

GERALDO MOSIMANN DA SILVA

Engenheiro Agrônomo

**AVALIAÇÃO DE TERRAS PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL,
COM O APOIO DO ENFOQUE DE SISTEMAS,
NO MUNICÍPIO DE CAMPO DO TENENTE-PR.**

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Ciência do Solo, do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre.

Orientador :
Prof. Dr. Iraci Scopel

CURITIBA

1993



MINISTERIO DA EDUCACAO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANA
SETOR DE CIENCIAS AGRARIAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA-ÁREA DE CONCENTRAÇÃO
"CIÊNCIA DO SOLO"

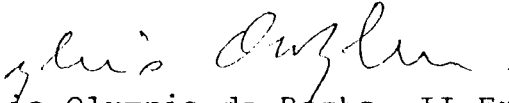
P A R E C E R

Os Membros da Comissão Examinadora, designada pelo Colegiado do Curso de Pós-Graduação em Agronomia-Área de Concentração "Ciência do Solo", para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado, apresentada pelo candidato GERALDO MOSIMANN DA SILVA, com o título: "AVALIAÇÃO DE TERRAS PARA O DESENVOLVIMENTO RURAL, COM O APOIO DO ENFOQUE DE SISTEMAS, NO MUNICÍPIO DE CAMPO TENENTE, PR", para obtenção do grau de Mestre em Agronomia-Área de Concentração "Ciência do Solo" do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, após haver analisado o referido trabalho e arguido o candidato, são de parecer pela APROVAÇÃO da Dissertação, com o conceito "A" completando assim, os requisitos necessários para receber o diploma de Mestre em Agronomia-Área de Concentração "Ciência do Solo".

Secretaria do Curso de Pós-Graduação em Agronomia-Área de Concentração "Ciência do Solo", em Curitiba, 30 de março de 1993.


Prof. Dr. Iraci Scopel, Presidente.


Engº Agrº M.Sc. Anibal dos Santos Rodrigues, I Examinador.


Prof. Dr. Helio Olympio da Rocha, II Examinador.

AS THE SUN MAKES IT NEW

DAY BY DAY MAKE IT NEW

YET AGAIN MAKE IT NEW

(Confucius / E. Pound)

pai e mãe,

ouro de mina,

coração,

desejo e sina

(Djavan)

à Go , Zé , Celaine, Fran

e

Flora

dedico

AGRADECIMENTOS

Este trabalho seria inviável sem o apoio de uma multidão de pessoas. É impossível listar a todos que forneceram fundos, prestaram serviços, debateram caminhos, toleraram os momentos adversos, foram amigos carinhosos. Apesar do risco de omissões e injustiças, merecem destaque as seguintes pessoas e instituições :

O comitê de orientação : Professor Iraci Scopel (orientador) e Prof. Hélio Olímpio da Rocha, do Departamento de Solos da UFPR; e os pesquisadores Aníbal S. Rodrigues e Manoel L. S. Machado, da Estação Experimental do Canguiri, Curitiba, do IAPAR.

Os agricultores de Campo do Tenente e Rio Negro, PR.

O conjunto de professores e funcionários do Departamento de Solos e do Setor de Ciências Agrárias, da UFPR.

O conjunto de pesquisadores, funcionários e administradores do IAPAR, em Curitiba, Ponta Grossa e Londrina.

A CAPES, pela bolsa de estudos.

A equipe da SEAB-PR, especialmente ao Eng. Agr^o. Nestor Bragagnolo.

A EMATER-PR, especialmente a equipe do Escritório Local de Campo do Tenente.

O Instituto Ambiental do Paraná (ex ITCF), principalmente a equipe do Laboratório de Sensoriamento Remoto. Destaque especial para a Juliana, pela digitalização, edição final e plotagem dos mapas.

A Prefeitura Municipal de Campo do Tenente.

A administração e técnicos da Aerosul Aerofotos e Levantamentos.

Os colegas de curso, especialmente ao Marcos F. G. Rachwall (Caco) e Jucinei J. Comin (Juci).

Aos amigos que deram apoio nas tarefas do dia a dia, especialmente ao Dirley Pena Schmidlin.

SUMÁRIO

1	<u>INTRODUÇÃO</u>	1
2	<u>REVISÃO DE LITERATURA</u>	2
2.1	A PESQUISA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA	3
2.1.1	Histórico e conceituação	3
2.1.2	Etapas do trabalho	8
2.1.3	Características desejáveis da tecnologia agropecuária	11
2.1.4	Intensidade dos métodos de levantamento e diagnóstico	14
2.2	INTERFERÊNCIA NO USO DAS TERRAS	16
2.3	O TRABALHO EM BACIAS HIDROGRÁFICAS	23
2.4	AVALIAÇÃO DE AMBIENTES PELOS AGRICULTORES	25
2.5	AVALIAÇÃO DE TERRAS	29
2.5.1	Histórico e conceituação	29
2.5.2	O conceito sistêmico de avaliação de terras	36
2.5.3	Avaliação de terras no Brasil	45
2.5.3.1	Classificação no sistema de capacidade de uso	46
2.5.3.2	Classificação da aptidão agrícola das terras	46
2.5.3.3	Aptidão agrícola das terras	47
2.6	A REGIÃO CENTRO SUL DO PARANÁ	49
2.6.1	Origens do uso atual	50
2.6.2	Os sistemas de produção predominantes	53
2.6.3	Pesquisas regionais	54

3	<u>METODOLOGIA</u>	58
3.1	LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA ÁREA	58
3.1.1	Características sócio-econômicas	58
3.1.2	O meio físico	60
3.1.2.1	Clima	60
3.1.2.2	Geologia e geomorfologia	60
3.1.2.3	Solos e aptidão agrícola	60
3.2	LEVANTAMENTO E AVALIAÇÕES DO MEIO FÍSICO	61
3.2.1	Levantamento pedológico	61
3.2.1.1	Métodos de campo e escritório	61
3.2.1.2	Critérios adotados no levantamento	63
3.2.2	Sistemas científicos para avaliação de terras	64
3.3	ANÁLISE SISTÊMICA DO USO DA TERRA	66
3.3.1	Caracterização e diagnóstico dos sistemas de produção predominantes	66
3.3.2	Diagnóstico do solo	66
3.4	CONTRAPOSIÇÃO DOS SISTEMAS CIENTÍFICOS E EMPÍRICO DE AVALIAÇÃO DE TERRAS	71
3.4.1	Identificação de conflitos entre os sistemas científicos	71
3.4.2	Contraposição dos sistemas científicos com o sistema empírico	71
3.4.2.1	Considerações teóricas	72
3.4.2.2	Conflitos de uso	72
3.5	SÍNTESE GERAL	73

4	<u>RESULTADOS</u>	74
4.1	<u>LEVANTAMENTO PEDOLÓGICO</u>	74
4.2	INTERPRETAÇÕES CIENTÍFICAS DO LEVANTAMENTO DO MEIO FÍSICO	74
4.3	COMPARAÇÕES ENTRE OS SISTEMAS CIENTÍFICOS DE AVALIAÇÃO DE TERRAS	83
4.4	USO ATUAL DAS TERRAS DA BACIA	91
4.5	DIAGNÓSTICO DO RECURSO SOLO	93
4.5.1	Percepção da degradação do recurso natural e adoção de estratégias conservacionistas	93
4.5.2	O sistema empírico de avaliação de terras	100
4.6	CONTRAPOSIÇÕES TEÓRICAS ENTRE OS SISTEMAS CIENTÍFICOS E O SISTEMA EMPÍRICO	103
4.7	SÍNTESE GERAL	105
5	<u>CONCLUSÕES</u>	106
6	<u>SUGESTÕES</u>	107
6.1	SUGESTÕES RELATIVAS AOS FATORES DO RECURSO NATURAL	108
6.2	CONSIDERAÇÕES SÓCIO-ECONÔMICAS	110
6.3	COMENTÁRIO FINAL	112
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113

nº	ANEXOS	126
1	Conceituação das categorias socio-econômica e de tipos de agricultores e universo trabalhado em Campo do Tenente e Rio Negro.	127
2	Conceituação das categorias socio-econômica e de tipos de agricultores e universo trabalhado em Campo do Tenente e Rio Negro.	129
3	Conceituação das categorias socio-econômica e de tipos de agricultores e universo trabalhado em Campo do Tenente e Rio Negro.	137
4	Conceituação das categorias socio-econômica e de tipos de agricultores e universo trabalhado em Campo do Tenente e Rio Negro.	138
5	Variáveis intervenientes no processo erosivo, contempladas nas diversas questões (números) do instrumento de coleta de informações sobre a percepção da erosão pelos agricultores e adoção de estratégias conservacionistas.	140
6	Conteúdo do instrumento de coleta de informações (questionário) sobre a percepção da erosão pelos agricultores e adoção de estratégias conservacionistas (entrevista em UEAs).	141
7	Exemplo (primeira página) do modo de apresentação das questões, para a entrevista sobre a percepção do recurso natural.	143
8	Roteiro do instrumento de coleta de informações para a caracterização do sistema empírico de avaliação de terras (entrevista na UEA).	144
9	Nota explicativa sobre os parâmetros empregados no quadro 11 <i>Parcelamento em quadros (talhões), em propriedades selecionadas</i> .	145
10	Descrição das classes de solos e unidades de mapeamento.	151
11	Fatores limitantes e graus de limitação identificados, por sistema científico estudado.	189
12	Demonstrativo de consistência / inconsistência das questões 1 a 18, por categoria social de agricultores e por local.	193
13	Comentários relativos aos parâmetros de apoio, tabulados no levantamento do sistema empírico de avaliação de terras.	194

LISTA DE QUADROS

QUADRO N ^o	TÍTULO
1	Legenda associativa de solos e paisagem.
2	Classificação das unidades de mapeamento segundo os sistemas científicos estudados.
3	distribuição de área de grupos, classes, subclasses e unidades de capacidade de uso (Lepsch et al, 1983), das terras da microbacia Cascavel.
4	Distribuição de área de grupos de aptidão e unidades de manejo (Oliveira; Berg, 1985), das terras da microbacia Cascavel.
5	Distribuição de área de grupos e subgrupos de aptidão (Ramalho Filho et al, 1978), das terras da microbacia cascavel.
6	Área por tipo de uso proposto pelos sistemas científicos estudados, para as terras da microbacia Cascavel.
7	Comparação da estrutura hierárquica dos sistemas científicos de avaliação de terras estudados.
8	Correlação tentativa entre as classes de capacidade de uso (Lepsch et al, 1983), classes de aptidão (Oliveira; Berg, 1985), e os subgrupos de aptidão (Ramalho Filho et al, 1983).
9	Comparação das principais características dos sistemas científicos de avaliação de terras estudados.
10	Área ocupada por unidade de mapeamento de solo, para as terras da microbacia Cascavel.
11	Áreas de situações de conflitos de uso, das terras da microbacia Cascavel, pela aplicação dos métodos estudados.
12	Síntese das pontuações finais relativas as primeiras 18 questões (escalares), da entrevista sobre a percepção do recurso natural, por local.
13	Distribuição de frequência (%) para as respostas das questões 19 a 27, sobre a percepção do recurso natural, por local.
14	Parcelamento de quadros (talhões) em propriedades selecionadas.

LISTA DE MAPAS

MAPA Nº	TÍTULO
1	DISTRIBUIÇÃO DOS SOLOS NA PAISAGEM.
2	CAPACIDADE DE USO DAS TERRAS (LEPSCH et al, 1983).
3	APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS (OLIVEIRA ; BERG, 1985).
4	APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS (RAMALHO FILHO et al, 1983).
5	USO DAS TERRAS DA MICROBACIA CASCAVEL, ATUALIZADO PARA 1990.

RESUMO

O Município de Campo do Tenente, Paraná caracteriza-se pelo predomínio de agricultura camponesa (além de reflorestamentos), em áreas limitadas naturalmente. Em uma microbacia hidrográfica, inicialmente foi realizado o levantamento pedológico, tendo sido aplicados três métodos científicos de avaliação da vocação agrícola de terras. Os produtos das avaliações foram comparados entre si. Em paralelo, a partir de informações disponíveis sobre a identificação e caracterização dos sistemas de produção agrícola vigentes na área, executou-se um diagnóstico rápido do sistema (empírico) empregado pelos agricultores para avaliar suas terras. Os agricultores foram entrevistados em duas etapas. A primeira diz respeito aos conceitos correntes relativos ao meio físico e sua degradação, e a segunda aos critérios definidores do uso e manejo das terras. Os sistemas de avaliação científicos e empírico foram contrapostos e investigou-se as implicações da coincidência ou não de pontos de vista, para o desencadeamento de ações visando o desenvolvimento rural. Concluiu-se que o método de RAMALHO FILHO et al (1983) é o mais adequado para tais ações, tendo sido sugeridos ajustes para o seu emprego com maior precisão.

ABSTRACT

The Campo do Tenente County, Paraná State is characterized by the peasantry agriculture, practiced on constrained natural resources areas. In a small watershed it was done a soil survey and then the land was evaluated by three scientific methods. The products of this land evaluations were checked each other. Beside it, as of the available informations about the prevail farming systems, it was carried out a rapid appraisal of the empirical framework used by farmers to evaluate their lands. They were interviewed in two stages. The first was on their currents concepts on the physical environment and its degradation. In the second one, it was asked for their land use and management defining criteria. The scientific and empirical land evaluations systems were compared. It was examined the implications of the coincidence or not of the points of view, to unchain actions intending the rural development. It was concluded that the RAMALHO FILHO et al (1983) framework is the more suitable to this kind of action. Adjustments were suggested to promote its more accurate use.

