochas pelíticas no Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.128, p.19-26, 1985.

ANGULO, R.J.; ROLOF, G. ; SOUZA, M.L.P. Relações entre erodibilidade e agregação, granulometria e características químicas de solos brasileiros. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.8, n.1, p.133-138, 1984.

BARUQUI, F.M. **Inter-relações solo-pastagens nas regiões Mata e Rio Doce do Estado de Minas Gerais**. Viçosa: UFV, 1982. 119p. (Dissertação de Mestrado).

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Icone, 1990. 355 p.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F.; BENATTI JUNIOR, R. **Equação de perdas de solo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1975. 25p. (Boletim Técnico, 21).

BISCAIA, R.C.M.; RUFINO, R.L.; HENKLAIN, J.C. Cálculo de erodibilidade (fator K) de dois solos do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.5, n.3, p.183-186, 1981.

BONO, J.A. **Sistemas de melhoramento de pastagens nativas visando aumento de produtividade e conservação do solo**. Lavras: ESAL, 1994. 97p. (Dissertação - Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).

BRASIL. Ministério da Agricultura. Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agrônomicas. **Levantamento de reconhecimento dos solos da região sob influência de Furnas**. Rio de Janeiro: CNEPA/MA, 1962. 142p. (Boletim, 13).

- CARVALHO, M.P.; LOMBARDI NETO, F.; VASQUES FILHO, J.; CATANEO, A. Erosividade da chuva de Mococa (SP) analisada pelo índice EI₃₀. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.13, n.2, p.243-249, 1989.
- COGO, N.P. Conceitos e princípios científicos envolvidos no manejo de solos para fins de controle da erosão hídrica. In: MONIZ, A.C. (Coord.). **A responsabilidade social da Ciência do solo**. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1988. p.251-262.
- CURI, N.; CARMO, D.N. do.; BAHIA, V.G.; FERREIRA, M.M.; SANTANA, D.P. Problemas relativos ao uso, manejo e conservação do solo em Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.16, n.176, p.5-16, 1992.
- DAY, P.R. Particle fractionation and particle-size analysis. In: BLACK, C.A. **Methods of soil analysis**. Madison: American Society of Agronomy, 1986. v.1, p.545-566.
- DECHEN, S.C.F.; LOMBARDI NETO, F.; CASTRO, O.M. Gramíneas e leguminosas e seus restos culturais no controle da erosão em um Latossolo Roxo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.5, p.133-137, 1981.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de Métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1979. n.p.
- DENARDIN, J.R. **Erodibilidade do solo estimada por meio de parâmetros físicos e químicos**. Piracicaba: ESALQ, 1990. 106p. (Tese - Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas).
- FERREIRA, M.M. **Influência da mineralogia da fração argila nas propriedades físicas de latossolos brasileiros**. Viçosa: UFV, 1988. 79p. (Tese - Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas).
- FOSTER, G.R.; McCOOL, D.K.; RENARD, K.G.; MOLDENHAUER, W.C. Conversion of the universal soil loss equation to SI metric units. **Journal of Soil and Water Conservation**, Ankeny, v.36, n.6, p.355-359, 1981.
- FREITAS, P.L.de.; CASTRO, A.F. de. Estimativas das perdas de solo e nutrientes por erosão no Estado do Paraná. (Trabalho apresentado no III Congresso Brasileiro de Conservação do Solo. Brasília, DF, 28/10/80 a 01/11/80). **Boletim informativo**. p.43-52.
- GALINDO, I.C. de L.; MARGOLIS, E. Tolerância de perdas por erosão para solos do Estado de Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.13, n.1, p.95-100, jan./abr. 1989.

- HALL, G.F.; LOGAN, T.J.; YOUNG, K.K. Criteria for determining tolerable erosion rates. In: FOLLET, R.F.; STEWART, B.A. (ed.). **Soil erosion and crop productivity**. Madison: SSSA, 1985. p.173-188.
- HUDSON, N. **Soil Conservation**. Ithaca: Cornell University Press, 1971. 320p.
- LIMA, J.M.de. **Relação entre erosão, teor de ferro, parâmetros físicos e mineralógicos de solos da região de Lavras (MG)**. Lavras: ESAL, 1987. 86p. (Dissertação - Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).
- LIMA, J.M.de.; CURI, N.; RESENDE, M.; SANTANA, D.P. Dispersão do material de solo em água para avaliação indireta da erodibilidade de Latossolos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.14, n.1, p.85-90, 1990.
- LOMBARDI NETO, F.; BERTONI, J. **Erodibilidade de solos paulistas**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1975a. 12p. (Boletim Técnico, 27).
- LOMBARDI NETO, F.; BERTONI, J. **Tolerância de perdas de terra para solos do estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1975b. 12p. (Boletim Técnico, 28).
- PAULA LIMA, P.M. de. **Perdas de solo e água em dois Latossolos sob cerrado, com diferentes preparos e chuva simulada**. Lavras: ESAL, 1987. 88p. (Dissertação - Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).
- RESENDE, M. Aplicações de conhecimentos pedológicos à conservação de solos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte. v.11, n.128, p.3-18, 1985.
- RESENDE, M.; ALMEIDA, J.R. Modelos de predição de perda de solo: uma ferramenta para manejo e conservação do solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.11, n.128, p.38-54, 1985.
- RESENDE, M.; REZENDE, S.B. Levantamento de Solos: uma estratificação de ambientes. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v.9, n.105, p.3-25, 1983.
- SANTOS, D. **Perdas de solo e produtividade de pastagens nativas melhoradas sob diferentes práticas de manejo em Cambissolo Distrófico (Epiálico) dos Campos da Mantiqueira (MG)**. Lavras, ESAL, 1993. 99 p. (Dissertação - Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).
- SANTOS, D.; BAHIA, V.G.; TEIXEIRA, W.G. Queimadas e erosão do solo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.16, n.176, p.62-68, 1992.

- SARAIVA, O.F.; COGO, N.P.; MIELNICZUK, J. Erosividade das chuvas e perdas por erosão em diferentes manejos de solo e coberturas vegetais em solo Laterítico Bruno-Avermelhado Distrófico. I. Resultados do segundo ano. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.16, n.1, p.121-128, 1981.
- SHAXSON, T.F. Produção e proteção integradas em microbacias. In: MONIZ, A.C. (Coord.). *A responsabilidade social da Ciência do Solo*. Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1988. p. 267-271.
- SUAREZ DE CASTRO, F. *Conservación de suelos*. 3.ed. San José: IICA, 1980. 315 p.
- VAL, L.A.; BAHIA, V.G.; FREIRE, J.C.; DIAS JUNIOR, M.S. Erosividade das chuvas em Lavras - MG. *Ciência e Prática*, Lavras, v.10, n.2, p.199-209, 1986.
- WISCHMEIER, W.H.; JOHNSON, C.B.; CROSS, B.V. A soil erodibility nomograph for farmland and construction sites. *Journal of Soil and Water Conservation*, Baltimore, v.26, n.5, p.189-193, 1971.
- WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. Predicting rainfall erosion losses from cropland east of the Rocky Mountains; a guide for selection of practices for soil and water conservation. Washington: USDA. 1965, 47 p. (Agriculture Handbook, 282).
- WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. Predicting rainfall erosion losses: a guide to conservation planning. Washington: USDA, 1978. 58 p. (Agriculture Handbook, 537).
- WISCHMEIER, W.H.; SMITH, D.D. "Soil-loss estimation as a tool in soil and water management planning". *International Association of Science Hydrology*, v.59, p.148-159, 1962.

CAPITULO 3

APTIDÃO AGRÍCOLA E USO ATUAL DAS TERRAS NA REGIÃO SOB INFLUÊNCIA DO RESERVATÓRIO DE ITUTINGA/CAMARGOS (MG)

3.1 RESUMO

Nem sempre os usos dados aos solos correspondem à aptidão indicada e, quando há um sobreuso, podem advir problemas ligados à sua conservação. Assim, a classificação da aptidão agrícola das terras é de grande valia para a determinação de sua capacidade de suporte. Neste trabalho, apresenta-se a avaliação da aptidão agrícola e do uso atual das terras na região sob influência do reservatório de Itutinga/Camargos (MG), gerando mapas na escala 1:100.000, além da avaliação comparativa do seu uso atual com sua verdadeira aptidão. A aptidão agrícola seguiu a metodologia proposta por Ramalho Filho, Pereira e Beek (1983), e o uso atual foi mapeado pela interpretação das imagens de satélite Landsat-5. Em toda região de estudo, não foi constatada a presença de terras do grupo 1, sendo que os principais grupos de aptidão estabelecidos foram os grupos 6 e 2. Teve-se um predomínio das pastagens em 65,68% da área, 21,47% correspondentes a vegetação primária e 11,34% a culturas anuais. A maior parte das terras da região estudada encontra-se em desacordo com sua aptidão estabelecida.

3.2 INTRODUÇÃO

*As perdas de solo por erosão são freqüentemente causadas por uma utilização mais intensiva das terras do que elas poderiam suportar. Assim, é de grande interesse que se determine esta capacidade de suporte, a qual pode ser obtida pela determinação da aptidão agrícola das terras (Ramalho Filho, Pereira e Beek, 1983), que leva em consideração as características e as propriedades intrínsecas dos solos.

✕ A classificação da aptidão agrícola das terras ou de sua capacidade de uso, constitui um método com base em critérios científicos para a orientação quanto ao uso dos recursos pedológicos de forma racional e otimizada, em nível de planejamento regional e nacional. Visa-se, principalmente, otimizar o uso dos solos, de maneira que permaneçam econômica e tecnicamente agricultáveis, pelo máximo de tempo possível, de forma sustentada. (Quarta)

A disponibilidade de informações quanto à aptidão agrícola, associada à verificação da existência de conflitos entre o melhor uso possível e o uso real (atual) dado às terras agrícolas, propiciaria meios às entidades governamentais para o monitoramento preventivo dos riscos associados ao sobreuso dos solos.

6 modificar

Desse modo, a premissa básica do presente trabalho foi a determinação da aptidão agrícola e do uso atual das terras da região sob influência do reservatório de Itutinga/Camargos (MG), gerando mapas na escala de 1:100.000, a fim de se verificar os conflitos entre o uso atual dado às terras e sua verdadeira aptidão, tendo-se em mente o desenvolvimento sustentado.

3.3 REFERENCIAL TEORICO

A avaliação das terras pode ser definida como o processo de estimar o desempenho (aptidão) da terra, quando usada para propósitos específicos envolvendo a execução e interpretação de levantamentos e estudos das formas de relevo, solos, vegetação, clima e outros aspectos, de modo a identificar e proceder à comparação dos tipos de usos da terra mais promissores em termos de aplicabilidade aos objetivos da avaliação (FAO, citado por Weill, 1990).

Hudson (1971) afirmou que cada parcela de terra deve ser utilizada de acordo com sua capacidade de sustentação e produtividade econômica. O uso adequado da terra passa a ser o primeiro passo em direção a uma agricultura racional.

Segundo Resende (1982), a avaliação ou classificação das terras (ecossistemas), pode ser agrupada em uma parte física, que contempla as qualidades da terra (representadas por levantamentos de solos, cartas climáticas, hidrológicas, vegetação, entre outros) e uma parte socioeconômica, envolvendo aspectos trabalhistas e de mercado. A separação das diferentes unidades de terra, consubstancia-se na existência dessas diferenças. A distinção, pois, é feita basicamente pela qualificação dos problemas de cada uma, além da estimativa da

conveniência e viabilidade de suas reduções.

O sistema de capacidade de uso das terras pode ser considerado um dos mais influentes de todos já elaborados. Este sistema está fundamentado, principalmente, no trabalho realizado por Klingebiel e Montgomery (1961). A metodologia foi desenvolvida pelo Serviço de Conservação do Solo dos Estados Unidos, para agrupar solos em classes de capacidade de uso para programas de planejamento agrícola, principalmente sobre o enfoque conservacionista. A ênfase para a conservação do solo, talvez seja a maior contribuição deste sistema, influenciando todos os outros para a questão da produção sustentada.

Em 1955 foi lançada uma primeira aproximação deste sistema para as condições do Estado de São Paulo. A segunda (Marques, 1958) e a terceira aproximação (Marques, 1971) apresentaram estudos mais amplos.

Bennema, Beek e Camargo (1964) elaboraram estudos referentes à aplicação da capacidade de uso da terra para levantamento de reconhecimento de solos. Este documento pode ser considerado um marco na evolução dos trabalhos sistemáticos sobre interpretação de levantamentos de solos do país. A avaliação da aptidão agrícola das terras, naquele sistema, foi feita segundo quatro classes, indicadas para lavouras de ciclos curto e longo, em vários sistemas de manejo, fato inovador, por procurar atender as condições dos países de agricultura menos desenvolvida (Ramalho Filho, Pereira e Beek, 1983).

A SUPLAN, em cumprimento às metas do Sistema Nacional de Planejamento Agrícola, estabeleceu um programa no qual se

inclui a avaliação da aptidão agrícola das terras como um meio de conhecer sua disponibilidade para diferentes tipos de utilização. Nesse sentido, foi desenvolvido o método "Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras" (Ramalho Filho, Pereira e Beek, 1983), que teve como base o sistema elaborado por Bennema, Beek e Camargo (1964). Marcantes modificações e complementações foram introduzidas, podendo-se citar o aumento das alternativas de utilização das terras, bem como a representação dos diferentes tipos de utilização para diversos níveis de manejo, num só mapa, além de convenções adicionais. Neste sistema, a aptidão agrícola é feita com base nas informações pertinentes às características do ecossistema, nas propriedades físicas, químicas e morfológicas das diferentes classes de solos, visando determinar a viabilidade de melhoramento de cinco qualidades básicas das terras: fertilidade natural (nutrientes), deficiência hídrica, deficiência de oxigênio (excesso de água), susceptibilidade à erosão e impedimentos ao uso de maquinaria agrícola (Baruqui e Motta, 1983). Para isto, toma-se como referência um solo ideal (Bennema, Beek e Camargo, 1965), que não apresente deficiência de nutrientes, de água e de oxigênio, que não tenha problemas quanto à mecanização agrícola, nem seja susceptível à erosão. Porém, como tal solo não existe, todo solo desviar-se-á do solo ideal, em um ou mais fatores e em graus diferentes de intensidade, classificados como nulo, ligeiro, moderado, forte e muito forte.

A interpretação do uso das terras utilizando o sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola foi aplicada, em Minas Gerais, nos estudos do "Zoneamento Agroclimático do Estado de Minas

Gerais" (escala 1:3.000.000). Neste trabalho, o subgrupo mais representativo para as regiões Sul e Campos das Vertentes foi o 2c (classe regular no nível de manejo C). Amaral (1993) concluindo a série Aptidão Agrícola das Terras, avaliou a aptidão agrícola das terras do Estado de Minas Gerais (escala 1:1.000.000), a partir da interpretação de mapa de solos proveniente da compilação e atualização dos mapas existentes. Neste trabalho, a região sob influência do Reservatório de Itutinga/Camargos (MG) é representada, em sua maior parte, pelo subgrupo 3(bc) - classe restrita para lavouras nos níveis de manejo B e C - e, em menor expressão, 5(S) - aptidão restrita para silvicultura e inapta para pastagem natural.

Nos países em desenvolvimento, como no Brasil, há amplas possibilidades de fundamentar o crescimento econômico no potencial de uso do solo, sendo, para isto, imprescindível o conhecimento de sua aptidão natural para os diversos tipos de exploração agropecuária, preservação, expansão de áreas urbanas e industriais e locação de rodovias e ferrovias, segundo planejamento ideal de ocupação, em harmonia com o meio ambiente (EMBRAPA, 1989). Dentro desse enfoque, a identificação das áreas com uso inadequado e o cruzamento destas informações com o potencial de uso possibilita o surgimento de novas propostas para o rearranjo do espaço rural, e isto pode se viabilizar através da implementação de políticas regionais específicas, desde que as informações estejam disponíveis para um novo direcionamento no planejamento de uso de recursos (Couto et al., 1990).

Desta forma, a avaliação das terras constitui elemento

central do processo de planejamento. Ela vem se tornando um instrumento valioso para o melhor aproveitamento dos recursos naturais, principalmente quando resulta não somente do trabalho isolado de técnicos e especialistas. Alguns autores como Glico (1984), acreditam que é fundamental a busca de uma linguagem comum que possibilite a investigação interdisciplinar. Outros, como Speeding (1979), citado por Weill (1990), salientam a importância da participação da comunidade rural e não rural nas decisões acerca dos destinos e da utilização dos recursos naturais, fontes de sua riqueza e prosperidade.

3.4 MATERIAIS E MÉTODOS

3.4.1 Avaliação da aptidão agrícola

O levantamento de solos ao nível de reconhecimento de alta intensidade, na escala 1:100.000, na região sob influência do reservatório de Itutinga/Camargos (MG), foi o elemento básico na avaliação da aptidão agrícola de suas terras.

A presente interpretação visa avaliar as condições agrícolas das terras, levando-se em consideração as características do meio ambiente, propriedades físicas e químicas das diferentes classes de solo com base em cinco qualidades básicas: fertilidade natural, excesso de água (falta de oxigênio), deficiência de água, susceptibilidade à erosão e impedimentos ao uso de implementos agrícolas.

A avaliação da aptidão agrícola, em síntese, consiste no posicionamento das terras dentro de seis grupos, visando mostrar as alternativas de uso de uma determinada extensão de terra, em função da viabilidade de melhoramento das cinco qualidades básicas e da intensidade de limitação que persistir após a utilização de práticas agrícolas inerentes aos sistemas de manejo A (baixo nível tecnológico), B (médio nível tecnológico) e C (alto nível tecnológico).

O presente estudo segue a metodologia do Sistema de Interpretação desenvolvido pela Divisão de Pedologia e Fertilidade do Solo - Ministério da Agricultura (Bennema, Beek e Camargo, 1965), atualmente Centro Nacional de Pesquisa de Solos (CNPS/EMBRAPA), ampliada pela equipe da SUPLAN-MA (Ramalho Filho, Pereira e Beek, 1983).