1 INTRODUÇÃO

A evolução dos programas de manejo e conservação de solos e água, no Paraná, demonstra que as atividades baseadas em bacias hidrográficas, como unidade geográfica natural, são as mais coerentes tecnicamente. Assim, as ações de instituições oficiais (municipais, estaduais e federais) envolvidas com a agropecuária tem sido direcionadas de modo a canalizar esforços para viabilizar trabalhos em microbacias. Apesar destes esforços, ainda não se tem métodos suficientes para a abordagem das questões agronômicas, de modo abrangente.

No tocante aos sistemas de avaliação de terras empregados para viabilizar o uso sustentado em regiões consideradas marginais, a polêmica tem sido relevante. Em função disso, este estudo procura realizar uma análise comparativa de alguns sistemas para avaliação de terras utilizados no Brasil.

A base conceitual adotada foi o enfoque de sistemas para a pesquisa agropecuária (*farming system research*). Parte-se do pressuposto de que os agricultores percebem a degradação do recurso natural, e a ela reagem com uma lógica própria; e que os principais sistemas científicos em uso para avaliação de terras não consideram com suficiência essa lógica e seus desdobramentos no processo produtivo.

O trabalho foi conduzido em uma pequena bacia hidrográfica, no Município de Campo do Tenente, Paraná. O local foi selecionado com base na elevada ocorrência de agricultores tradicionais e pelas características de solo e paisagem. Mais tarde, a área passou a integrar o conjunto de cinco microbacias que, no Estado, estão sendo monitoradas pelo Programa Paraná Rural.

As hipóteses de trabalho são :

a) os agricultores tem uma percepção diferenciada da degradação do meio físico conforme sua categoria social;

b) a avaliação de terras pelos agricultores depende de sua disponibilidade de recursos (gerência, mão de obra, capital), diferindo substancialmente das avaliações científicas;

c) A adoção de estratégias conservacionistas pelos agricultores não tem ligação significativa com o modo e/ou intensidade pelo qual a degradação é percebida;

d) as avaliações científicas são potencialmente mais exeqüíveis na medida em que o ponto de vista dos agricultores é considerado.

Em conseqüência, os objetivos do estudo são :

a) Avaliar as terras da microbacia, segundo os sistemas científicos selecionados;

b) Identificar o sistema empírico de avaliação de terras, adotado pelos agricultores;

c) Realizar a contraposição entre os sistemas científicos e o sistema empírico de avaliação de terras.

d) sugerir modificações no método mais pertinente com a realidade estudada, incorporando aos princípios científicos considerações dos usuários das terras.

A execução do trabalho pressupõe o conhecimento do meio físico, bem como dos sistemas de produção predominantes na área.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo esta dividido em seis tópicos:

a) a abordagem de sistemas na pesquisa agrícola: histórico e conceituação, etapas do trabalho em sistemas; intensidade dos métodos de levantamento e diagnóstico dos recursos;

b) a vinculação entre os condicionantes de mudanças no uso das terras, o enfoque sistêmico e o processo de avaliação de terras;

c) apresentação de princípios científicos para o manejo ambiental em bacias hidrográficas, associando-se os conceitos de sistemas de produção e de recurso natural;

d) a avaliação de ambientes pelos agricultores com discussão do conhecimento empírico que estes tem de seus recursos;

e) apresentação dos sistemas científicos de avaliação de terras, incluindo o histórico e conceituação da avaliação de terras, a análise sistêmica de terras, e uma abordagem teórica de métodos aplicados no Brasil;

f) apresentação de informações sobre a região Centro Sul do Paraná, mostrando a evolução dos sistemas agrários, e fazendo um apanhado de resultados de pesquisas relativas ao ambiente físico e socio-econômico.

2.1 A PESQUISA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA

2.2.1 Histórico e conceituação

Apesar da recente aplicação de seus princípios à agricultura, a teoria de sistemas não é nova. Sua evolução foi demonstrada por BERTALANFFY em 1973, originada de estudos biológicos, com posterior expansão para outros campos do saber. Sua incorporação ao estudo dos processos agrícolas foi documentada, entre outros, por BECHT (1974).

Tradicionalmente, as análises e estudos realizados no setor agrícola privilegiam determinados elementos em detrimento de outros, e em muitos casos restringem-se a tópicos isolados, dissociados de seu contexto. Quando se pretende trabalhar com questões relacionadas ao desenvolvimento rural este enfoque apresenta-se insuficiente, como demonstrado por NORMAN (1980). Em outras palavras: dada a complexidade dos fatores que afetam o

desempenho das unidades de exploração agrícola - UEAs ¹ (com ênfase em condições de recursos limitados), - a geração de produtos acabados é claramente insatisfatória (GASTAL, 1980, 1987; SOUZA, 1988).

Esta situação provocou a busca de um instrumental mais adequado, que contemplasse a interação dos fatores envolvidos na produção, de modo a caracterizar processos evolutivos, paulatinos, em consonância com as possibilidades reais de avanço do público meta, o qual passa inclusive a participar da discussão dos rumos da pesquisa (GASTAL, 1980; HARWOOD, 1986; ZANDSTRA et al, 1986).

Por caminhos diversos e com objetivos específicos diferentes, a partir de meados dos anos 70 intensificaram-se as pesquisas agrônômicas baseadas nesta premissa, chamada genericamente de pesquisa em sistemas agrícolas (*farming systems research*). As publicações de ALTIERI (1984); CGIAR (1978); GILBERT; NORMAN; WINCH (1980), entre outros, apresentam um panorama global. No Brasil, há o trabalho clássico de GASTAL (1980), que aborda a aplicação do enfoque de sistemas na programação da pesquisa agropecuária. O autor cita que no início da década de 70 aconteceram as primeiras tentativas de introdução da pesquisa em sistemas na América Latina, no Cone Sul. No Brasil, ações foram desenvolvidas pelo então Instituto de Pesquisa Agropecuária do Sul, do Ministério da Agricultura.

Mais tarde o IAPAR, entre outras instituições, adotou oficialmente o enfoque de sistemas (IAPAR, 1986, NEUMAIER; SHIKI, 1991).

A teoria de sistemas considera conceitualmente que um sistema é um arranjo de componentes que cumprem determinadas funções específicas, atuando de modo interativo, dentro de limites, constituindo uma unidade. A função do sistema como um todo sempre está relacionada a processos de

¹ UEAs são áreas sob administração direta do agricultor, contíguas ou não, independentemente do regime de posse ou exploração. áreas cedidas em arrendamento, parceria, etc, não fazem parte da UEA (Rodrigues et al, 1989).

entradas e saídas (BERTALANFFY, 1973). GASTAL (1980, 1988) enfatiza que ao se tratar o sistema como um método, isto é, como um meio e não um fim em si mesmo, está se trabalhando com a lógica dialética. Esta é complementar a lógica formal, analítica, e enriquece a busca dos conhecimentos necessários ao desenvolvimento rural.

RUTHENBERG (1980) considera que o princípio básico da produção agrícola é a alteração do sistema natural, para produzir bens desejáveis. O novo sistema requer um contínuo de entradas econômicas obtidas do ambiente, para manter as saídas. Assim, o caráter da produção é essencialmente instável, e todo esforço deve ser direcionado para a prevenção do declínio deste estado para um nível improdutivo, ou seja, de saídas insuficientes.

Outro ponto básico é que com o tempo são produzidas inovações pelos seres humanos. Estas permitem um uso mais efetivo dos recursos não exauríveis (energia solar, p.e.) e geralmente envolvem uma taxa de incremento na mobilização dos recursos exauríveis. As inovações tecnológicas, interagindo com o crescimento populacional, com a formação de capital e com o desenvolvimento econômico, mudam o ambiente institucional, econômico e sócio cultural da UEA. As condições naturais também são mudadas, porque o desenvolvimento econômico influencia o ecossistema de modo positivo ou negativo.

A visão sistêmica dos processos envolvidos na agropecuária pode variar hierarquicamente, segundo a escala adotada nas relações entre as unidades a serem estudadas. HART (1980) propôs três níveis mínimos de referência, o que implica que a cada nível corresponde um sistema, onde diferenciam-se subsistemas. Genericamente, adota-se a divisão em :

- a) sistema regional, onde localiza-se a área a ser trabalhada;
- b) as unidades de exploração agrícola (UEA), que incluem os :

c) subsistemas familiar (ou socio-econômico) e os agroecossistemas² da produção animal e vegetal.

Para cada nível, há interações entre o recurso natural e os recursos socio-econômicos. A figura 1 ilustra a aplicação do princípio dos três níveis a um sistema agrícola regional hipotético e à uma microbacia.

O recurso natural inclui os meios físico e biótico. Os recursos interagem e formam processos com fluxos de energia e materiais, como água e solo. Os recursos bióticos são formados pelo conjunto de plantas e animais, em diferentes arranjos espaciais e cronológicos. Incluem os ecossistemas naturais, a silvicultura, a produção animal, e a agricultura. Os processos bióticos diferem em função do grau de alteração que o homem exerce sobre os ecossistemas naturais.

Dentre os recursos socio-econômicos estão o sistema terciário, que inclui o crédito rural, transporte, mercados e preços, pesquisa, extensão e educação agrícola, e outros. O sistema secundário inclui as unidades de processamento da produção agropecuária, enquanto que o sistema primário é representado pelas propriedades ou UEAs. Estas constituem-se na unidade fundamental de análise. Diferem entre si pela dotação de capital, mão de obra, nível de informações e capacidade gerencial de seus operadores.

A dinâmica das UEAs pressupõe que os agricultores ocupem o lugar de destaque, no centro das interações. As famílias e seu instrumental de trabalho são ligados intimamente, de modo inseparável. A família fornece as entradas de capital, trabalho e gerência que lhes são disponíveis, de modo a otimizá-los na consecução de seus objetivos, que incluem a produção animal e vegetal, e também trabalhos externos (ZANDSTRA, et al, 1986; RODRIGUES et al, 1989).

²Agroecossistema (HART, 1980) é um conjunto de populações de plantas, animais e microorganismos de interesse agrícola que, por interferência humana direta ou indireta, interagem com o meio físico, de modo similar ao conceito de ecossistema em ecologia (ODUM, 1959).

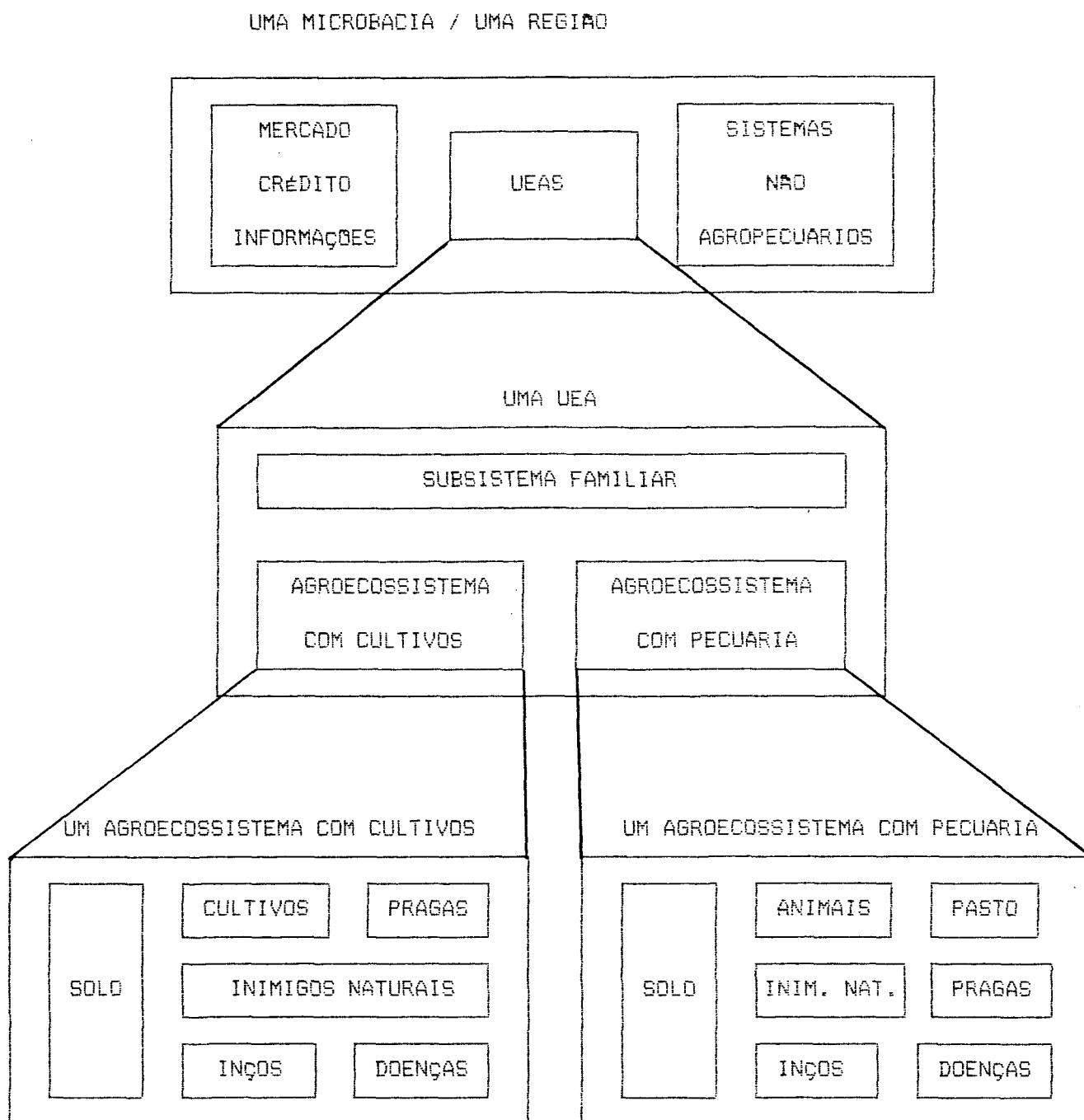


FIGURA 1 - HIERARQUIA DE UM SISTEMA AGRICOLA TEORICO, E APLICAO DESTE CONCEITO A UMA MICROBACIA, COM ENFASE PARA OS QUADROS DE USO DAS TERRAS (ADAPTADO DE HART, 1980).

RODRIGUES et al (1989) consideram que o funcionamento de um agroecossistema depende do sistema de produção organizado pelo agricultor, que resulta da combinação dos fatores agroecológicos, socio-econômicos e tecnológicos. Afirmam que o agricultor adota determinado sistema como um "programa de ações que tem objetivos de longo prazo (plano estratégico) e ações de curto prazo (plano tático). A hipótese de trabalho da análise de sistemas - UEA, é de que o essencial do plano estratégico é indicado pela combinação de explorações que, entre outros fatores de menor importância, decorre da história da família e das restrições internas e externas a UEA. A análise de um sistema de produção seria, então, uma confrontação "entre ambos os planos e a situação real em que se encontra o agricultor e sua família." Portanto, em primeira instância, busca-se relaxar as restrições sob controle do agricultor, e via projetos de desenvolvimento, aliviar pelo menos parcialmente as restrições de caráter externo.

2.1.2 Etapas de Trabalho

De um modo geral, alguns passos são normalmente seguidos na análise de sistemas agrícolas, com variações conforme o local e as instituições envolvidas: tipificação, diagnóstico, elaboração de sistemas modificados, teste e validação, e difusão.

A tipificação é a divisão do universo de UEAs em grupos semelhantes. A caracterização do público meta é o passo inicial para desencadear o processo de análise de sistemas agrícolas e proposição de sistemas modificados.

MUNGUIA PAYES (1988) propôs um método que vem sendo utilizado em diversos trabalhos em desenvolvimento rural, em bacias hidrográficas, municípios e regiões. (GUERREIRO et al, 1989, IAPAR, 1989; MACHADO et al, 1990, MACHADO et al, 1991). Por este método, os agricul-

tores são agrupados em função da disponibilidade de capital de produção e de mão de obra, e do Valor Bruto da Produção (VBP).

Os dados necessários são obtidos através de entrevistas onde são consideradas as características da região em estudo. São levantadas informações sobre a área física, posse e uso da terra, produção animal e vegetal, destino e valor da produção, uso de insumos, força de tração, e mão de obra disponível. A tabulação dos dados fornece um pré - diagnóstico da área em estudo.

Os agricultores e suas famílias organizam o sistema de produção de acordo com os recursos disponíveis. Como estes sofrem variações espaciais e cronológicas é importante, também, conhecer a evolução dos sistemas agrários³, os quais originaram o padrão de uso atual das terras (SEBILLOTTE, 1983).

Dentro desta perspectiva histórica, o pesquisador procura compreender e avaliar a experiência e representações sociais e mentais dos agricultores a respeito de seus sistemas (RODRIGUES et al, 1989).

ERNESTO SOBRINHO et al (1983) afirmam que os agricultores, através do conhecimento e da experiência, tem poder de predição sobre o comportamento das UEAs, em função do tempo de contato com seu ambiente de trabalho. Consideram o agricultor como um "reservatório, sob certa forma, de técnicas, atitudes e perspectivas em relação a conviver com os problemas ou mesmo reduzi-los a formas simples". Especificamente, os autores correlacionam este conhecimento com a estratificação de ambientes, pelos agricultores, para a distribuição espacial das atividades agropecuárias.

No plano internacional, ZANDSTRA et al (1986) incorporam o conhecimento técnico, experiências e educação dos agricultores como fatores integrantes da base de recursos disponíveis. Associam estas variáveis aos

³ A definição de sistemas agrários (VISSAC; HENTEEN, 1980) pode ser resumida pela associação de produções e de técnicas empregadas por uma sociedade sobre um mesmo espaço, cujo objetivo é satisfazer as suas necessidades.

tipos de UEAs ocorrentes em uma determinada região e, portanto, aos agroecossistemas. Estas UEAs típicas, por sua vez, constituem um dos itens a serem considerados na identificação de terras mais adequadas a sistemas de produção particulares.

FUJISAKA (1989), HUDSON (1980), MATLON et al (1983), SHAXSON (1980a, 1980b), SHAXSON et al (1989), STOCKING (1980), entre outros, relevam a importância dos conhecimentos e experiências dos agricultores, tanto na administração das UEAs, quanto no processo de geração/adaptação de tecnologias relacionadas de algum modo com o uso e conservação de terras agrícolas.

O diagnóstico em si é a descrição e caracterização dos sistemas típicos ocorrentes em uma dada região. Usualmente, equipes interdisciplinares entrevistam agricultores a campo e debatem com eles suas metas e aspirações, e o processo tecnológico aplicado para alcançá-las. À luz do conhecimento científico, são identificados os principais problemas que restringem o desempenho dos sistemas vigentes.

A partir do diagnóstico são construídos modelos conceituais representativos dos sistemas e elaboram-se os sistemas modificados. Os modelos são considerados qualitativos quando apresentam os fluxos ocorrentes entre os subsistemas técnicos e deles com o subsistema humano, bem como as entradas e saídas do sistema de propriedade. Em geral, é necessário quantificar estes fluxos, para melhor entendimento de sua dinâmica. O grau de quantificação empregado no detalhamento destes modelos varia com os objetivos do trabalho e com os recursos disponíveis para sua execução (HART, 1980).

ROCKENBACH et al (1984), através do diagnóstico preliminar de sistemas agrícolas vigente na região oeste de Santa Catarina oferecem um exemplo de modelagem semi quantitativa.

Sendo a modelagem um conjunto de hipóteses, a sua validação consiste na comparação do modelo (sistema simplificado, modificado) com o sistema real. Este teste, pode ser realizado através de simulação matemática ou física, em UEAs. No primeiro caso tem-se por exemplo o trabalho de VARASCHIN; LAURENTI (1991), no qual foi estudada a influência dos fatores limitantes ao desenvolvimento da agricultura familiar de subsistência da região Centro Sul do Paraná, via simulação matemática. CRAWFORD (1982), relata também um estudo de simulação de restrições em sistemas de produção tradicionais, na Nigéria.

ALTIERI (1984); GILBERT; NORMAN; WINCH (1980) e MATLON et al (1983) apresentam diversos exemplos de modelagem de sistemas agrícolas, na América Latina, África e Ásia, principalmente.

Em termos de modelagem física de UEAs, pode-se citar o trabalho de RODRIGUES et al (1989), realizado no Município de Rio Azul, PR, com o desenvolvimento de metodologias para análise de sistemas agrícolas. Outro exemplo é o trabalho de MACHADO et al (1990), que realizou o diagnóstico e propôs ações para o desenvolvimento da agricultura do Município de São João do Triunfo, PR e, o diagnóstico e propostas de ação para o desenvolvimento da Região dos Cocais, Maranhão (MACHADO et al, 1991).

Os modelos são usados portanto para propor alterações em alguns componentes e/ou subsistemas, caracterizando a adaptação tecnológica. Quando há falta de conhecimento para o problema detectado, este é remetido para a pesquisa clássica, analítica.

2.1.3 Características Desejáveis da Tecnologia Agropecuária

O encadeamento de procedimentos não é linear, como pode sugerir a apresentação anterior. Ao contrário, o processo de pesquisa pode receber retroalimentação em qualquer etapa. GASTAL (1980) faz uma discussão

aprofundada das interpelações do processo de pesquisa em sistemas agrícolas, à luz da dialética.

Do que foi exposto, depreende-se que a tecnologia a ser adaptada/gerada tem características que devem ser respeitadas, quando se pensa na efetiva adoção pelo público meta. SOUZA (1988) considera que a ação de pesquisa, em articulação com a extensão rural, só está concluída quando a tecnologia se encontra em uso, na UEA.

Foge ao escopo deste trabalho a discussão exaustiva do assunto, porém, dada a sua importância prática, alguns pontos merecem reflexão. NORMAN; HAYS (1979), citados por MARTINEZ; MARCHIORO (1985)⁴, definem quatro pontos básicos a serem considerados. A tecnologia deve ser:

- a) tecnicamente exeqüível: deve ser possível aumentar a produtividade, dada a disponibilidade dos elementos técnicos necessários;
- b) economicamente viável, segura e compatível com o sistema agrícola: deve ser lucrativa, ter um nível de risco aceitável pelo agricultor, assim como ter requisitos que facilitem a introdução tecnológica no referido sistema;
- c) socialmente aceitável: deve ser compatível com as estruturas, normas e opiniões comunitárias;
- d) infraestruturalmente compatível: deve ter requisitos que podem ser alocados dada a infra-estrutura presente.

HART (1980) considera que os fluxos de energia, materiais, dinheiro e informações refletem a estrutura e a função de sistemas agrícolas. A estrutura inclui o número, tipo e arranjo dos componentes socio-econômicos e agroecológicos. A função representa as relações entre e dentre os componentes internos e externos, recebendo entradas e produzindo saídas. Os critérios

⁴ NORMAN, D.H.; HAYS, H. *Developing a suitable technology for small farming*. Natl. Deunt, 1979, citados por MARTINEZ, J.L.; MARCHIORO, N.P.X. Pequena produção e geração de tecnologia. In: CICLO DE ATUALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, (11: 1985: Curitiba). A pequena propriedade. Curitiba, UFPR/GEAE/CAALV/SEAGRI, 1985. p. 56-57

mais importantes para avaliar tais relações seriam a produtividade, a eficiência e a variabilidade. Assim, a partir de conceitos ecológicos, HART (1980) propõe que a elaboração de sistemas modificados, através das etapas citadas anteriormente, seja baseado nas relações entre estrutura e função.

CARVALHO (1982) discute a tecnologia socialmente adequada a ser desenvolvida no Paraná, reforçando seu caráter de processo e sua dimensão política e social.

Diversos autores enfatizam o caráter regional da análise dos sistemas agrícolas, entre eles BORDENAVE (1977), RUTHENBERG (1980), TORCHELLI (1984) e ZANDSTRA et al (1986). As especificidades de cada local são consideradas essenciais para compreensão e predição dos sistemas, e uma das bases do processo de difusão das modificações propostas.

Estas características, no entanto, também receberam críticas. SHANER (1984) cita que as principais restrições levantadas contra a abordagem de sistemas referem-se a especificidade de sítio. Assim, muitos recursos estariam sendo consumidos para auxiliar poucos agricultores, e outras pesquisas teriam de ser abandonadas. Argumenta em contrário, porém, afirmando que a pesquisa em sistemas pode ter um custo eficiente; que as taxas de aceitação de tecnologias geradas por sistemas são maiores; que ao se trabalhar orientado a problemas específicos, as melhorias são alcançadas mais rapidamente (pela chegada do estoque tecnológico); e que a estratificação de produtores e ambientes, apesar de ainda demandar pesquisas, amplia o alcance dos resultados via domínio de recomendações.

SARAVIA (1983) afirma que as limitações das pesquisas em sistemas estão ligadas a determinadas técnicas empregadas por determinados pesquisadores. Enfatiza a situação da modelagem matemática, com distorções em seus objetivos e nos modos de aplicação.

STOCKING (1984) cita como pontos fortes a visão integrada de todas as práticas agrícolas e de uso das terras, o que abre um leque de alternativas

para elevar a produtividade física e diminuir a erosão. Relata também que a atenção sobre pequenos agricultores é justa, pois estes são os mais penalizados pelo declínio de produtividade. Como fraquezas, fala que a abordagem sistêmica ainda não tem respeitabilidade científica, sendo vista como uma tendência, carente de teste pelo tempo e de validação científica. Além disso, é considerada de fraca aceitação dentro das instituições oficiais.

2.1.4 Intensidade dos Métodos de Levantamento e Diagnóstico

Há um outro aspecto da análise de sistemas agrícolas que merece atenção, que é a polêmica a respeito de métodos de trabalho intensivos, contrapostos aos métodos extensivos. O debate envolve o dispêndio de tempo e dinheiro. Há uma tendência geral no sentido de se trabalhar com métodos rápidos para otimizar os recursos destinados à pesquisa sobre e para o desenvolvimento rural. A questão fundamental que se coloca é a viabilidade de se trabalhar com o conjunto de dados disponíveis, acrescidos de informações-chave a serem obtidas a curto prazo - infra-estrutura econômica, poder político, políticas oficiais de desenvolvimento.

HILDEBRAND (1978), com base em premissas similares, propôs um método de trabalho rápido essencialmente prático, baseado em equipes. Assim, a qualidade da tecnologia a ser proposta deriva diretamente do diagnóstico interdisciplinar.