3.4.1.1 Etapas da avaliação

O estudo e a ordenação dos dados coletados durante o mapeamento dos solos no campo, associados aos resultados das análises dos perfis e amostras extras superficiais e subsuperficiais, serviram de base para as interpretações das propriedades químicas e físicas das diversas classes de solos.

Posteriormente, foi elaborado um quadro em função dos graus de limitações referentes à deficiência de fertilidade natural, deficiência de água, deficiência de oxigênio, susceptibilidade à erosão e impedimentos ao uso de implementos agrícolas para cada componente da unidade de mapeamento. Neste quadro visa-se avaliar os graus de limitação de cada fator sob práticas de manejo que refletem baixo, médio e alto nível tecnológico operacional.

Em uma etapa posterior, foram estabelecidos os grupos de aptidão agrícola, baseados na melhor classe de aptidão, em um dos três níveis de manejo, para cada classe de solo.

Finalmente, depois do estabelecimento dos grupos de aptidão agrícola, foi elaborada a legenda do mapa de aptidão

agrícola das terras. No caso em que as unidades de mapeamento são constituídas por associações de classes de solos, estas foram representadas no mapa em função da classe de aptidão dominante, levando-se em consideração todos os componentes da associação (traço contínuo ou interrompido - item 3.1.4.9).

3.4.1.2 Graus de limitação por deficiência de fertilidade

- Nulo (N):

Esse grau refere-se a terras que possuem elevadas reservas de nutrientes para as plantas, sem apresentar toxidez por sais solúveis, sódio trocável ou outros elementos prejudiciais ao desenvolvimento daquelas. Praticamente não respondem à adubação e apresentam ótimos rendimentos durante muitos anos (supostamente mais de 20 anos), mesmo sendo as culturas das mais exigentes.

Terras pertencentes a este grau apresentam ao longo do perfil, mais de 80% de saturação por bases, soma de bases acima de 6 meq/100 g de solo e são livres de alumínio extraível na camada arável. A condutividade elétrica é menor que 4 mmhos/cm a 25°C.

- Ligeiro (L):

Terras com boa reserva de nutrientes para as plantas, sem a presença de toxidez por excesso de sais solúveis ou sódio trocável, devendo apresentar saturação por bases maior que 50%, saturação por alumínio menor que 30% e soma de bases trocáveis

sempre acima de 3 meq/100 g de TFSA (Terra Fina Seca ao Ar). A condutividade elétrica do extrato de saturação deve ser menor que 4 mmhos/cm a 25°C e a saturação por sódio inferior a 6%.

Terras com estas características têm capacidade de manter boas colheitas durante vários anos (supostamente mais de dez anos), com pequenas exigências de fertilizantes para manter o seu estado nutricional.

- Moderado (M):

Terras com limitada reserva de nutrientes para as plantas, referente a um ou mais elementos, podendo conter sais tóxicos capazes de afetar certas culturas. A condutividade elétrica, no solo, pode situar-se entre 4 e 8 mmhos/cm a 25°C e a saturação por sódio entre 6% e 15%.

Durante os primeiros anos de utilização agrícola, estas terras permitem bons rendimentos, verificando-se posteriormente (supostamente depois de cinco anos), um rápido declínio na produtividade. Torna-se necessária a aplicação de fertilizantes e corretivos após as primeiras safras.

- Forte (F):

Terras com reservas muito limitadas de um ou mais elementos nutrientes, podendo conter sais tóxicos em quantidades tais que permitem apenas o desenvolvimento de plantas com tolerância. Normalmente se caracterizam pela baixa soma de bases trocáveis, podendo estar a condutividade elétrica quase sempre entre 8 e 15 mmhos/cm a 25°C e a saturação por sódio acima de

(V) 15 - 25%

15%.

Estas características se refletem nos baixos rendimentos da maioria das culturas e pastagens, desde o início da exploração agrícola, devendo ser corrigida essa deficiência na fase inicial de sua utilização.

- Muito forte (MF):

Terras mal providas de nutrientes, com remotas possibilidades de serem exploradas com quaisquer tipos de utilização agrícola.

3.4.1.3 Graus de limitação por deficiência de água

- Nulo (N):

Terras com boa drenagem interna ou livres de estação seca, bem como aquelas com lençol freático elevado, típico de várzeas, devem estar incluídas nesse grau de limitação.

A vegetação natural é normalmente de floresta perenifólia, campos higrófilos e hidrófilos.

- Ligeiro (L):

Terras sujeitas à ocorrência de uma pequena falta de água disponível durante um período de um a três meses, limitando o desenvolvimento de culturas mais sensíveis, principalmente as de ciclo vegetativo longo.

A vegetação normalmente é constituída de floresta subperenifólia, cerrado subperenifólio e alguns campos.

- Moderado (M):

Terras em que ocorre uma considerável deficiência de água disponível durante um período de três a seis meses por ano, o que eliminará as possibilidades de grande parte das culturas de ciclo longo e reduzirá significativamente as possibilidades de dois cultivos de ciclo curto, anualmente.

Não está prevista, em áreas com este grau de limitação, irregularidade durante o período de chuvas.

As formações vegetais que normalmente se relacionam a este grau de limitação são o cerrado e a floresta subcaducifólia, bem como a floresta caducifólia em solos com alta capacidade de retenção de água disponível.

- Forte (F):

Terras nas quais ocorre uma acentuada deficiência durante um longo período, normalmente seis a oito meses. As precipitações oscilam de 600 a 800 mm por ano, com irregularidade em sua distribuição e predominam altas temperaturas.

A vegetação que ocupa as áreas destas terras é normalmente de floresta caducifólia, transição de floresta e cerrado para caatinga e caatinga hipoxerófila, ou seja de caráter seco menos acentuado. Terras com estação seca menos marcante, porém com baixa disponibilidade de água, pertencem a este grau.

As possibilidades de desenvolvimento de culturas de ciclo longo não adaptadas à falta d'água estão seriamente comprometidas e as de ciclo curto dependem muito da distribuição das chuvas na sua estação de ocorrência.

- Muito forte (MF):

Este grau corresponde a terras com uma severa deficiência de água.

3.4.1.4 Graus de limitação por excesso de água

- Nulo (N):

Terras que não apresentam problemas de aeração ao sistema radicular da maioria das culturas durante o ano. São classificadas como excessivamente a bem drenadas.

- Ligeiro (L):

Terras que apresentam certa deficiência de aeração às culturas sensíveis ao excesso d'água, durante a estação chuvosa. São em geral moderadamente drenadas.

- Moderada (M):

Terras nas quais a maioria das culturas sensíveis não se desenvolvem satisfatoriamente, em decorrência da deficiência de aeração durante a estação chuvosa. São consideradas imperfeitamente drenadas, estando sujeitas a riscos ocasionais de inundação.

- Forte (F):

Terras que apresentam sérias deficiências de aeração, só permitindo o desenvolvimento de culturas não adaptadas, mediante trabalho de drenagem artificial, envolvendo obras ainda

viáveis ao nível do agricultor. São consideradas, normalmente, mal drenadas e muito mal drenadas, estando sujeitas a inundações freqüentes, prejudiciais à maioria das culturas.

- Muito forte (MF):

Terras que apresentam praticamente as mesmas condições de drenagem do grau anterior, porém os trabalhos de melhoramento compreendem grandes obras de engenharia a nível de projetos fora do alcance do agricultor, individualmente.

3.4.1.5 Graus de limitação por susceptibilidade à erosão

- Nulo (N):

Terras não susceptíveis à erosão. Geralmente ocorrem em relevo plano ou quase plano, com boa permeabilidade. Quando cultivadas por dez a vinte anos podem apresentar erosão ligeira, que pode ser controlada com práticas simples de manejo.

- Ligeiro (L):

Terras que apresentam pouca susceptibilidade à erosão. Normalmente possuem boas propriedades físicas, variando os declives de 3% a 8%. Quando utilizadas com lavouras, por um período de dez a vinte anos, mostram, normalmente, uma perda de 25% ou mais do horizonte superficial. Práticas conservacionistas simples podem prevenir esse tipo de erosão.

- Moderado (M):

Terras que apresentam moderada susceptibilidade à erosão. Seu relevo é normalmente ondulado, com declives de 8% a 20%. Esses níveis de declives podem variar para mais, quando as condições físicas forem muito favoráveis, ou para menos de 8% quando muito desfavoráveis, como é o caso de solos com horizonte A arenoso e mudança textural abrupta para o horizonte B. Se utilizadas sem adoção de princípios conservacionistas, essas terras podem apresentar sulcos e voçorosas, requerendo, pois, práticas intensivas de controle à erosão desde o início de sua utilização agrícola.

- Forte (F):

Terras que apresentam grande susceptibilidade à erosão. Ocorrem em relevo forte ondulado, com declives normalmente de 20 a 45%, os quais podem ser maiores ou menores, dependendo de suas condições físicas. Na maioria dos casos a prevenção à erosão é difícil e dispendiosa, podendo ser antieconômica.