Concordante com este, e em especial com GASTAL (1980, 1986, 1987, 1988) e SOUZA (1988), TORCHELLI (1984) afirma a necessidade da adequação teórica e prática do arcabouço institucional para a incorporação do enfoque sistêmico. Para tal, é fundamental a presença de equipes de trabalho fortemente interdisciplinares.

CARUTHERS; CHAMBERS (1981) apresentam uma síntese e enfatizam a necessidade de métodos rápidos (*rapid rural appraisal*). Sua argumenta-

ção foi contestada por HILL (1982), que propôs a adoção da estratégia de estudo de áreas piloto, de cunho mais tradicional, não imputando vantagens na coleta mais veloz de informações, que considerou relativamente imprecisa.

Com relação aos recursos naturais, KLINGEBIEL; MONTGOMERY (1961); BARTELLI (1978); STEELE (1967); LA ROSA (1981); WOODE (1981) e ANDRIESSE; SCHOLTEN (1982), entre outros autores, assumem que as interpretações devem ser pautadas em levantamentos pedológicos, em geral acrescidos de outras informações (clima, geomorfologia, e outros).

A FAO (1976), ao discorrer sobre a descrição das unidades cartográficas no contexto do processo de avaliação de terras, afirma que freqüentemente esta tarefa exige o levantamento de solos. Porém, admite que pode haver casos em que este é dispensável. Em 1983, a FAO recomenda explicitamente que o levantamento seja executado.

COLLINS (1981) apresenta um tipo de levantamento utilitário, a ser executado por paraprofissionais, que simplifica o levantamento pedológico. As características e qualidades a serem avaliadas seriam aquelas relacionadas diretamente com o planejamento do uso e manejo dos solos.

STOCKING; ABEL (1981) discutem o uso de medidas indiretas na avaliação da aptidão de recursos naturais, a partir de estudos de casos envolvendo a cor do solo, plantas indicadoras e erosão. Concluem que a interdependência dos fatores ambientais é alta, e que o uso de tais medidas indiretas pode ser viável. Ressaltam, no entanto, a importância de expressar claramente as assunções envolvidas.

No Brasil, esforços tem sido conduzidos para incrementar a interpretação de mapas de solos, como instrumento de difusão de tecnologia, principalmente em Minas Gerais. Diversos trabalhos relacionam a estratificação de ambientes por meios científicos com os critérios percebidos ou utilizados pelos agricultores (BARUQUI, 1982; ROMEIRO, 1983; SANTANA, 1980).

No Paraná, o IAPAR vem realizando diversos trabalhos em desenvolvimento rural, com diagnóstico rápido executado por equipes multidisciplinares. Os métodos empregados incluem a participação de pelo menos um especialista da área de recursos naturais. A caracterização dos solos é feita a nível de fase de grande grupo, com sua respectiva avaliação de aptidão. Alguns trabalhos incluem a identificação da distribuição dos solos na paisagem, pelo estudo de catenas representativas (GUERREIRO et al, 1989; MACHADO et al, 1990).

No entanto, o debate sobre métodos intensivos e tradicionais continua aberto, dividindo os cientistas em pragmáticos e acadêmicos, nos extremos, abrangendo uma ampla variação de posições intermediárias.

2.2 INTERFERÊNCIA NO USO DAS TERRAS

O processo de avaliação de terras busca identificar tipos de uso sustentado⁵, em função das estimativas de desempenho das terras (FAO, 1976). Em muitos casos, e principalmente em áreas com recursos limitados, o uso sustentado implica em alteração mais ou menos radical do uso atual. Portanto, para que os resultados das avaliações sejam efetivos, há que se considerar os fatores que condicionam a mudança no uso corrente.

O início dos trabalhos envolvendo esforços para equacionar o melhor uso e, portanto, a conservação das terras, foi marcado por preocupações quase que exclusivas sobre os fatores puramente tecnológicos (HELD; CLAWSON, 1966; STALLINGS, 1967). No entanto, não tardou muito para que os fatores socio-econômicos também fossem considerados importantes. SUAREZ DE CASTRO (1980) e HELD; CLAWSON (1966) citam registros que cobrem o período de fins da década de 40 ao início da década de 60. As variáveis sócio-econômicas são abordadas de diversas maneiras, sendo que o primeiro

⁵ A FAO (1976) considera uso sustentado das terras aquele capaz de continuidade a longo prazo, sem provocar alterações adversas (severas e/ou progressivas) ao ambiente.

autor direciona sua análise para países em desenvolvimento, enquanto que os segundos reportam-se a questões econômicas, nos EUA.

Na segunda metade da década de 60 e no início dos anos 70, dominou o paradigma da Revolução Verde, onde a crença era de que pacotes tecnológicos baseados na manipulação genética, no uso de agroquímicos e de maquinário poderiam superar as diferenças sócio-econômicas (GILBERT; NORMAN; WINCH, 1980). Com o acúmulo de insucessos, outra forma, complementar, de abordagem agrônômica foi sendo gradualmente gerada, o enfoque de sistemas. A ciência do solo acompanhou esta tendência científica, embora de modo parcial e com diferença de intensidade, conforme a área específica do conhecimento.

HUDSON (1971) já destacava que a atividade agrícola bem executada é coincidente, por princípio, com o controle eficiente da erosão. VINK (1975) apresentou o conceito sistêmico de ecologia da paisagem, e o associa com o estudo de atributos relativos ao uso atual e futuro das terras. Afirma que o uso das terras resulta de diversas causas, algumas diretamente relacionadas com a natureza e a quantidade dos recursos disponíveis, e outras oriundas das condições culturais, econômicas e sociais, desenvolvidas em um dado contexto histórico. Em 1978, BEEK propôs a análise de sistemas na avaliação de terras, apresentando detalhes metodológicos.

Desde fins da década de 70, estudos foram realizados buscando revisar os conceitos gerais da atuação do cientista do solo em países em desenvolvimento (BEEK, 1978; IUCN, 1980). Os esforços da FAO e do International Institute for Land Reclamation and Improvement - Holanda (ILRI), na área de avaliação de terras são notáveis (BEEK; BENNEMA, 1972; BRINKMAN; SMYTH, 1973; FAO, 1976, 1978, 1980, 1983).

Um número considerável de cientistas passou a incorporar à discussão dos riscos físicos de degradação os requerimentos socio-econômicos, como principais restritores ao incremento da implementação das estratégi-

as e práticas de uso sustentado das terras, no Terceiro Mundo (ALFANO MORENO, 1986; BEEK, 1975, 1978; CONSTANTINESCO, 1977; DUDAL, 1981; HAUCK, 1984; HUDSON, 1981; HURNI, 1984; SHAXSON et al, 1989; STOCKING, 1981).

Estes autores admitem que atualmente muito já se conhece sobre como as terras se degradam; o problema maior é porque continuam a degradar-se. Assumem, então, em maior ou menor grau, a relevância dos fatores socio-econômicos internos e externos às UEAs, incluindo a participação dos usuários de terras nas decisões que lhe são afetadas.

Com algumas variações, os fatores citados abrangem os efeitos do aumento populacional (uso mais intensivo das terras, parcelamento, relações de posse); as políticas e legislação específicas; as atitudes dos agricultores (inércia social e resistência ao risco), dos técnicos e planejadores; a carência de equipes treinadas; a falta de dados objetivos; as restrições econômicas diversas (riscos; prazos de retorno de trabalhos conservacionistas; investimentos iniciais); e o conflito entre beneficiários e pagadores das medidas conservacionistas.

Destacam também a importância do trabalho em bacias hidrográficas, o estabelecimento de níveis de tolerância para perdas de solo, e o papel do Estado no suporte as atividades de prevenção e tratamento da erosão (que inclui o uso das terras).

Deste debate, amadureceram dois pontos complementares, considerados essenciais para a efetiva implementação de mudanças no uso das terras.

O primeiro deles é o consenso de que os trabalhos em conservação do solo devem ser parte integrante de um programa maior, que receba suporte nos seus aspectos políticos, sociais, econômicos e ambientais.

No tocante a avaliação de terras, a partir de conceitos básicos elaborados por BEEK; BENNEMA (1972), abriu-se um leque com ampla variação de proposições. A FAO (1976) e BEEK (1978), entre outros, enfatizam a importân-

cia da estreita colaboração dos agricultores na concepção e execução de programas. Considera-se que a definição dos tipos de uso das terras pertinentes a determinada área, bem como o conhecimento dos elementos influentes nas decisões dos usuários sobre as terras, facilitam a aceitação de recomendações técnicas relativas ao uso.

O segundo ponto é a aplicação do enfoque sistêmico a ciência do solo, em uma perspectiva abrangente.

Ao analisar as tendências gerais dos sistemas em ambientes em mudança, RUTHENBERG (1980) as sintetiza na :

- a) racionalidade do produtor e,
- b) tendência para sistemas mais abertos.

A primeira tendência considera que os agricultores encontram soluções ótimas para seus desafios, dadas suas opções e preferências. Suas decisões levam a um novo estado de equilíbrio, melhor ou pior. Observa que os agricultores são habilidosos em seu ambiente, porém com frequência falham quando agem fora do que lhes é habitual. MORAN (1987), em um estudo específico no trópico úmido, conclui o mesmo.

No mesmo estudo, RUTHENBERG (1980) argumenta que os agricultores são limitados em sua capacidade de obter e absorver informações, e que as mudanças requeridas para ligar uma situação dada e aquela ótima (economicamente) são arriscadas e necessitam de informações e experiência. Preferem, ao contrário, adaptações incrementais. FUJISAKA (1989) apoia esta afirmação.

A segunda tendência, para sistemas mais abertos, mais integrados ao mercado de insumos e produtos, estaria associada à incorporação de inovações. Assim, o sistema UEA se tornaria economicamente mais produtivo, porém mais vulnerável e dependente do movimento geral da economia. Ações descuidadas podem levar a estados de equilíbrio mais baixos, mormente em condições de pressão populacional sobre o uso das terras.

STOCKING (1984), destaca a importância dos métodos de pesquisa em sistemas de produção agrícola nos estudos de erosão. Relaciona esta com os fluxos de insumos e produtos, em termos de seus efeitos sobre os agricultores envolvidos. Recomenda que as pesquisas sobre as relações erosão / produtividade devam ser conduzidas com cuidadosa referência aos tipos de solos e usos das terras, com base em regionalizações agroecológicas, e considerando os sistemas de produção predominantes.

A seqüência das discussões dos cientistas originou o relato de PERRENS; TRUSTUM (1984), no qual se propõe análises de estimativas e avaliações para políticas de conservação do solo baseadas em três pontos:

- a) conservação e desenvolvimento são complementares;
- b) a bacia hidrográfica é a unidade básica de paisagem;
- c) enfoque de sistemas.

Partindo do diagnóstico realizado pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 1980), que definiu a estratégia mundial para a conservação, foi feita uma apreciação das técnicas de coleta, análise e estimativa das informações consideradas essenciais, identificando-se e avaliando-se as conseqüências do uso das terras. Os autores tecem também considerações sobre a viabilidade de planejamento do uso e manejo produtivo das terras, mesmo sob informações esparsas e mais ou menos incertas. Ressaltam ainda a influência do progresso econômico sobre a degradação ambiental, relacionando as condições dos solos e o bem estar humano.

Consideram que a conservação do solo inclui três variáveis chave, que são (em ordem hierárquica de aplicação):

- a) o uso adequado das terras (princípio básico);
- b) o manejo de solos;
- c) o manejo físico da superfície.

Estas variáveis devem ser integradas em um plano, para determinada área. Para tal, há que se considerar a adequação da estrutura institucional,

e as restrições e oportunidades para a realização de ações coordenadas.

A adoção da abordagem sistêmica permite o tratamento das informações para uma melhor compreensão das interpelações entre os fatores biofísicos e socio-econômicos, relacionados com o efetivo uso conservacionista das terras.

Ainda segundo PERRENS; TRUSTUM (1984), a avaliação da vocação das terras, ao determinar seu potencial, contempla práticas de manejo sustentáveis a longo prazo, a diferentes níveis de intensidade. Deve, também, contemplar "os sistemas de produção tradicionais, as necessidades da comunidade rural, as demandas da sociedade como um todo, bem como o grau de exposição do solo ao processo erosivo que as práticas de uso atual apresentam".

Em muitos casos o efetivo tratamento conservacionista do solo envolve mudanças para outro tipo de uso, mais adequado. Para os países em desenvolvimento, este é o elo mais fraco da cadeia. Os dados físicos e socio-econômicos em geral podem ser adequados, mas os requerimentos específicos dos pequenos agricultores via de regra são negligenciados. A chave para a implementação de estratégias bem sucedidas pode ser o estabelecimento de sistemas de produção com orientação conservacionista. Para isto, há necessidade de apoio governamental, especialmente onde o parcelamento da terra pode restringir os trabalhos. São também relevados os papéis da educação, treinamento e pesquisa no processo global de planejamento e implementação de políticas conservacionistas, em seus diversos níveis.

Como síntese destas afirmações, PERRENS; TRUSTUM (1984) afirmam que :

entre os produtores de pequena escala, a sensível integração da conservação de solos e desenvolvimento agrícola é alcançada com melhores resultados através de uma seqüência de procedimentos com partici-

pação interativa, que são específicos para o local, e em 'fina sintonia', de modo que apenas um mínimo e mais eficiente uso de recursos externos à propriedade é requerido.

PURNELL (1988) discutiu o planejamento do uso das terras, à luz de diretrizes da FAO (1976, 1983) para avaliação de terras. Sua abordagem assemelha-se à de PERRENS; TRUSTUN (1984), detalhando alguns pontos específicos.

DENT (1988) debate o artigo de PURNELL (1988), construindo cenários possíveis para as adaptações das propostas da FAO, e analisando suas implicações. O primeiro cenário trata da ação de "bombeiros", pontual e imediata, enquanto que o segundo apresenta um processo de planejamento paulatino, com a armazenagem de informações básicas e adequação institucional, para atuação conseqüente nos momentos necessários.

SHAXSON et al (1989), apresentam os princípios gerais que guiam o processo conservacionista de solo e água, através do adequado manejo da terra. As idéias básicas não são novas, mas organizam as relações entre as características e metas dos agricultores, as atividades de produção, e as ações de proteção aos solos, em uma visão sistêmica, em bacias hidrográficas. Enfatiza a importância da integração institucional, e do papel do Estado (política agrícola coerente e adequada). O documento defende que as estratégias para uso dos recursos naturais devem maximizar a produção nas terras melhores e minimizá-lo em terras marginais. Portanto, deve-se almejar o casamento do uso/manejo com as características físicas e potencialidades das terras.

Contudo, ao tratar do ajustamento do uso das terras com seu potencial, SHAXSON et al (1989) reconhecem que :

com freqüência, por razões sociais ou políticas, uma mudança no uso da terra, de culturas anuais para florestas, por exemplo, pode ser impossível. No entanto, um melhor ajustamento do uso com os tipos de terras pode ser feito pela melhoria das características do uso atual.

Evidencia-se que qualquer alteração no uso das terras acontecerá gradualmente, incluindo avanços e recuos conforme haja flutuações nas demais variáveis endógenas e exógenas. Esta discussão ressalta a importância da inclusão das alterações dentro de sistemas agrícolas modificados, que evoluam no tempo, e que formem um tipo de pacote tecnológico passível de difusão.

É vital que este mecanismo de atuação seja compreendido por planejadores e técnicos de campo, para evitar desperdício de dinheiro e esforços, e para aumentar a confiabilidade por parte dos agricultores.

Deste modo, torna-se difícil falar em exemplos da aplicação do enfoque de sistemas ao processo de conservação do solo em si. Os exemplos citados anteriormente, da análise sistêmica na agricultura em diversas partes do globo, refletem este processo em maior ou menor grau, em função das restrições específicas de cada local.

Para o Brasil a situação é similar. No entanto, vale salientar que no 21º CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, realizado em Campinas, SP, em 1988, cujo tema central foi ***A Responsabilidade Social da Ciência do Solo***, diversos trabalhos apresentados debateram o uso da abordagem de sistemas como instrumento de intervenção tecnológica.

No Paraná, o IAPAR vem realizando análises sistêmicas nas áreas das microbacias piloto monitoradas pela pesquisa, como parte do Programa Paraná Rural (MUZZILI, 1990 e IAPAR, 1989, 1990).

2.3 O TRABALHO EM BACIAS HIDROGRÁFICAS

A unidade geográfica de referência para os trabalhos envolvendo uso e manejo de solos, tem sido a bacia hidrográfica. O motivo primordial para esta abordagem encontra-se na dinâmica do ciclo hidrológico.

CHOW et al (1988) consideram o ciclo hidrológico como um sistema aberto, complexo, determinado pelo padrão climático, pelos fatores físicos

(topografia, geologia, vegetação) e pelas atividades humanas. Como sistema, o ciclo pode apresentar diversos componentes, tais como a precipitação, a evaporação, o escoamento, infiltração, e outros. Os autores dividem o ciclo em três subsistemas principais: subsistema de águas atmosféricas, o subsistema de águas superficiais e o subsistema de águas subterrâneas. Estes combinam-se interativamente, no limite fisiográfico de uma bacia de captação. Há entradas de água e outros insumos, operados internamente pelas condições do meio e por ação antrópica, gerando saídas de água corrente, sedimentos e outros produtos. Dada a complexidade do sistema, são construídos modelos dos subsistemas, para simplificação e melhor compreensão (mesmo que parcial) da realidade.

COOKE; DOORNKAMP (1978) também aplicam a conceituação de sistemas para o estudo do manejo ambiental de bacias de drenagem. Afirmam que o conceito de bacia como uma unidade física para a organização das atividades humanas não é novo, tendo sido utilizado por antigas dinastias chinesas. Reforçam que o aspecto físico das bacias deve ser considerado antes de qualquer outra abordagem para o planejamento ambiental.

Uma vez que a estrutura da rede de drenagem traduz a eficiência das linhas principais de fluxo de energia e materiais, que atuam de modo integrado, a organização do sistema-bacia retrata-se nas feições geomórficas. Estas, quer sejam áreas de acúmulo ou perda, refletem-se nas características dos solos. Assume-se então, que o estudo dos solos e do seu uso, em função da escala, guarda relações com o ciclo hidrológico (PIERCE, 1987).

Com relação a interferência antrópica, a referenciação a bacias (ou suas divisões menores até microbacias) nem sempre é consensual. O histórico de ocupação regional, desconsiderando os limites fisiográficos e, as dificuldades de coordenação institucional são os principais argumentos dificultadores (SHORT, 1986; IRWIN; WILLIAMS, 1986).

COGO (1988) afirma que, desde que se respeite os princípios físicos do uso e manejo de solos, o trabalho em microbacias é dispensável.

No Paraná, os trabalhos em microbacias desenvolvidos até o momento tem sido considerados vantajosos, principalmente quando associados a programas de desenvolvimento agrícola (MUZILLI et al, 1990; PARCHEN; BRAGAGNOLO, 1991; THE WORLD BANK, 1989).

O presente trabalho associa o conceito de sistema-bacia com o de sistema-propriedade, reunidos pelas características físicas dos solos, utilizados segundo a lógica humana.

2.4 AVALIAÇÃO DE AMBIENTES PELOS AGRICULTORES

A bibliografia é escassa, em se tratando da coleta e análise de informações a respeito da identificação de sistemas empíricos⁶ de avaliação de ambientes pelos agricultores. No Brasil, o maior número de trabalhos publicados refere-se a Minas Gerais.

ROMEIRO (1987) entrevistou agricultores utilizando o método da convergência de evidências, proposto por RESENDE (1984)⁷. Seu objetivo foi a caracterização adicional de um mapa de solos, sugerindo mecanismos para a transferência de conhecimentos sobre o comportamento dos solos utilizando critérios simples. Também comparou a aptidão agrícola obtida pelo método de RAMALHO FILHO et al (1983), com as informações obtidas dos agricultores. Concluiu que dos diversos critérios pesquisados, a cor do solo e a conformação da paisagem poderiam ser usados para identificar preliminarmente os solos, pelos extensionistas, e destes para os agricultores. Houve também grande convergência, nas entrevistas, quanto aos problemas de mão de obra, transporte

⁶ O termo empírico tem neste trabalho a conotação de conhecimento baseado na experiência prática, conforme CUNHA (1982), eliminando-se outras acepções de caráter filosófico.

⁷ RESENDE, M. *O uso do método dos modelos aproximativos na pesquisa de ecossistemas brasileiros*. Sete Lagoas, 4 set. 1984. Palestra proferida no CNP Milho e Sorgo / EMBRAPA (mimeo).

e falta de água para as pessoas e animais. Finalmente, afirma que a metodologia da técnica de convergência, a partir de entrevistas informais, mostrou-se um instrumento valioso na interpretação de uso e manejo dos solos, podendo ser indicada para caracterização adicional aos levantamentos pedológicos.

SANTANA (1980) relata a importância da estratificação de ecossistemas agrícolas, abordando os critérios utilizados pelos agricultores - principalmente topografia, cobertura vegetal e cor do solo - e aqueles adotados pela classificação científica. O autor aproxima as abordagens pela afirmação de que ambas são baseadas no princípio de co-variação de propriedades, resultando em unidades de menor heterogeneidade. Afirma que o uso de mapas de solos pela pesquisa, acrescido de informações sobre vegetação e clima, promove um acúmulo mais eficiente de informações, constituindo a base para transferência de tecnologia. Neste sentido, há melhoria nos trabalhos de extensão rural.

MILLINGTON (1986) estudou a percepção dos riscos de erosão e as estratégias conservacionistas de agricultores em Serra Leoa, África. O autor partiu do princípio de que os agricultores já tinham um conhecimento bem estabelecido do ambiente local, o qual incluía a degradação do solo e a adoção de estratégias conservacionistas, referenciados por este universo conceitual. A ineficiência das medidas conservacionistas propostas oficialmente, forneceu a oportunidade para a pesquisa. A pesquisa investigou:

- a) se a erosão era percebida como um problema;
- b) a intensidade de perda de solos em função da declividade dos terrenos;
- c) a intensidade de perda em relação a cobertura de solo;
- d) a intensidade de perdas relacionadas com a época do ano, e as razões que justificassem a maior taxa de erosão em uma dada época;
- e) os cultivos que promoviam maiores perdas e os motivos para tal;

- f) a influência das práticas de manejo;
- g) adoção de técnicas conservacionistas.

A partir dos resultados, os fatores alegados como causadores de erosão foram reunidos em quatro grupos, refletindo diferentes níveis de intensidade nos esquemas conceituais de percepção da degradação :

- a) a experiência agrícola do produtor, no local;
- b) a intensidade de produção (trabalho aplicado);
- c) técnicas específicas de cultivo;
- d) calendário de controle de ervas.

A percepção dos riscos de erosão em propriedades agrícolas mostrou-se variável segundo os padrões locais de severidade de dano, diferindo significativamente dos padrões construídos pelos cientistas. A precipitação (principalmente sua intensidade) foi citada como o fator de maior peso.

A adoção de práticas conservacionistas foi agrupada em estratégias mecânicas e biológicas, com identificação de quatro níveis de integração. A adoção de estratégias foi extremamente variável e não relacionada com o nível de complexidade percebida sobre a erosão ou com sua severidade. Segundo o autor, isto pode estar relacionado com outros fatores intervenientes, dentre os quais são citados o contato passado com conselheiros agrícolas e a difusão de informações conservacionistas.

Um ponto que merece destaque diz respeito a cultura que promove maior erosão. Quase todos agricultores citaram o arroz de sequeiro como a principal, sendo que as culturas secundárias apresentaram variação espacial. Este fato está relacionado com o papel destacado desempenhado pelo arroz nos sistemas de produção de toda a região estudada.

Finalizando, MILLINGTON (1986) considera que as implicações deste estudo referem-se:

a) a consideração dos modos de avaliação ambiental, pelos agricultores, quando da elaboração de projetos de desenvolvimento rural, que devem ser incorporados às avaliações das terras realizadas pelos sistemas científicos;

b) ao diagnóstico e teste, em campo, das práticas dos agricultores, as quais podem ser vantajosas em relação à práticas alienígenas;

c) aos serviços de extensão, que deveriam adotar uma abordagem da transferência de tecnologia que reconheça e incorpore os conhecimentos dos agricultores.

FUJISAKA (1989) descreve um método que envolveu a participação de agricultores carentes de recursos, na pesquisa e transferência de tecnologias ligadas à conservação do solo em quadros⁸, dentro de propriedades, nas Filipinas.

Os solos do Município estudado -Claveria- são de baixa aptidão agrícola e estavam erodidos. Foram pesquisados adaptativamente sistemas agroflorestais que combinaram essências madeireiras e cultivos alimentares ou forrageiros para controle da erosão e manutenção da fertilidade do solo. Uma gama de itens interligados de pesquisa, principalmente agrônômicos e biofísicos foi considerada. As propriedades eram pequenas.

A pesquisa foi realizada por uma equipe multidisciplinar. Os esforços foram direcionados para incorporar a perspectiva dos agricultores utilizando métodos da antropologia agrícola. O procedimento foi utilizado para se buscar o entendimento das práticas dos agricultores, suas percepções e seu nível de conhecimento técnico e, para ligar este conjunto de informações a pesquisa de tecnologias pelos cientistas. Procurava-se incorporar ambas na adaptação e disseminação de tecnologia para os agricultores.

⁸ Os termos quadro, gleba, talhão e similares são aqui tratados como sinônimos, significando uma determinada área de terreno da UEA destinada a um fim específico (culturas, criações, silvicultura, outros), por um dado período. Adotou-se a expressão *quadro* pelo seu emprego generalizado na região em estudo.

O autor conclui afirmando que, uma vez identificadas as tecnologias passíveis de aplicação, tanto os pesquisadores como os produtores contribuem no processo adaptativo, cada qual com seu respectivo instrumental. Com o refinamento das alternativas, os agricultores são assistidos na transferência de tecnologia para outros agricultores, em seu próprio linguajar.

Assim, a pesquisa não foi necessariamente uma seqüência de conhecimento científico testada pelos agricultores, mas uma prática de trocas, a partir do conhecimento da população local. Em termos de metodologia de trabalho com sistemas de produção o trabalho mostrou a efetividade: do diagnóstico das e sobre as experiências dos agricultores; da sua aplicação na identificação das técnicas adequadas aos agricultores e itens demandadores de pesquisa mais intensa; do processo de transferência de tecnologia dos adotantes - adaptadores para outros agricultores que necessitam solucionar seus problemas.

2.5 AVALIAÇÃO DE TERRAS

2.5.1 Histórico e Conceituação

A avaliação de terras para fins agrícolas é uma antiga preocupação. Cita-se inclusive passagens da Bíblia, nas quais alguns princípios teriam sido aplicados para selecionar o local da terra prometida (BEEK, 1981).