- Muito forte (MF):

Terras que apresentam severa susceptibilidade à erosão. Não são recomendáveis para o uso agrícola, sob pena de serem totalmente erodidas, em poucos anos. Trata-se de terras ou paisagens com declives superiores a 45%, nas quais deve ser estabelecida uma cobertura vegetal que evite seu arrastamento.

3.4.1.6 Graus de limitação por impedimentos à mecanização

- Nulo (N):

Terras que permitem, em qualquer época do ano, o emprego de todos os tipos de máquinas e implementos agrícolas ordinariamente utilizados. São geralmente de topografia plana, com declividade inferior a 3%, não oferecendo impedimentos relevantes à mecanização. O rendimento do trator (número de horas de trabalho usadas efetivamente) é superior a 90%.

- Ligeiro (L):

Terras que permitem, durante quase todo o ano, o emprego da maioria das máquinas agrícolas. São quase sempre de relevo suave ondulado, com declives de 3 a 8%, profundas a moderadamente profundas, podendo ocorrer em áreas de relevo mais suave, apresentando, no entanto, outras limitações como textura muito arenosa ou muito argilosa, restrição de drenagem, pequena profundidade, pedregosidade, sulcos de erosão, etc. O rendimento do trator deve estar entre 75 e 90%.

- Moderado (M):

Terras que não permitem o emprego de máquinas ordinariamente utilizadas durante todo o ano. Estas terras apresentam relevo ondulado, com declividade de 8 a 20% ou topografia mais suave, no caso de ocorrência de outros impedimentos à mecanização, como pedregosidade, rochiosidade, profundidade exígua, textura muito arenosa ou muito argilosa do

tipo 2:1, grandes sulcos de erosão, drenagem imperfeita, etc. O rendimento do trator normalmente está entre 50 e 75%.

- Forte (F):

Terras que permitem apenas, em quase sua totalidade, o uso de implementos de tração animal, ou máquinas especiais. Caracterizam-se pelos declives acentuados (20 a 45%) em relevo forte ondulado. Sulcos e voçorosas podem constituir impedimentos ao uso de máquinas, bem como pedregosidade, rochosidade, pequena profundidade, má drenagem, etc. O rendimento do trator é inferior a 50%.

- Muito forte (MF):

Terras que não permitem o uso de maquinaria, sendo difícil até mesmo o uso de implementos de tração animal. Normalmente são de topografia montanhosa, com declives superiores a 45%, com impedimentos muito fortes devido à pedregosidade, rochosidade, profundidade ou problemas de drenagem.

Convém enfatizar que uma determinada área, do ponto de vista de mecanização, para ser de importância agrícola, deve ter dimensões mínimas de utilização capazes de propiciar um bom rendimento ao trator.

3.4.1.7 Níveis de manejo considerados

Tendo em vista práticas agrícolas ao alcance da maioria dos agricultores, são considerados três níveis de

manejo, visando diagnosticar o comportamento das terras em diferentes níveis tecnológicos. Sua indicação é feita através das letras A, B e C, as quais podem aparecer na simbologia da classificação, escrita de diferentes formas, segundo as classes de aptidão que apresentem as terras, em cada um dos níveis adotados.

- Nível de manejo A:

Baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível tecnológico. Praticamente não há aplicação de capital para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas dependem do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples.

- Nível de manejo B:

Baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio. Caracteriza-se pela modesta aplicação de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. As práticas agrícolas estão condicionadas principalmente à tração animal.

- Nível de manejo C:

Baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico. Caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições das terras e das lavouras. A motome-

canização está presente nas diversas fases da operação agrícola.

Os níveis B e C envolvem melhoramentos tecnológicos em diferentes modalidades, contudo não levam em conta a irrigação na avaliação da aptidão agrícola das terras.

3.4.1.8 Avaliação das classes de aptidão agrícola

A avaliação das classes de aptidão agrícola das terras e por conseguinte dos grupos e subgrupos, foi feita através do estudo comparativo entre os graus de limitação atribuídos às terras e os estipulados no quadro-guia (Quadro 27), elaborado para atender às regiões de clima tropical úmido.

O quadro-guia de avaliação da aptidão agrícola das terras, também conhecido como tabela de conversão, constitui uma orientação geral para a classificação da aptidão agrícola das terras, em função de seus graus de limitação, relacionados com os níveis de manejo A, B e C (Ramalho Filho, Pereira e Beek, 1983).

No referido quadro, constam os graus de limitação máximos que as terras podem apresentar, com relação a cinco fatores, para pertencer a cada uma das categorias de classificação definidas.

*A classe de aptidão agrícola das terras, de acordo com os diferentes níveis de manejo, foi obtida em função do grau limitativo mais forte, referente a qualquer um dos fatores que influenciam a sua utilização agrícola: deficiência de fertilidade, excesso de água, deficiência de água, susceptibilidade à erosão e impedimentos à mecanização.

QUADRO 27. Quadro-guia de avaliação da aptidão agrícola das terras - região tropical úmida.

Aptidão agrícola			Graus de limitação das condições agrícolas para os níveis de manejo A, B e C															Tipo de utilização indicado
			Deficiência de fertilidade			Deficiência de água			Excesso de água			Susceptibilidade à erosão			Impedimento à mecanização			
Grupo	Subgrupo	Classe	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
1	1 ABC	Boa	N/L	M/L1	<u>N2</u>	L/M	L/M	L/M	L	<u>L1</u>	<u>N/L1</u>	L/M	<u>N/L1</u>	<u>N2</u>	M	L	N	Lavoura
2	2 abc	Regular	L/M	<u>L1</u>	<u>L2</u>	M	M	M	M	<u>L/M1</u>	<u>L2</u>	M	<u>L/M1</u>	<u>N2/L2</u>	M/F	M	L	
3	3 (abc)	Restrita	M/F	<u>M1</u>	<u>L2/M2</u>	M/F	M/F	M/F	M/F	<u>M1</u>	<u>L2/M2</u>	F	<u>M1</u>	<u>L2</u>	F	M/F	M	
4	4 P	Boa		<u>M1</u>			M			<u>F1</u>			<u>M/F1</u>			M/F		Pastagem plantada
	4 p	Regular		<u>M1/F1</u>			M/F			<u>F1</u>			<u>F1</u>			F		
	4 (p)	Restrita		<u>F1</u>			F1			<u>F1</u>			<u>MF</u>			F		
5	5 S	Boa		<u>M/F1</u>			M			<u>L1</u>			<u>F1</u>			M/F		Silvicultura e/ou
	5 s	Regular		<u>F1</u>			M/F			<u>L1</u>			<u>F1</u>			F		
	5 (s)	Restrita		<u>MF</u>			F			<u>L/M1</u>			<u>MF</u>			F		
5	5 N	Boa		<u>M/F</u>			M/F			<u>M/F</u>			<u>F</u>			MF		Pastagem natural
	5 n	Regular		<u>F</u>			F			<u>F</u>			<u>F</u>			MF		
	5 (n)	Restrita		<u>MF</u>			MF			<u>F</u>			<u>F</u>			MF		
6	6	Sem aptidão agrícola		-			-			-			-			-		Pres. da fauna e flora

- Os algarismos sublinhados correspondem aos níveis de viabilidade de melhoramento das condições agrícolas das terras.
- Terras sem aptidão para lavouras em geral, devido ao excesso de água, podem ser indicadas para arroz de inundação.
- No caso de grau forte de susceptibilidade à erosão, o grau de limitação por deficiência de fertilidade não deve ser maior que ligeiro a moderado para a classe restrita - 3 (a).
- A ausência de algarismos sublinhados acompanhando a letra representativa do grau de limitação, indica não haver possibilidade de melhoramento naquele nível de manejo.
- Grau de limitação: N = nulo; L = ligeiro; M = médio; F = forte; MF = muito forte; / = intermediário.
- Pres. = preservação da fauna e flora.

Fonte: Ramalho Filho, Pereira e Beek (1983).

Nesta avaliação, visa-se diagnosticar o comportamento das terras para lavouras nos níveis de manejo A, B e C, para pastagem plantada e silvicultura, estando neste caso prevista uma modesta aplicação de fertilizantes, defensivos e corretivos, equivalente ao nível de manejo B. Para a pastagem natural, está implícita uma utilização sem melhoramentos tecnológicos, condição que caracteriza o nível de manejo A.

3.4.1.9 Simbolização

Com base no mapa de reconhecimento de alta intensidade de solos, nas condições do meio ambiente e na avaliação das classes de aptidão agrícola, foi elaborada a simbologia da legenda do mapa de aptidão agrícola das terras (Anexo 3). No caso da associação, que é constituída por mais de um componente, os solos podem ou não pertencer a diferentes classes de aptidão agrícola, sendo a unidade representada no mapa de acordo com a classe de aptidão dominante, levando-se em consideração todos os componentes da mesma associação.

As letras que acompanham os algarismos são indicativas das classes de aptidão de acordo com os níveis de manejo e podem aparecer nos subgrupos em maiúsculas, minúsculas ou minúsculas entre parênteses, conforme pode ser observado no Quadro 28.

QUADRO 28. Simbologia correspondente às classes de aptidão agrícola das terras.