No terço inicial deste século, surgiram as primeiras abordagens científicas sobre a avaliação de terras (STEELE, 1967). Os maiores avanços, no entanto, ocorreram após a II Guerra Mundial, com o desenvolvimento dos métodos do *Land Capability Classification* (SCS/USDA) (KLINGEBIEL; MONTGOMERY, 1961) e do *Land Evaluation*, do U.S. Department of Interior (ESTADOS UNIDOS, 1953). A partir desses trabalhos, muitas adaptações foram geradas no USA e no mundo. Relatos sobre o histórico dessas adaptações, comentários e

exemplos são apresentados por diversos autores, dentre os quais BARTELLI (1978), BEEK (1978, 1981), BENNEMA (1978), FAO (1974), ROSA (1981), OLIVEIRA ; BERG, 1985), OLSON (1974), STEELE (1967), WOODE (1981), SINGER (1978), LEE; GOEBEL (1986), LEPSCH et al (1983), NATIONAL RESEARCH COUNCIL (1986).

No início da década de 70 havia consenso entre a comunidade científica internacional a respeito da necessidade de alguma forma de uniformização de métodos que viabilizasse a troca de informações, com forte ênfase para a situação dos países em desenvolvimento. Sob a coordenação da FAO, os esforços conduziram a elaboração do documento *Esquema para avaliação de terras* (BRINKMAN; SMYTH, 1973; FAO, 1976).

De acordo com a sua natureza o esquema não se constitui em um manual de avaliação em si. É um arranjo de princípios e conceitos a partir dos quais podem ser construídos sistemas nacionais ou regionais. Fornece, também, a estrutura da classificação de aptidão e os procedimentos necessários para efetuar a avaliação das terras.

Mais tarde, outras reuniões de especialistas (FAO 1978, 1980) conduziram a elaboração de um manual de campo a ser utilizado em projetos da FAO, e também para orientar o direcionamento de pesquisas afins. O manual (FAO, 1983) apresenta diretrizes para agricultura de sequeiro, incluindo detalhes de todo o processo físico e econômico de avaliação de terras.

Evidentemente, a história de cada método prende-se aos seus objetivos. Apesar de não haver uma preocupação explícita com uma tipologia dos métodos, é importante ter-se uma visão geral. O agrupamento em categorias, mesmo que arbitrário, auxilia na compreensão de seus pressupostos e na sua estruturação.

FRANÇA (1983), comentando a interpretação de levantamentos de solos, que chama de classificações técnicas ou interpretativas, cita dois tipos de agrupamentos:

a) simples, que normalmente possuem apenas um nível categórico e poucas classes, p.e., a classificação da necessidade de calcário;

b) complexos, com dois ou mais níveis categóricos e muitas classes, p.e., o sistema do SCS/USDA.

Explicita ainda que para a organização de tais agrupamentos, são recomendáveis os seguintes procedimentos gerais: fixação do nível de manejo visado; identificação dos fatores limitantes e dos graus de limitação para uso agrícola; e consideração sobre a viabilidade de correção das limitações, dentro do nível de manejo considerado.

STEELE (1967) não reúne expressamente os métodos em grupos, porém os cita em separado. Abordando o conceito de solo ideal, comenta as características e qualidades do solo, e os princípios das interações daí advindas e seus efeitos sobre a produtividade. Discorre também sobre a compilação e armazenagem de dados para solos representativos (*benchmark soils*). Aproxima a tarefa de interpretação de mapas de solos ao conceito de avaliação de terras, desenvolvido mais tarde pela FAO. Explicitamente, trata de estimativas de colheitas sob diferentes níveis de manejo, quando cita um dos trabalhos pioneiros no Brasil (BENNEMA et al, 1964).

Também, apresenta e exemplifica os dois métodos norte americanos já citados; o índice de STORIE, 1937 e o trabalho paramétrico de BRANCO E REQUIER (1965); trabalhos preliminares da FAO; e classificações específicas (fertilidade, pastagens, florestas, etc.); e outras para fins não agrícolas.

VINK (1975) considera que as diferenças entre o método da capacidade de uso das terras e o da aptidão agrícola das terras são principalmente teóricas. Enquanto o primeiro pressupõe por si a manutenção da integridade do solo, o segundo destina às práticas de manejo pertencentes a cada tipo de uso da terra o tratamento da erosão. Faz alusão também ao nível de manejo.

KLAMT (1978), ao discutir a definição e a quantificação dos parâmetros usados nas classificações interpretativas, apresenta separadamente os

métodos da FAO (1976); o de MARQUES (1971), adaptado do norte-americano; o sistema de índices de avaliação numérica (paramétricos) (STORIE, 1937; BRAMAQ; REQUIER, 1965); e o sistema de RAMALHO FILHO et al, (1983). Cada método é comentado e o trabalho é concluído chamando a atenção para a imprescindibilidade de pesquisas que definam melhor os fatores limitantes, relacionando efeitos de práticas de manejo sobre a produção e a conservação dos solos.

BEEK; BENNEMA (1972) fazem uma distinção entre classificação econômica da terra e classificação ecológica da aptidão. Posicionam a primeira como uma síntese dos fatores socioeconômicos e da classificação ecológica. A segunda, considerada pragmática, relaciona as qualidades físicas da terra com os requerimentos ecológicos e agrícolas dos tipos de uso das terras pertinentes. Tal conceituação deriva em parte do sistema de interpretação desenvolvido no Brasil por BENNEMA et al (1964). Estes conceitos, mais elaborados, foram incorporados ao esquema da FAO (1976), e detalhados em outros trabalhos (BEEK, 1977, 1978; BENNEMA, 1978).

Em seu estudo de 1978 sobre avaliação de terras para o desenvolvimento rural, BEEK sintetiza a discussão sobre os tipos de métodos. Sua argumentação básica é que o princípio fundamental da avaliação de terras é a identificação dos usos mais relevantes. Consoante, reafirma e detalha o conceito de Tipos de Uso das Terras (*Land Utilization Types - LUT*), desenvolvido anteriormente. Assim, a distinção mais importante entre os métodos prende-se aos seus objetivos: se gerais ou específicos. Atribui objetivos gerais ao método de KLINGEBIEL; MONTGOMERY (1961) e seus derivados e, objetivos específicos ao método de ESTADOS UNIDOS (1953) e ao esquema da FAO (1976).

Para que se possa embasar esta discussão e as seguintes, envolvendo os métodos aplicados no Brasil, é necessário abrir um parêntese e introduzir uma série de conceitos. Tais conceitos referem-se especialmente aos

contidos em FAO (1976) e BEEK (1978). Incluem: Tipo de Uso da Terra (LUT); Qualidade da Terra (LQ); características da terra; requerimento da terra (LR); unidade (de mapeamento) de terra (LU); sistema de uso da terra (LUS); critério diagnóstico; limitações; melhoramentos; insumo (I); produto (Y) e ; harmonização.

Nas avaliações de terras para fins gerais, o LUT é um tipo de uso padronizado, definido em termos amplos, o qual não é estudado durante a avaliação de terras. A desvantagem de sua aplicação, em países em desenvolvimento, é que o método não considera as diferenças sócio-econômicas e os níveis tecnológicos (no entanto, pode haver complementação das informações sobre o uso pela recomendação de práticas de manejo relativas à capacidade de uso). Além disso, o sistema não é suficientemente específico para permitir comparações entre os usos conflitantes, pois os considera como opções em separado. Ou seja, não há uma hierarquização dos diferentes usos competindo pela mesma parcela de terra. A necessidade de revisão de seus produtos está condicionada a mudanças essencialmente tecnológicas.

Nas avaliações para fins específicos, apesar de seguirem um procedimento estandardizado, não há relações padronizadas entre usos pré-estabelecidos e padrões de limitações do ambiente físico. É um sistema mais complexo no qual estuda-se de antemão os tipos de uso (LUT) pertinentes a cada caso, o que direciona o processo de avaliação de terras. A sua desvantagem prende-se à maior necessidade de informação sobre relações fundamentais de causa e efeito entre as qualidades das terras (LQ) limitantes e o desempenho dos sistemas de uso da terra (LUS). Para tal, e para as avaliações sócio-econômicas, é necessário uma cooperação interdisciplinar, nem sempre disponível. Também, sendo seus resultados específicos por locais, pode apresentar menor duração de validade, requerendo revisões periódicas, conforme haja alterações do contexto no qual a avaliação se insere.

A FAO (1976) considera classificação quantitativa aquela na qual a aptidão relativa das terras é definida em termos numéricos comuns, geralmente econômicos. BEEK (1978) não faz distinção entre avaliações quantitativas e qualitativas, propondo que sempre se faça quantificações tanto quanto for possível. A FAO (1983) manifesta expressamente que há dois tipos de classificação quantitativa : física e econômica. Salienta que essa separação refere-se ao modo de expressão dos resultados. A coleta de dados deve sempre ser tão quantitativa quanto possível. Depende, ainda, da escala e intensidade dos levantamentos requeridos em função dos objetivos da avaliação e do tempo e dinheiro disponíveis.

Em relação aos métodos paramétricos, BEEK (1978) afirma que estes tentam incluir simultaneamente todos os fatores da terra que influem no desempenho (produtividade) de um sistema de uso das terras (LUS), em uma análise quantitativa. São baseados principalmente sobre características facilmente mensuráveis, e não sobre qualidades. Representam métodos empíricos de análise de sistemas do uso das terras. O LUS é tratado como uma caixa preta, com pouca atenção sendo dada à sua estrutura interna e às relações funcionais entre insumos, qualidades das terras e produtos. Apesar disso, algumas boas correlações foram encontradas entre solos e clima, e colheitas.

Seus defensores criticam os métodos mais qualitativos pela sua subjetividade. No entanto, apesar da aparente objetividade, a seleção e composição dos fatores utilizados nos métodos paramétricos ainda é uma matéria de escolha. Há problemas também de controle nos tratamentos bióticos e climático. KLAMT (1978) concorda com tais problemas, os quais todavia podem ser diminuídos por experimentação de campo e/ou via modelagem.

ROSA (1981) considera que os métodos paramétricos estão em desenvolvimento progressivo, paralelamente aos aperfeiçoamentos tecnológicos (sensoriamento remoto, sistemas geográficos de informações, simulação

matemática). Enfatiza, no entanto, que os trabalhos de campo tem importância insubstituível.

Pela apresentação de SYS (1980) e BEEK et al (1980), percebe-se que a abordagem de sistemas e a paramétrica não são conflitantes. O primeiro autor exemplifica a aplicação do método paramétrico para cultivos específicos, com base nas características das unidades de terra convertidas em qualidades. BEEK et al (1980) demonstram a análise de sistemas quantificando algumas características, e sintetizando-as em qualidades. Assim, ambos os métodos assumem caráter complementar: a dedução dos sistemas de uso das terras torna-se mais precisa com a quantificação de parâmetros, e estes assumem um papel mais claro no processo de avaliação. Ainda assim, os elos fracos continuam a ser a síntese das qualidades da terra, e a identificação dos requerimentos dos cultivos.

De fato, no documento publicado pela FAO (1983), a análise de sistemas é mantida como a base conceitual da avaliação de terras, ao lado de procedimentos paramétricos, confirmando esta complementariedade.

O uso de procedimentos computacionais na avaliação de terras cobre uma ampla gama de atividades, não apenas relativas aos métodos paramétricos. Incluem a armazenagem e processamento de dados do terreno e de sensoriamento remoto e modelagem de processos e sistemas, entre outros (FISCHER et al, 1988; VALENZUELA, 1988).

Independente da especificidade dos objetivos, os métodos apresentados podem ser aplicados em qualquer escala. No entanto, há uma outra distinção que merece destaque, e que está relacionada com a definição do tipo de uso da terra.

KLINGEBIEL; MONTGOMERY (1961), BENNEMA et al, (1964) e STEELE (1967) são alguns dos autores que defendem que as avaliações de terras devem ser realizadas com base no grau de afastamento que o solo examinado apresenta (características e/ou qualidades), em relação a um solo

ideal hipotético. BENNEMA et al (1964) empregaram a análise das qualidades relativas às deficiências em fertilidade, disponibilidade de água, deficiência em oxigênio, viabilidade de mecanização e susceptibilidade à erosão. Esta análise, desenvolvida para condições brasileiras, a nível de reconhecimento, recebeu posteriormente (RESENDE, 1979, citado por BARUQUI, 1982⁹) uma proposta de adição da qualidade temperatura do solo. No entanto, essa qualidade não foi incorporada aos sistemas de avaliação de terras.

RAMALHO FILHO et al (1983), LEPSCH et al (1983) e OLIVEIRA; BERG (1985), apesar de darem um tratamento diferenciado às características e qualidades da terras, assumem o conceito de solo ideal como pressuposto básico em seus respectivos sistemas de avaliação.

BEEK (1978) discorda abertamente do conceito genérico de solo ideal. Considera o autor que cada unidade de terra deve ser descrita por si própria, sem comparações com o solo melhor. O conceito de solo ideal, advoga, deve ser rejeitado, porque os LUT determinam qual tipo de terra é a ideal: culturas como coco, arroz e milho tem requerimentos bastante diferenciados, o que deve ser respeitado no processo de avaliação.

2.5.2 O Conceito Sistêmico de Avaliação de Terras

A visão diferenciada de BEEK (1978) tem conseqüências práticas importantes. Este autor trabalhou diversos anos no Brasil e na América Latina, tendo participado no desenvolvimento de alguns conceitos fundamentais incorporados ao esquema da FAO (1976) e no sistema brasileiro de avaliação de terras (BENNEMA et al., (1964), BEEK (1975), RAMALHO FILHO et al., (1983). Estes conceitos fundamentais foram reunidos no trabalho de 1978,

⁹RESENDE, M. *Classificação e física do solo*. Viçosa, Cooperativa dos alunos e professores da UFV, 1979 (mimeo), citado por Baruqui, F.M. *Interrelações solo pastagens nas regiões Mata e Rio Doce do Estado de Minas Gerais*. Viçosa, 1982. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) / D. Solos, UF Viçosa.

no qual foi apresentada uma síntese pautada na análise de sistemas - o sistema de uso das terras (LUS).

Na seqüência do esforço da FAO para detalhamento do *Esquema para Avaliação de Terras* (FAO, 1976), BEEK apresentou sua proposta junto com um exemplo de sua aplicação (FAO, 1980). No entanto, PURNELL (1980) comentou desfavoravelmente a proposta, que foi considerada "muito complexa para as necessidades dos países em desenvolvimento". Argumenta também que, pelo fato de estar se trabalhando com base no "esquema" da FAO (1976), o arcabouço geral já estava fixado, abrangendo a estrutura da classificação da aptidão. No documento síntese (FAO, 1983), a proposição de BEEK foi incluída.

A análise sistêmica parte do princípio de que a avaliação integral de terras inclui a combinação dos aspectos socioeconômicos e aspectos físicos. O primeiro item envolve basicamente uma classificação das terras em termos econômicos, o que pode fornecer informações para o ajuste das análises do meio físico, relacionado com o nível de manejo.

Ambos relacionam-se com a identificação do uso ótimo das terras (que inclui a predição de uso de insumos, saída de produtos e impactos - na LU e na paisagem). Obviamente, considera-se o contexto da avaliação (microbacia, mercado, etc.).

As análises sócio-econômicas dependem grandemente da quantidade e qualidade dos dados disponíveis. É estabelecida uma ligação entre os sistemas de produção (*farming systems*) e LUTs, pois a natureza, locação e intensidade de uso da terra são produtos das interações entre e dentre três grupos de fatores ecológicos, operacionais e socioeconômicos.

Onde há possibilidades, a tipificação e diagnóstico de sistemas agrícolas é desejável, permitindo centrar as atividades em grupos de agricultores (ou tipos). A FAO (1976, 1983) também indica a possibilidade da adoção do conceito de sistemas de produção como base para o estabelecimento de LUTs. Para locais onde não existam dados como os fornecidos pela caracterização dos

sistemas, BEEK (1978) explicita com detalhes os passos necessários para a definição dos LUTs, coincidente com uma análise socioeconômica preliminar. O processo de avaliação de terras beneficia-se dessas informações já disponíveis e fornece outras, enriquecendo as análises posteriores.

Admitindo que a maioria das avaliações é executada em estágios, BEEK (1978) discrimina três etapas seqüenciais. Na inicial são definidos os tipos de uso das terras (LUT) pertinentes à região em estudo, o que representa uma análise socioeconômica preliminar. A seguir, procede-se aos estudos do meio físico. Por fim, e muitas vezes com considerável lapso de tempo após a segunda etapa (ou mesmo não sendo executadas), vêm as análises sócio-econômicas complementares. Deste modo, o autor considera muito tênue a distinção entre avaliação e planejamento de uso das terras (que recebe maior ênfase nos aspectos econômicos).

Observe-se que quanto maior a escala de trabalho, menor o isolamento dos diversos componentes do processo, o qual deveria ser contínuo. Um fator preocupante é a coordenação das diferentes instituições envolvidas na execução e prestação de serviços de suporte aos planejadores e usuários das terras. Neste contexto, os agricultores deveriam estar envolvidos em estreita colaboração em praticamente todos aspectos do trabalho de campo. Seu papel seria auxiliar na adequada definição dos LUTs, pela compreensão de seus processos de tomada de decisões, e pela incorporação de suas experiências e expectativas nas recomendações de uso, as quais seriam assim mais facilmente aceitas.

A análise física de sistemas assume, portanto, duas dimensões : a espacial e a temporal. Sendo impossível pesquisar em todos locais, dadas as especificidades de LU e LUT, analogias são necessárias. Com relação ao tempo, as transformações ligadas à agropecuária envolvem processos (a) cíclicos e (b) alterações irreversíveis. Em termos de avaliação de terras, as mudanças irreversíveis prendem-se mais à recuperação de áreas e/ou melhorias maiores, e os processos cíclicos ao planejamento do uso. Deste modo, relacionam-se

com o calendário de cultivos e rotações, envolvendo um cronograma para a combinação de insumos e produtos, para as diferentes atividades dependentes das terras. BEEK (1980) demonstra que o conceito de sistemas apresentado por BEEK (1978) não difere em essência daquele exposto pelos principais autores citados neste trabalho (HART, 1980; GASTAL, 1980; HURNI, 1984; PERRENS; TRUSTUM, 1984). BEEK (1980) afirma que "não há diferença fundamental entre o sistema de uso da terra (LUS) e o sistema de produção (*farming system*), exceto que é dado um ênfase mais forte para o componente terra".

Os sistemas de produção predominantes encontrados corresponderiam ao LUT atual, e os sistemas modificados, aos LUS. A análise dos dados coletados para a síntese do LUS, denomina-se harmonização ou *matching* (figura 2).

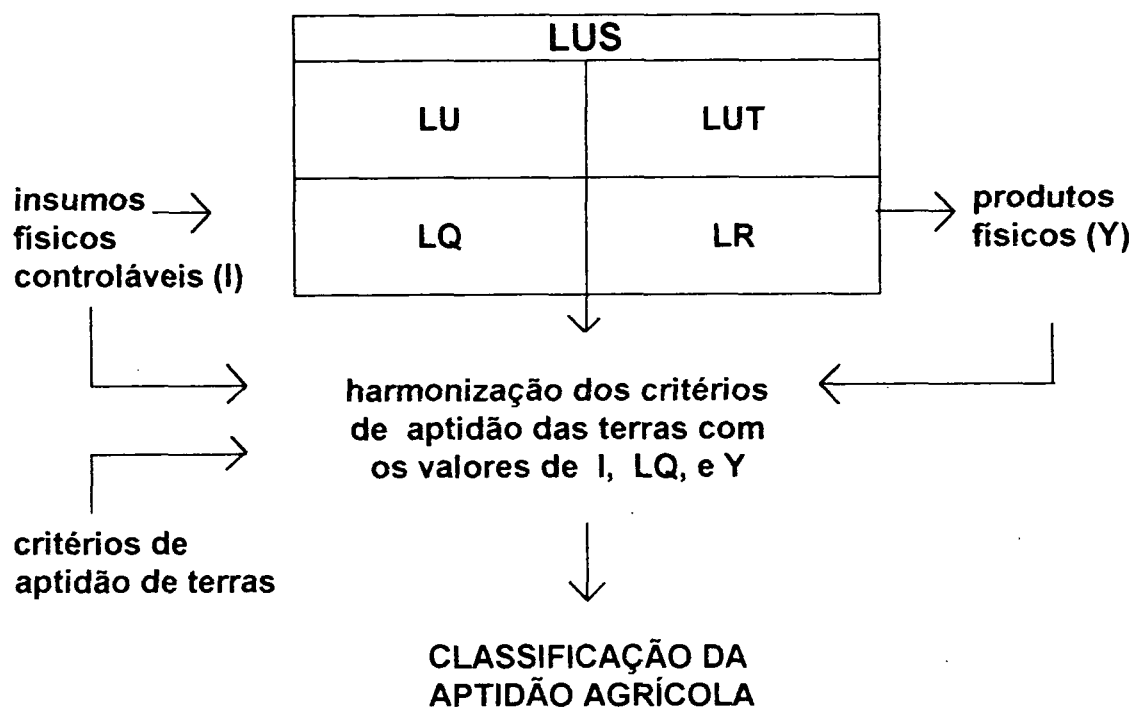


FIGURA 2 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DA ANÁLISE SISTÊMICA DA AVALIAÇÃO DE TERRAS (BEEK, 1978).

O LUS é um modelo que combina o LUT com as LU, o qual assume-se ser relevante para uma avaliação de terras em particular que esteja sendo feita. O uso de modelos implica em simulação (física ou matemática), e o estudo de sua dinâmica e comportamento.

MARTY et al (1986) relatam o desenvolvimento de um modelo para otimizar o uso da terra que sintetiza aspectos agrônômicos, econômicos e sociológicos. São apresentados exemplos de cultivos irrigados, no sudoeste da França. O trabalho de pesquisa cooperativa envolveu diversas instituições e utiliza dados experimentais de 12 a 15 anos.

Para a modelagem ser significativa, questões específicas devem ser respondidas, ou objetivos devem ser perseguidos, principalmente quando há escassez de informações. Logo, apenas partes relevantes dos sistemas reais necessitam ser incluídas nos modelos. Para a avaliação de terras, a especificidade relaciona-se à predição de demanda por insumos físicos (I), produtos (Y), mudanças nos valores das LQ, e outros possíveis efeitos resultantes de uma LU particular combinada com um LUT específico. Ou seja, a especificidade da avaliação de terras prende-se à predição do desempenho dos LUTs, no ambiente sob exame. Portanto, a desagregação sistemática do LUS em LQ mensuráveis, LR, I e Y é a base da abordagem sistêmica da avaliação de terras. Evidentemente são considerados os níveis de manejo e a viabilidade de melhorias.

Com base na multidisciplinariedade, fitotecnistas e engenheiros agrícolas avaliam a situação dos LUTs (p.e. cultivos) durante períodos finitos de tempo, e espera-se que forneçam ao avaliador de terras as especificações de requerimentos de terras (LR), de cada LUT. Este procedimento corresponde à busca de informações contidas no estoque tecnológico, na pesquisa de *farming systems*.

Isto exige, primariamente, técnicas para mensuração dos fatores pertinentes já mencionados: LQ, LR, I e Y. Para viabilizar esta tarefa, as relações

que existem entre eles devem ser descritas, particularmente as relações I/LQ, LQ/Y e I/Y.

Na mensuração das qualidades LQ, a partir da identificação das LU, dois grupos de informações importantes podem ser distinguidos:

a) as características que podem ser observadas diretamente a campo ou examinadas em laboratório, oriundas de amostras representativas;

b) as qualidades que devem ser interpretadas das características observáveis e dos experimentos de campo, incluindo as informações dos agricultores, preferencialmente em áreas com classificação pedológica definida.

Segundo BEEK (1978),

as qualidades da terra podem ser descritas e hierarquizadas independentemente para expressar o *status* dos regimes e propriedades dos componentes do ambiente durante um dado período de tempo. Mas o significado dessa hierarquização e dos valores limites das características componentes dependem do quanto se conhece a respeito dos LR específicos do uso em estudo.

A seleção das características a serem examinadas e sintetizadas, ressalta a questão da precisão dos dados básicos a serem levantados. Os relatórios de levantamentos dos recursos naturais devem ser muito explícitos em relação à variabilidade das características observadas, pois as LU serão consideradas homogêneas quanto ao seu desempenho, após a avaliação de terras. Neste sentido, a observação de fenômenos naturais e suas relações com o desempenho de usos particulares, em adição aos experimentos e modelagem, pode auxiliar na avaliação de terras.

Os valores limites para as características quantificáveis, que irão compor uma certa qualidade, dependem muito do tipo de uso da terra (LUT). A quantificação de qualidades em si é mais complexa, e em geral envolve uma escala ordinal, com os valores limites de uma ou mais característica componente sendo usadas para distinguir diferentes níveis (alto / médio / baixo/ muito baixo, por exemplo). No entanto, algumas qualidades tem recebido mais aten-

ção que outras, por causa de seu papel dominante no planejamento do uso ótimo da terra.

Descrições e quantificações de qualidades limitantes tem sido realizados, por exemplo em estudos sobre erodibilidade, deficiências hídricas e disponibilidade de oxigênio e fertilidade do solo, em geral como modelos independentes (BEEK, 1978).

A FAO (1983) reconhece e discute 25 qualidades e mais de 100 características, bem como a determinação dos fatores diagnósticos. São também apontados métodos para executar estimativas dos principais fatores.

Citando BENNEMA (1976)¹⁰, BEEK (1978) discute as qualidades de melhoria da terra (IQ) e a eficiência da aplicação de insumos. Ressalta que a identificação de IQ e o grupamento das LU em populações com níveis definidos de IQ é a principal responsabilidade daqueles que estudam e interpretam os recursos da terra. Apesar de serem definidos primariamente por determinantes que são de difícil alteração (por exemplo, textura, profundidade, declividade, entre outros), os valores parâmetros de IQ não são inteiramente fixos podendo vir a sofrer variações no tempo e no espaço.

A análise I/Y enfatiza o papel das IQ, pois os produtos devem diferir em função da aplicação ou não de melhorias. Também a resposta aos insumos (mesmo tipo, quantidade e método) em diferentes LUs, devem diferir devido às diferenças entre as LQ destas LU. Assim, a hierarquização da produtividade pode fornecer uma checagem dos pesos atribuídos às LQ que a condicionam.