Classe de aptidão agrícola	Lavouras			Past. plant.	Silvic.	Past.nat.
	Nível de manejo			Nível de manejo B	Nível de manejo B	Nível de manejo A
	A	B	C			
Boa	A	B	C	P	S	N
Regular	a	b	c	p	s	n
Restrita	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(n)
Inapta	-	-	-	-	-	-

FONTE: Ramalho Filho, Pereira e Beek (1983).

Ao contrário das demais, a classe inapta não é representada por símbolos. Sua interpretação é feita pela ausência das letras no tipo de utilização considerado.

As terras consideradas inaptas para lavouras, têm suas possibilidades analisadas para usos menos intensivos (pastagem plantada, silvicultura ou pastagem natural). No entanto, as terras classificadas como inaptas para os diversos tipos de utilização considerados, têm como alternativa, serem indicadas para a preservação da flora e da fauna (grupo 6).

A aptidão agrícola para cada unidade de mapeamento foi avaliada para cada nível. Assim, os algarismos de 1 a 6 representam os grupos de aptidão agrícola que indicam o tipo de utilização mais intensivo permitido, tal como:

- 1 a 3 - grupos aptos para lavouras;
- 4 - grupo indicado para pastagem plantada;
- 5 - grupo apto para silvicultura e/ou pastagem natural;
- 6 - grupo indicado para preservação da flora e da fauna.

Considerou-se, também, os principais fatores limitantes que influenciaram na classe de aptidão. As letras usadas e seus significados são:

- F - deficiência de fertilidade;
- A - deficiência de água;
- O - excesso de água ou deficiência de oxigênio;
- E - susceptibilidade à erosão;
- M - impedimentos à mecanização.

Convenções adicionais:

— Traço contínuo sob o símbolo indica haver na associação, em menor proporção, terras com aptidão superior à representada.

---- Traço interrompido sob o símbolo indica haver na associação, em menor proporção, terras com aptidão inferior à representada.

 Terras não classificadas.

3.4.2 Uso atual das terras

Para determinar o uso atual das terras, utilizou-se como material básico, imagens de Satélite Landsat TM, órbita 218, ponto 75, datadas de março de 1993 e, ainda, cartas planialtimétricas na escala 1: 50.000, com data de 1975.

O trabalho constou de interpretação das imagens de satélite com o auxílio do Sistema de Informações Geográficas (SIG), apoiadas nas observações realizadas a campo, obtendo-se a determinação dos padrões e das formas de ocupação naquele período.

Neste caso particular, tentou-se abranger tanto aquelas formas primitivas de vegetação presentes, quanto as que

atualmente ocupam as áreas, buscando seguir a denominação das fases de vegetação comumente utilizadas nos levantamentos de solos do CNPS, que buscam inferir o regime hídrico do solo através do porcentual de caducidade da vegetação primária (EMBRAPA, 1988). Fez-se uso de números para representar as distintas fases de vegetação caracterizadas, no intuito de facilitar a visualização de áreas menores, sendo o mais fiel possível às observações de campo realizadas.

3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.5.1 Aptidão das terras, principais limitações e sua distribuição geográfica

A aptidão agrícola para cada unidade de mapeamento foi avaliada para cada nível e vai apresentada na Quadro 29. Neste quadro, os algarismos de 2 a 6 representam os grupos de aptidão agrícola que indicam o tipo de utilização mais intensivo permitido, como segue:

- 2 e 3 - grupos aptos para lavouras;
- 4 - grupo indicativo para pastagem plantada;
- 5 - grupo apto para pastagens nativas;
- 6 - grupo indicativo para preservação da flora e da fauna.

Apresentam-se, ainda, os principais fatores limitantes que influenciaram a classe de aptidão, e sua distribuição geográfica.

Com base no referido quadro, observa-se que não se constatou terras para o grupo 1, que seriam aquelas terras de melhor qualidade para uso intensivo com lavouras nos três sistemas de manejo considerados (A, B ou C).

QUADRO 29. Classificação da aptidão agrícola nos níveis de manejo A, B e C.

Símbolo no mapa de solos	Horizonte A	Textura	Vegetação	Relevo ¹	Clima	Principais Limitações ²	Aptidão agrícola	Símbolo no mapa de aptidão	Área (ha)	X
LEd 1	Mod.	Arg. e m.arg.	Fl. trop. subc.	S.O. e O.	CWb	F;	2 (ab)c	2 (ab)c	5202	2,64
	Mod.	Arg. e m.arg.	Fl. trop. subc.	O. e F.O.	CWb	F; A; E; M	4 (p)		3468	1,76
LEd 2	Mod.	M. arg.	Fl. trop. subc.	O.	CWb	F; E;	3 (abc)	3 (abc)	813	0,41
	Mod.	Arg. e m.arg.	Fl. trop. subc.	O. e F.O.	CWb	F; A; E; M	4 (p)		542	0,27
LEd 3	Mod.	Arg. e m.arg.	Cer. trop. subc.	S.O. e O.	CWa	F;	2 (b)c		6073,2	3,08
	Mod.	Arg. e m.arg.	Cer. trop. subc.	S.O. e O.	CWa	F;	2 (b)c	2 (b)c	5314,05	2,69
	Mod.	Arg. e m.arg.	Cam. trop. subc.	O. e F.O.	CWa	F; A; E; M	5 (n)		3795,75	1,92
LVd	Mod.	Arg.	Fl. trop. subc.	O.	CWb	F; E;	3 (bc)	3 (bc)	2240,4	1,14
	Mod.	Arg.	Fl. trop. subc.	O. e F.O.	CWb	F; A; E; M	4 (p)		1493,6	0,76
LUd 1	Mod.	Arg. e m.arg.	Cer. trop. subc.	S.O. e O.	CWa	F; A; E;	3 (bc)	3 (bc)	3202,2	1,62
	Mod.	Arg. e m.arg.	Cam. cer. trop.	O. e F.O.	CWa	F; A; E; M	5 (n)		2134,8	1,08
LUd 2	Mod.	Arg. e m.arg.	Cer. trop. subc.	S.O. e O.	CWa	F;	2 (b)c		11503,6	5,83
	Mod.	Arg. e m.arg.	Cer. trop. subc.	S.O. e O.	CWa	F;	2 (b)c	2 (b)c	10065,65	5,10
	Mod.	Arg. e m.arg.	Cam. cer. trop.	O. e F.O.	CWa	F; A; E; M	5 (n)		7189,75	3,64
Ca 1	Fraco	Méd.	Cam. cer. trop.	O. e F.O.	CWb	F; A; E; M	6	6	1380	0,70
Ca 2	Mod.	Méd.	Cam. cer. trop.	O.	CWa	F; A; E; M	5 (n)	5 (n)	1674,4	0,85
	Mod.	Arg. e m.arg.	Cer. trop. subc.	S.O. e O.	CWa	F;	2 (b)c		717,6	0,36
Ca 3	Mod.	Méd.	Cam. cer. trop.	O. e F.O.	CWa	F; A; E; M	5 (n)	5 (n)	1824,9	0,92
	Cam. rup. alt.	M.	CWa	...	6		782,1	0,39
Ca 4	Mod.	Méd.	Cam. cer. trop.	O. e F.O.	CWb	F; A; E; M	6	6	6349,8	3,22
	Mod.	Méd.	Cam. rup. alt.	F.O. e M.	CWb	F; A; E; M	6		4233,2	2,14

(Continua...)

QUADRO 29. Continuação.

Símbolo mapa de solos	Horizonte A	Textura	Vegetação	Relevo ¹	Clima	Principais Limitações ²	Aptidão agrícola	Símbolo no mapa de aptidão	Area (ha)	%
Cd 1	Mod.	Arg. e m.arg.	Cam. cer. trop.	O. e F.O.	CWb	F; A; E; M	4 (p)	4 (p)	16654	8,44
Cd 2	Mod.	Arg. e m.arg.	Fl. trop. subc.	O. e F.O.	CWb	F; A; E; M	4 (p)	<u>4 (p)</u>	8617,2	4,37
	Mod.	Arg. e m.arg.	Fl. trop. subc.	S.O. e O.	CWb	F;	2 (ab)c		5744,8	2,91
Cd 3	Mod.	Arg. e m.arg.	Cam. cer. trop.	O. e F.O.	CWa	F; A; E; M	5 (n)	5 (n)	9807	4,97
Cd 4	Mod.	Arg. e m.arg.	Cam. cer. trop.	O. e F.O.	CWa	F; A; E; M	5 (n)	<u>5 (n)</u>	4638	2,35
	Mod.	Arg. e m.arg.	Cer. trop. subc.	S.O. e O.	CWa	F;	2 (b)c		3092	1,57
Cd 5	Mod.	Arg. e m.arg.	Cam. cer. trop.	O. e F.O.	CWa	F; A; E; M	5 (n)	<u>5 (n)</u>	14785,4	7,49
	Mod.	Arg. e m.arg.	Cer. trop. subc.	S.O. e O.	CWa	F; A; E	3 (bc)		6336,6	3,21
Ra 1	Mod.	Méd.	Cam. cer. trop.	F.O. e M.O.	CWb	F; A; E; M	6	6	1336	0,68
Ra 2	Mod.	Méd. casc.	Cam. cer. trop.	F.O. e M.O.	CWb	F; A; E; M	6	6	1052	0,57
Ra 3	Mod.	Méd. casc.	Cam. cer. trop.	F.O. e M.O.	CWb	F; A; E; M	6	6	15711,3	7,96
	Mod.	Méd.	Cam. cer. trop.	O. e F.O.	CWb	F; A; E; M	6		7141,5	3,62

1. S.O. = suave ondulado; O. = ondulado; F.O. = forte ondulado; M.O. = montanhoso.

2. F = deficiência de fertilidade; A = deficiência de água; E = susceptibilidade à erosão; M = impedimentos à mecanização.

O subgrupo 2(ab)c compreende 8.670 hectares e corresponde a 4,40% da área total mapeada. Estas terras apresentam classe de aptidão regular sob sistemas de manejo de alto nível tecnológico (C) e classe de aptidão restrita quando manejadas com baixo e médio níveis tecnológicos (A e B), devido possuírem baixa fertilidade natural. Ocorrem em relevo suave ondulado e ondulado e, em função disto, além da deficiência de fertilidade, apresentam ligeira susceptibilidade à erosão e ligeira limitação quanto ao uso de máquinas e implementos agrícolas. Estão associadas a 3.468 hectares de terras de aptidão inferior, de textura argilosa e muito argilosa, em relevo ondulado e forte ondulado, de muito baixa fertilidade natural, nas quais não é possível a produção de lavouras.

O subgrupo 2(b)c compreende 43.942 hectares, correspondendo a 22,27% da área total mapeada. Estas terras apresentam classe de aptidão regular para lavouras, apenas quando utilizadas com manejo de alto nível tecno-operacional (C). Ocorrem em relevo suave ondulado e ondulado, com vertentes bastante longas. A fertilidade natural é extremamente baixa e apresentam mais alta saturação por alumínio, que inibe o desenvolvimento natural do sistema radicular de plantas mais sensíveis, resultando num menor volume de solo a ser explorado pelas raízes, refletindo negativamente na disponibilidade dos elementos essenciais ao desenvolvimento das culturas, bem como diminuindo a disponibilidade de água. Quando usadas para lavouras, faz-se necessária a utilização intensiva de práticas agrícolas que aumentem os teores de matéria orgânica, visando

aumentar a capacidade de retenção de cátions e de água, para evitar a lixiviação dos nutrientes aplicados, bem como diminuir a deficiência de água mesmo durante a estação chuvosa, no caso de ocorrência de veranicos. Ocorrem, ainda, neste subgrupo, terras com aptidão inferior. Estas ocorrem em relevo ondulado e forte ondulado, tendo fertilidade natural extremamente baixa, fortes limitações ao uso de máquinas agrícolas e com moderada a forte susceptibilidade à erosão, o que as qualifica apenas como classe de aptidão restrita para pastagem natural.

O subgrupo 3(abc) compreende 1.355 hectares e corresponde a 0,69% da área total mapeada. Este subgrupo é constituído, principalmente, por 813 hectares de terras em relevo ondulado, de textura argilosa, com baixa disponibilidade de nutrientes, sendo por isto classificadas como classe de aptidão restrita para lavouras nos três sistemas de manejo considerados. Neste grupo ocorrem, também, 542 hectares de terras de textura argilosa e muito argilosa, de baixa fertilidade natural, relevo ondulado e forte ondulado, classificadas como classe de aptidão restrita para pastagem plantada.

O subgrupo 3(bc) é composto por duas unidades de mapeamento distintas e compreende 9.071 hectares ou 4,60% do total mapeado. A primeira unidade (LVd) é constituída por 2.240,4 hectares ou 1,14% de terras com baixa fertilidade natural e teores médios a altos de alumínio extraível nas camadas superiores, moderada a forte susceptibilidade à erosão e moderada limitação ao uso de maquinaria agrícola. Diante do exposto, estas terras são consideradas inaptas para lavouras sob sistema de

manejo de baixo nível tecnológico (A), necessitando de práticas intensivas de manejo, desde o início de sua utilização, para a produção e manutenção das lavouras, visando o melhoramento das condições químicas, o que eleva muito os custos de produção. Assim, foram classificadas como classe de aptidão restrita para lavouras, tanto sob sistemas de manejo com médio nível tecnológico, como com alto nível tecno-operacional. Neste subgrupo ocorrem, também, 1.494,6 hectares de terras de textura argilosa, em relevo ondulado e forte ondulado, de fertilidade natural muito baixa, classificadas como classe de aptidão restrita para pastagens plantadas.

A segunda unidade de mapeamento (LUd1), dentro do mesmo subgrupo anterior, é constituída por 3.202,2 hectares ou 1,62% de terras com baixa fertilidade natural e teores médios a altos de alumínio extraível nas camadas superiores, moderada susceptibilidade à erosão, além de uma maior deficiência de água, em função da menor capacidade de armazenamento, devido a uma menor espessura de solum. Assim, apresentam a mesma classificação da unidade de mapeamento LVD embora, neste caso, a susceptibilidade à erosão não seja tão marcante. Neste subgrupo ocorrem, também, 2.134,8 hectares de terras com aptidão inferior.

O subgrupo 4(p) compreende 16.654 hectares ou 8,44% do total mapeado. Estas terras são inaptas para lavouras sob os três sistemas de manejo considerados. Este subgrupo é constituído por terras de textura argilosa e muito argilosa, com forte a moderada deficiência de fertilidade, moderada a forte deficiência de água (em função da pequena capacidade de armazenamento), forte

susceptibilidade à erosão e forte restrição quanto ao uso de maquinaria agrícola. Embora apresentem forte limitação para utilização com lavouras, podem ser utilizadas com pastagens plantadas, tendo sido classificadas como classe de aptidão restrita neste tipo de utilização.

O subgrupo 4(p) compreende 14.362 hectares ou 7,28% da área total mapeada. Grande parte dessas terras, 8.617,2 hectares, apresenta textura argilosa e muito argilosa, ocorrendo em relevo ondulado e forte ondulado. São terras inaptas para lavouras sob os três níveis de manejo considerados, devido apresentarem forte deficiência de fertilidade natural, forte susceptibilidade à erosão e forte limitação ao uso de máquinas e implementos agrícolas, além de uma menor disponibilidade de água em função da pouca profundidade dos perfis. Assim, foram classificadas como classe de aptidão restrita para pastagens plantadas. Neste subgrupo ocorrem 5.744,8 hectares de terras de textura argilosa e muito argilosa, em relevo suave ondulado e ondulado, com menores problemas de fertilidade, que foram classificadas como classe restrita para lavouras sob sistemas de manejo baixo (A) e médio (B) níveis tecnológicos, e regular no sistema de manejo de alto nível (C).

O subgrupo 5(n) compreende 9.807 hectares ou 4,97% da área total mapeada. Este grupo é constituído por terras de textura argilosa e muito argilosa, em relevo ondulado e forte ondulado, com severas limitações ligadas à sua fertilidade natural, principalmente em função dos níveis tóxicos de alumínio em superfície. Desta forma, não são adequadas para lavouras sob

os três níveis de manejo considerados, podendo ser utilizadas como pastagem natural, sendo classificadas como classe de aptidão restrita para este tipo de utilização.

O subgrupo 5(n) compreende 31.244 hectares ou 15,83% do total mapeado. É constituído por terras de textura argilosa e muito argilosa, em relevo ondulado e forte ondulado, com severas limitações de fertilidade natural, apresentando, ainda, forte susceptibilidade à erosão e forte restrição ao uso de máquinas e implementos agrícolas. Desta forma, não são consideradas adequadas para lavouras sob os três níveis de manejo, sendo, então, classificadas como classe de aptidão restrita para pastagens nativas. Ocorrem, ainda, neste subgrupo, terras com aptidão superior, de textura argilosa e muito argilosa, em relevo suave ondulado e ondulado, com menores problemas de fertilidade.

O subgrupo 5(n) compreende 2.607 hectares ou 1,31% da área mapeada. É constituído por terras de textura média, em relevo ondulado, com severas limitações de fertilidade natural, forte susceptibilidade à erosão e forte restrição ao uso de maquinaria agrícola, além de uma baixa disponibilidade de água em função da pequena profundidade do sólum, aliada a uma granulometria de baixa capacidade de retenção de água. Embora apresentem severas limitações, podem ser utilizadas como pastagens nativas, desde que não manejadas com o uso do fogo. Sendo assim, foram classificadas como classe de aptidão restrita para este tipo de utilização. Neste subgrupo ocorrem, ainda, 782,1 hectares de Afloramentos Rochosos, caracterizados como grupo 6.

O grupo 6 compreende 52.650 hectares ou 26,69% do total mapeado. Estas terras não apresentam qualidades para utilização agrícola, sendo mais adequadas à preservação da flora e da fauna. Este grupo é constituído por terras rasas, de baixíssima fertilidade natural e altos teores de alumínio tóxico, de textura média, com ou sem cascalhos, ora pedregosas ora não, ocorrendo predominantemente em relevo forte ondulado e montanhoso.

A unidade de mapeamento caracterizada como Solos Hidromórficos Indiscriminados (HI), não foi classificada quanto à sua aptidão agrícola, em função da falta de resultados analíticos para tal, por se tratar de áreas sem interesse maior para o presente estudo. Assim, do total mapeado, 3,50% ou 6.913 hectares não foram contemplados.

A extensão e a porcentagem correspondentes aos grupos, subgrupos e classes de aptidão agrícola das terras por unidade de mapeamento são apresentadas no Quadro 30.

Nota-se que não foi caracterizado grupo 1 de aptidão agrícola em toda a área estudada.

O grupo 2 praticamente se equivale ao grupo 6 em extensão, totalizando 52.612 ha (26,67%) e é representado, principalmente, pelos Latossolos com relevos suaves e sem impedimentos à mecanização, mas com sérias deficiências de nutrientes (solo geralmente sob floresta ou cerrado), apresentando aptidão básica 2(b)c, ou, quando mais férteis, apresentando aptidão básica 2(ab)c. O grupo 3, com 10.426 ha (5,29%), é constituído por Latossolos com relevo ondulado, tendo sérios problemas de fertilidade natural, ocorrendo, em superfície, elevados níveis de alumínio tóxico.

QUADRO 30. Extensão (ha) e porcentual dos grupos, subgrupos e classes de aptidão agrícola das terras.

Grupo	Subgrupo	ha	%	Subgrupo	ha	%
2 56.612ha < 26,67%	2(ab)c	8.670	4,40	< 2(ab)c	8.670	4,40
	2(b)c	43.942	22,27	< 2(b)c	43.942	22,27
3 10.426ha < 5,29%	3(abc)	1.355	0,69	< 3(abc)	1.355	0,69
	3(bc)	9.071	4,60	< 3(b)c	9.071	4,60
4 31.016ha < 15,72%	4(p)	31.016	15,72	< 4(p)	16.654	8,44
				< 4(p)	14.362	7,28
5 43.658ha < 22,13%	5(n)	43.658	22,13	< 5(n)	9.807	4,97
				< 5(n)	31.244	15,83
				< 5(n)	2.607	1,31
6*	6	52.650	26,69			
52.650ha < 26,60						
Não determinadas		6.913	3,50			

* Incluindo-se os Afloramentos de Rochas.

O grupo 4, representante das pastagens plantadas, é constituído, basicamente, por Cambissolos Distróficos pouco profundos, em relevo ondulado e forte ondulado, com sérias limitações de fertilidade que, se não impossibilitam, pelo menos dificultam a tal ponto a exploração com lavouras, que a torna muito próxima da antieconomicidade. No entanto, permitem retorno, mesmo que pequeno, com a exploração da pecuária de corte ou leiteira em moldes tradicionais. Este grupo atinge 31.016 ha, ou cerca de 15,72% da área mapeada.

O grupo 5, representante da silvicultura e da pastagem natural, tem na região bastante expressão, sendo, no entanto, dominado pela classe de aptidão 5(n). Os solos, no geral, são de

baixíssima fertilidade natural, ocorrendo níveis bastante elevados de alumínio tóxico em superfície, aparecendo, predominantemente, em relevo ondulado e forte ondulado. Este grupo conta com 43.658 hectares ou 22,13% da área mapeada.

O grupo 6 é o de maior abrangência, sendo que esta concentração deve-se, basicamente, às terras pertinentes aos Cambissolos rasos, Solos Litólicos e Afloramentos de Rocha. Sua ocorrência se dá em relevos bastante movimentados, com severos impedimentos à mecanização, sérias deficiências em nutrientes e elevados níveis de alumínio tóxico, tendendo a sofrer deficiência de água significativa no período seco, em função da pequena capacidade de armazenamento. Neste grupo, as terras somam 52.650 hectares, equivalentes a aproximadamente 26,69%.

Nos estudos referentes à aptidão agrícola que serviram de base para o zoneamento agroclimático do Estado de Minas Gerais, o subgrupo de aptidão agrícola 2c foi o de maior representatividade para toda a área estudada. Para Amaral(1993), teve-se o subgrupo 3(bc) como predominante, seguido do 5(S). Estas discrepâncias são devidas à pequena escala de trabalho utilizada naqueles estudos (1:3.000.000 e 1:1.000.000, respectivamente), bem como ao material básico empregado de grau bastante generalizado.

3.5.2 Legenda do mapa de aptidão agrícola das terras

NIVEIS DE MANEJO:

NIVEL A

Baseado em práticas agrícolas que refletem um baixo nível tecnológico. Praticamente não há aplicação de capital para manejo, melhoramento e conservação das condições do solo e das lavouras. As práticas agrícolas dependem do trabalho braçal, podendo ser utilizada alguma tração animal com implementos agrícolas simples.

NIVEL B

Baseado em práticas agrícolas que refletem um nível tecnológico médio. Caracteriza-se pela aplicação modesta de capital e de resultados de pesquisas para manejo, melhoramento e conservação das condições do solo e das lavouras. As práticas agrícolas estão condicionadas principalmente ao trabalho braçal e à tração animal.

NIVEL C

Baseado em práticas agrícolas que refletem um alto nível tecnológico. Caracteriza-se pela aplicação intensiva de capital e de resultados de pesquisa para manejo, melhoramento e conservação das condições do solo e das lavouras. A motomecanização está presente nas diversas fases da operação agrícola.

SIMBOLOGIA CORRESPONDENTE AS CLASSES DE APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS

Classe de aptidão agrícola	Tipo de utilização					
	Lavouras			Past. plant.	Silvicultura	Past. nat.
	Nível de manejo			Nível de manejo B	Nível de manejo B	Nível de manejo A
	A	B	C			
Boa	A	B	C	P	S	N
Regular	a	b	c	p	s	n
Restrita	(a)	(b)	(c)	(p)	(s)	(n)
Inapta	-	-	-	-	-	-

GRUPOS DE APTIDÃO AGRÍCOLA:

GRUPO 2 - Aptidão regular para lavouras, em pelo menos um dos níveis de manejo A, B ou C.

SUBGRUPOS:

2(ab)c | Aptidão regular no nível de manejo C

2(b)c |

GRUPO 3 - Aptidão restrita para lavouras, em pelo menos um dos níveis de manejo A, B ou C.

SUBGRUPOS:

3(abc) | Aptidão restrita nos níveis de manejo A, B e C

3(bc) | Aptidão restrita nos níveis de manejo B e C

GRUPO 4 - Aptidão boa, regular ou restrita para pastagem plantada, considerada como um tipo de utilização do nível de manejo B.

SUBGRUPOS:

4(p) | Aptidão restrita para pastagem plantada.

GRUPO 5 - Aptidão boa, regular, restrita ou sem aptidão para silvicultura e/ou pastagem natural, consideradas como tipos de utilização dos níveis de manejo B e A, respectivamente.

SUBGRUPOS:

5(n) | Sem aptidão para silvicultura; restrita para pastagem natural.

GRUPO 6 - Sem aptidão para uso agrícola, a não ser em casos especiais. Indicado para preservação da flora e da fauna ou para recreação.

6 | Sem aptidão agrícola.

CONVENÇÕES ADICIONAIS:

Zabc - Traço contínuo sob o símbolo indica associação de terras, havendo componentes, em menor proporção, com aptidão superior à representada no mapa.

Zabc - Traço interrompido sob o símbolo, indica haver na associação de terras, componentes, em menor proporção, com aptidão inferior à representada no mapa.

 - Terras não classificadas.

— - Limite entre grupos de aptidão agrícola.

--- - Limite entre subgrupos de aptidão agrícola.

3.5.3 Uso atual das terras

O Quadro 31 apresenta as classes de uso atual dos solos, sendo simbolizadas por números, os quais correspondem àqueles mesmos representados no mapa de uso atual (Anexo 4).

QUADRO 31. Classes de uso atual dos solos, respectivos símbolos e sua expressão geográfica.

Símbolo no mapa	Classe de uso atual	Area (ha)	%
1	Floresta tropical subcaducifólia	17005,10	8,62
2	Cerrado tropical subcaducifólio	21305,70	10,80
3	Campo Rupestre de Altitude	4044,14	2,05
4	Culturas anuais	22370,98	11,34
5	Silvicultura	2170,02	1,10
6	Pastagem 2ª com remanesc. de flo.	62634,81	31,75
7	Pastagem nat. com remanesc. de cer.	38863,17	19,70
8	Pastagem nat. com remanesc. de cam.	28072,23	14,23
9	Queimadas	434,00	0,22
10	Cidades	374,82	0,19

Com base no quadro anterior, pode-se observar o domínio absoluto das pastagens, perfazendo cerca de 129.570,21 hectares, correspondendo a 65,68% da área mapeada.

Dentre essas pastagens, são os pastos nativos os que se

sobrepõem aos demais, totalizando cerca de 66.935,4 hectares de domínio, ou 33,93%. Os pastos secundários vêm logo em seguida, com 62.634,81 hectares, correspondentes a 31,75% da área mapeada. Áreas com explorações anuais bem distribuídas por toda a região, perfazem 22.370,98 hectares, compondo 11,34% do total mapeado.

Da vegetação primária preservada, dominam as áreas de cerrado tropical subcaducifólio, com 21.305,7 hectares ou 10,80%, predominantemente na porção norte da região, muito embora de forma bastante esparsa. As áreas de floresta tropical subcaducifólia perfazem 17.005,10 hectares, compondo 8,62%, notadamente na porção sul da região, contornando os extensos afloramentos das Serras das Bicas e das Perdizes, próximas ao município de Minduri e, ainda, nas proximidades da cidade de São Vicente de Minas. Em menor expressão, aparecem os campos rupestres de altitude, constituindo 2,05% do total mapeado.

As áreas de silvicultura são de pouca expressão, e contribuem com 1,10% ou 2170,02 hectares.

As áreas de queimadas ficaram perto dos 434 hectares, embora estime-se que este número se eleve bastante próximo ao início das chuvas, período em se realiza o manejo das pastagens nativas com a utilização do fogo. Estes maiores números não foram constatados no presente estudo, porque fez-se a análise de um material básico obtido logo após o período úmido (março de 1993).

3.5.4 Aptidão agrícola versus uso atual

O Quadro 32 apresenta o resultado da tabulação cruzada,

realizada via Sistema de Informações Geográficas (SIG), da aptidão agrícola das terras, com seu uso atual.

QUADRO 32. Expressão geográfica (%) do uso atual das terras em função da aptidão agrícola determinada.

Gr.Aptid.	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Grupo 5	Grupo 6	Nd. ¹	Total
	%						
Uso atual							
Flo.trop.	0,29	0,14	5,74	0,17	2,03	0,25	8,62
Cer.trop.	3,70	0,14	-	5,56	0,80	0,60	10,80
Cam.rup.	-	0,01	0,05	0,03	1,95	-	2,03
Cult.anu.	3,12	1,29	0,83	2,10	3,85	0,15	11,34
Silvc.	0,95	-	-	0,11	0,03	0,01	1,10
Past.2 ^a	5,25	2,02	9,06	5,77	7,95	1,70	31,75
P.nat.cer.	11,86	0,43	0,04	4,62	2,04	0,71	19,70
P.nat.cam.	1,24	1,21	-	3,73	8,04	0,01	14,23
Queimadas	0,14	-	-	0,02	-	0,08	0,24
Cidades	0,13	0,04	-	0,02	-	-	0,19
Total	26,67	5,29	15,72	22,13	26,69	3,50	100,00

1. Nd. = Não determinado.

Os dados apresentados mostram que no grupo 2 de aptidão agrícola, aqui caracterizado como de aptidão regular para lavouras no nível de manejo C, de um total de 26,67% abrangidos por este grupo, 3,12% tem seu uso com cultivos anuais, o que é concordante com a aptidão indicada para esta unidade. Do restante da área, boa parte está em desacordo com essa aptidão, ora com pastos nativos, perfazendo 13,06%, ora com pastos secundários (5,25%), além de outros tipos de uso. Neste grupo, a vegetação primária preservada chega a cerca de 3,99%.

Para o grupo 3, que são, neste estudo, aquelas áreas com aptidão restrita para lavouras, em pelo menos um dos níveis de manejo, de um total de 5,29% da área referente a este grupo,

apenas 1,29% estão com seu uso adequado em relação à aptidão agrícola indicada. A maior parte destas áreas é utilizada com pastagens secundárias (2,02%) e pastos nativos (1,64%: 0,43% + 1,21%).

No caso do grupo 4, o representante das pastagens plantadas, observa-se que de um total de 15,72% de área dominada pelo grupo, 9,06% estão de acordo com sua aptidão estabelecida. Em 5,74% permanece a cobertura florestal preservada, sendo que o restante da área se divide entre pastos nativos e cultivos anuais, entre outros.

No grupo 5, aqui indicativo de terras com aptidão restrita para pastagem natural, dos 22,13% de área correspondente a este grupo, 8,35% (4,62% + 3,73%) estão corretamente utilizados, seguindo a aptidão agrícola estabelecida; 5,77% equivalem a pastos secundários, sendo que em 5,56% e 0,17%, manteve-se a vegetação primária, correspondente à floresta e cerrado, respectivamente. Neste grupo, ainda, 2,10% da área é superutilizada, pela constatação dos cultivos anuais.

O grupo 6, caracterizado como o representante das terras sem aptidão agrícola, tem a maior parte de sua área (26,69% do total mapeado), utilizada por pastos nativos (2,04% + 8,04%), sendo que também se constatou grande expressão de pastos secundários (7,95%). Além das pastagens, em 3,85% da área, constatou-se a presença de cultivos anuais, e em 4,78%, identificou-se áreas com vegetação primária preservada, que concordam com a aptidão agrícola estabelecida. Estes valores demonstram a superutilização da maior parte da área de domínio do

grupo 6.

Os 3,50% de área restante correspondem àquelas áreas não analisadas em termos de aptidão agrícola, caracterizadas como Solos Hidromórficos Indiscriminados por ocasião do levantamento pedológico (Capítulo 1).

As atividades desenvolvidas na região se caracterizam pelo uso inadequado do recurso solo no que se refere à sua potencial aptidão. Cabe ressaltar, por exemplo, que áreas consideráveis de Latossolo Vermelho-Escuro (Grupo 2 de aptidão) são mantidas com pastos nativos, enquanto que solos marginais, como Litólicos cascalhentos (Grupo 6 de aptidão), estão sendo utilizados com cultivos anuais.

3.6 CONCLUSÕES

Não foi constatada a presença de solos do grupo 1 de aptidão agrícola em toda a região estudada.

O principal grupo de aptidão agrícola estabelecido para a região de estudo é o grupo 6, perfazendo um total de 52.650 ha, ou 26,67% da área mapeada.

O grupo 2 atinge valores bem próximos, perfazendo 26,67% da área mapeada ou 52.612 ha.

Têm, ainda, expressão os solos com aptidão restrita para pastagens nativas, com 43.658 ha ou 22,13%, e aqueles aptos para utilização com pastagens plantadas, perfazendo 31.016 ha ou 15,72%.

Os solos do grupo 3 são os menos expressivos, com 10.426 ha ou 5,29% da área mapeada.

Têm-se o predomínio dos pastos nativos com 33,93% do total mapeado; 31,75% equivalem aos pastos secundários e 21,47% à vegetação primária preservada. As culturas anuais perfazem 11,34% do total mapeado.

A maior parte da região estudada encontra-se em desacordo com sua real aptidão agrícola.

3.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, F.C.S. do. Aptidão Agrícola das Terras do Estado de Minas Gerais: Avaliação e Adequação. Piracicaba: ESALQ, 1993. 155p. (Dissertação - Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas).
- BARUQUI, F.M.; MOTTA, P.E.F. Interpretação de um trecho do mapa de solos do Triângulo Mineiro. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.9, n.105, p.45-57, 1983.
- BENNEMA, J.; BEEK, K.J.; CAMARGO, M.N. Interpretação de levantamento de solos no Brasil. Primeiro esboço; um sistema de classificação de aptidão de uso da terra para levantamento de reconhecimento de solos. Rio de Janeiro: DPFS/FAO, 1965. 51p.
- BENNEMA, J.; BEEK, K.J.; CAMARGO, M.N. Um sistema de classificação de capacidade de uso da terra para levantamento de reconhecimento de solo. Rio de Janeiro: DPFS/MA; DPEA/MA; FAO, 1964. (Mimeografado).
- COUTO, E.G.; HIGA, N.T.; FITIPALDI, B.P.; AYRES, R.M.; LOBO, F.A.O. Uso da terra e o garimpo na Bacia do Rio São Lourenço, Mato Grosso: reflexos no ambiente. Cuiabá: FEMA/UFMT, 1990. 206p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro. Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento; normas em uso pelo SNLCS. Rio de Janeiro: SNLCS/EMBRAPA, 1988. 67p. (SNLCS. Documentos, 11).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. Normas e Critérios para levantamentos pedológicos. Rio de Janeiro, 1989. 94p.
- GLICO, N. El manejo integrado de recursos naturales agrícolas: um desafio ambiental en América Latina. Revista Interamericana de Planificación, 1984.
- HUDSON, N. Soil Conservation. Ithaca: Cornell University Press, 1971. 320p.

- KLINGEBIEL, A.A.; MONTGOMERY, P.H. **Land capability classification.** Washington: Soil Conservation Service U.S. Govt. Print Office, 1961. 21 p. (Handbook, 210).
- MARQUES, J.K.A. **Manual brasileiro para levantamento da capacidade de uso da terra.** 3ª aproximação. Rio de Janeiro: Escritório Técnico Brasil - EUA, 1971. 433p.
- MARQUES, J.Q.A. **Manual brasileiro para levantamentos conservacionistas.** 2ª aproximação. Rio de Janeiro: Escritório Técnico Brasil - EUA, 1958. 135p.
- RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, E.G.; BEEK, K.J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras.** 2.ed. Rio de Janeiro: SUPLAN/MA; SNLCS/EMBRAPA, 1983. 57p.
- RESENDE, M. **Pedologia.** Viçosa: UFV, 1982. 100 p.
- WEILL, M.A.M. Metodologias de avaliação de terras para fins agrícolas. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v.52, n.4, p.127-160, 1990.