A avaliação de terras estaria deste modo identificando questões a serem respondidas pela pesquisa agrônômica. BEEK (1978), BEEK; BENNEMA (1972), FAO (1976), VINK (1975) citam procedimentos bastante similares, alternativos, que podem ser utilizados para a hierarquização da produtividade:

a) medições diretas dos rendimentos, a nível local;

¹⁰ BENNEMA, J. *Land evaluation for agricultural land use planning*. Honolulu, Benchmark Soils Project / Un. Hawaii, 1976. Citado por BEEK, J.K. *Land evaluation for agricultural development*. Wageningen: ILRI, 1978. (Publications, 22).

- b) análise estatística de dados locais sobre produtividade;
- c) empirismo local, pela correlação dos rendimentos com as qualidades das terras ou com a unidade de terra como um todo;
- d) empirismo local, pela correlação dos rendimentos com características simples da terra;
- e) modelagem de processos fundamentais de crescimento e produção.

A FAO (1983) reordena e apresenta de modo diferente basicamente os mesmos procedimentos. Enfatiza que as estimativas compreendem a aplicação de diferentes métodos (para as LQ); em função das diferenças em escala e intensidade dos estudos. BEEK (1978), no entanto, com ênfase para os países em desenvolvimento, alerta que paralelo ao desenvolvimento de outros caminhos mais sofisticados, a avaliação de terras continuará a estudar as relações I/Y pela observação de dados local-específicos, e pela analogia com áreas similares (correlação de solos e transferência/adaptação de tecnologias).

Mais tarde, BEEK et al (1980) afirmam que a análise de I/Y deve iniciar-se com uma simplificação da base de recursos da terra. Em outras palavras, isto significa o agrupamento preliminar de LU cujo comportamento espera-se que seja similar. Com base nos LR de cada LUT, é definido o número máximo de diferentes unidades de terras a serem avaliadas. Estas podem ser tentativamente comparadas a níveis categóricos mais baixos, na classificação de solos.

A classificação da aptidão envolve a combinação prescritiva de uma LU particular com um dado LUT, quando selecionam-se as melhores combinações de insumo/produto I/Y para cada combinação de LU e LUT. Pelo seu caráter orientado à solução de problemas, essas combinações estão ligadas a objetivos específicos. A síntese do LUS busca satisfazer tais objetivos, em geral ligados à obtenção de maiores colheitas, produção sustentada e conservação das qualidades do ambiente físico. Destes objetivos derivam os critérios para avaliação

da aptidão agrícola (biológicos, de manejo, de conservação, de diversificação, e econômicos).

Para LUTs que dependem inteiramente do estado natural das terras, uma classificação da aptidão agrícola pode ser baseada exclusivamente nas informações sobre os LR e nas relações LQ/Y (produtos). Na maioria dos casos, no entanto, a avaliação inclui a consideração de LUS que utilizam insumos físicos para reduzir os problemas causados por LQ limitantes (melhorias). Então, as combinações de LQ e Y identificadas durante a análise I/Y, podem indicar a probabilidade de resposta a insumos físicos específicos. Esta probabilidade depende do nível crítico da LQ, e da diferença entre este nível e o atual.

Os resultados de pesquisas com LQ envolvendo tais relações encorajam o uso de tabelas de conversão na avaliação de terras, para níveis definidos de LQ. Tais tabelas orientam o processo de harmonização (*matching*) relacionando valores específicos de LQ e de I, associados diretamente com as classes de aptidão. Uma vez que os diferentes LUT (cultivos/criações) diferem grandemente em sua capacidade de resposta à insumos, a construção de tabelas de conversão devem ser específicas por LUT e por local (clima). Sua construção é uma complexa tarefa multidisciplinar. BEEK; BENNEMA et al (1964) construíram tabelas de conversão que têm sido a base do sistema brasileiro atual, a nível de reconhecimento.

Por fim, o processo de harmonização promove ajustes nas combinações específicas de LUT/LU. Inicialmente, a atenção é direcionada ao LUT, com alterações nas práticas de manejo e posteriormente em aspectos genéticos. Se os resultados ainda não forem satisfatórios, ajusta-se os critérios de avaliação da aptidão agrícola em si, verificando-se a possibilidade de aceitação de menores colheitas ou maior perda de solo para uma dada classe de aptidão. Tais ajustes apresentam conseqüências marcantes, devendo ser muito bem examinados antes de qualquer decisão.

O processo de harmonização é, pois, um elemento diferenciado dos sistemas de classificação com fins específicos, que apresentam escopo mais amplo. Nos sistemas em que as classes de aptidão são pré-determinadas apenas para LUT genéricos, não há esta flexibilidade.

Ainda para BEEK (1980), a classificação da aptidão é útil, também, para comparações com as conclusões alcançadas pelos economistas agrícolas. Estudos econômicos, após as análises do meio físico, são recomendáveis para trabalhos a nível de semidetalhe. Para se alcançar um consenso a respeito da escala de trabalho necessária na avaliação de terras, aplicável ao planejamento de uso, é essencial uma cooperação íntima com esses profissionais. O sucesso na aplicação da avaliação de terras e sua ligação com a pesquisa em sistemas e desenvolvimento rural depende desta cooperação.

A última etapa do processo de avaliação seria a sua execução a campo, quando há oportunidade para calibrasses e refinamento dos conceitos e medições efetuadas.

2.5.3 Avaliação de Terras no Brasil

Existem hoje alguns sistemas de avaliação de terras sendo aplicados no Brasil. Foram selecionados três sistemas para um estudo mais apurado. Considerando a tipologia de BEEK (1978) foram incluídos métodos com objetivos gerais e específicos: o método desenvolvido por LEPSCH et al (1983), publicado pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; o método de OLIVEIRA; BERG (1985), utilizado pelo Instituto Agrônomo de Campinas; e o método de RAMALHO FILHO et al (1983) utilizado pelo SNLCS/EMBRAPA.

2.5.3.1 Classificação no sistema de capacidade de uso

A Classificação de terras no sistema de capacidade de uso (LEPSCH et al, 1983) é uma adaptação do método do SCS/USDA (KLINGEBIELL; MONTGOMERY, 1961). O manual deriva de revisões das publicações de MARQUES (1958, 1971), elaboradas a partir de atividades promovidas pelo Escritório Técnico de Agricultura Brasil - Estados Unidos. Em 1991 foi publicada uma revisão da quarta aproximação, que não a alterou em essência.

O método visa o aproveitamento mais intensivo das terras com um mínimo de perdas, de modo a combinar o uso agrícola com as práticas necessárias de controle da erosão, a partir de limitações permanentes. Prevê-se a sua adaptação para outros usos. Em relação ao LUT, apresenta objetivos gerais.

O método foi concebido para ser utilizado onde haja informações pedológicas disponíveis em escala grande, preferentemente no mínimo a nível de semidetalhe, e pressupõe um nível de manejo moderadamente alto (capital e tecnologia). Não considera a localização da área nem o contexto socioeconômico. Por estes motivos, é considerado limitado para uso regional. Em geral, é aplicado para empresas rurais ou pequenas bacias hidrográficas.

2.5.3.2 Classificação da Aptidão Agrícola das terras

O sistema de Aptidão Agrícola das Terras (OLIVEIRA; BERG, 1985) foi desenvolvido no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), tendo sido aplicado no Estado de São Paulo. Originalmente, é uma interpretação de levantamento pedológico semidetalhado, utilizada para estudos regionais. É uma adaptação do sistema do SCS/USDA, incorporando alguns conceitos da FAO (1976). As principais diferenças quanto ao método norte-americano referem-se ao fato de sua legenda ser aberta e pela conceituação da classe V. Aqui, esta independe do relevo, como no sistema inglês (BILLY; MACKNEY, 1969) e canadense

(CANADA, 1965).

Parte-se da premissa que a terra não recebeu grandes melhoramentos, considerando-a na sua condição atual ou com pequenos melhoramentos. Pressupõe um nível de manejo elevado. Adota "apenas fatores físicos e químicos intrínsecos do solo como critérios diagnósticos identificadores de fatores limitantes", e exclui os aspectos socioeconômicos. Como no método de LEPSCH et al (1983) almeja o máximo uso conservacionista das terras, apresentando objetivos gerais quanto ao LUT. As classes são definidas pela ponderação conjunta de todas as limitações e qualidades identificadas, e não somente pela limitação mais séria.

De nosso conhecimento, não foi proposta nenhuma alteração para o método após sua publicação em 1985.

2.5.3.3 Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras

Derivado do trabalho de BENNEMA et al (1964) e da FAO (1976), o Sistema de Avaliação da Aptidão agrícola das Terras (RAMALHO FILHO et al, 1983) constitui-se na segunda edição, revisada, da publicação original do método, de 1978.

Divulgado pelo Ministério da Agricultura, o sistema de BENNEMA et al (1964) era empregado para avaliar a aptidão das terras, sob diversos sistemas de manejo. Modificações foram introduzidas em convênio com o USDA e com a FAO. Interpretações de mapas de solos foram executadas em várias regiões do país, com ajustes do método a cada situação. Mais tarde, a assessoria da FAO prestada por BEEK (1975) apresentou diretrizes para a síntese do método atual, elaborada pela SUPLAN/MA e SNLCS/EMBRAPA, com base no esquema da FAO (1976). Ressalte-se que o sistema de RAMALHO FILHO et al (1983) revisou a definição das qualidades das terras que já vinham sendo utilizadas, mas não as qualidades em si.

O sistema é considerado por seus autores como sendo adequado para grandes extensões de terra, prevendo-se a necessidade de ajustes para sua aplicação em pequenas áreas (ou microbacias). Os ajustes referem-se à viabilidade de melhoramentos e à escala de trabalho. Segundo BEEK (1978), é um sistema com objetivos intermediários entre os gerais e os específicos, quanto ao LUT.

Visando ampliar o alcance do método dentro de um contexto que considere os aspectos técnicos, econômicos e sociais, são considerados três níveis de manejo. Objetiva-se, assim, diagnosticar o comportamento das terras sob padrões tecnológicos diferenciados. São definidos: o nível de manejo A, onde as práticas agrícolas dependem do trabalho braçal, praticamente sem inversões de capital; o nível B, com uso de tração animal e modesta inversão de capital; e o nível C, com motomecanização e possibilidade de alta inversão de capital.

Dependendo do nível de manejo empregado, os graus de ocorrência de determinados fatores limitantes podem variar, principalmente se as limitações forem devidas a inversões de capital.

BEEK (1978) comenta as características e qualidades da terra e os respectivos graus de limitação contidos na base do sistema de RAMALHO FILHO et al (1983). Considera que há pouca diferenciação dos LUT em função da intensidade dos levantamentos, e que não houve mudanças significativas nas cinco qualidades utilizadas (e sua definição), desde a sua formulação. Critica a conceituação dos fatores limitantes a partir de um solo ideal, e a determinação da aptidão pela qualidade mais limitante, desconsiderando interações. Argumenta que a construção de tabelas de conversão mais específicas demanda informações mais precisas para complementar os levantamentos de solos.

RESENDE (1983) sugere modificações para a adaptação (detalhamento) do sistema de RAMALHO FILHO et al (1983), para o estudo das principais culturas de uma região (ou LUT). Propõe o uso de procedimentos

semelhantes àqueles usados por BARUQUI (1982), que ordenou plantas forrageiras em Minas Gerais. O método consiste basicamente em um estudo comparativo da literatura disponível, observações de campo e entrevistas com agricultores, levantando os fatores determinantes de um certo tipo de uso do solo.

A partir das informações coletadas, são construídos modelos aproximativos, convertidos em uma escala ordinal, para cada qualidade ou fator limitante (desvios de um solo ideal). Com o teste dos modelos a campo, e o aporte de novas informações, a escala vai sendo ajustada, incorporando as variações genéticas de uma espécie e/ou uma melhor compreensão de seu comportamento em relação ao ambiente.

O SNLCS tem aplicado o sistema de RAMALHO FILHO et al (1983) para avaliar terras, na escala de semidetalhe. Exemplos são os levantamentos das áreas de várzeas dos municípios de Guaraqueçaba e de Piraquara (PR); e o *Levantamento pedológico semidetalhado dos Municípios de Saudades, Pínhazinho e Nova Erexim (SC)*. Foram realizadas algumas modificações no método de avaliação, porém os relatórios dos levantamentos estão no prelo, com as respectivas informações ainda não disponíveis para consultas (CURCIO, 1992)¹¹.

2.6 A REGIÃO CENTRO SUL DO PARANÁ

Este tópico mostra a evolução dos sistemas agrários regionais, e apresenta informações relevantes para o processo de avaliação de terras, com ênfase para a região onde localiza-se o município de Campo do Tenente.

¹¹CURCIO, G.R. pesquisador do SNLCS / EMBRAPA, Regional Sul, Curitiba. Informação pessoal, 1992.

2.6.1 Origens do Uso Atual (evolução dos sistemas agrários)

O início do processo de ocupação demográfica e econômica do Estado, ocorreu no Centro-Sul, na região conhecida como o Paraná Tradicional. É uma zona de transição entre a Mata de Araucárias (floresta ombrófila densa) e os Campos Gerais (MAACK, 1968). Devido a este fato, a ocupação do solo apresenta características mistas de ambos.

A colonização da região, via imigração européia, principalmente, foi incentivada e promovida oficialmente, no início da século. A base tecnológica dos colonos, diante das novas situações, interagiu com as práticas crioulas, recebendo e imprimindo adaptações. Paulatinamente, os campos foram incorporados como áreas de produção vegetal, além de servirem ao pastoreio. Apesar de seu caráter transicional quanto à vegetação, chegaram a desenvolver-se sistemas de faxinais¹² na região.

A infra-estrutura básica foi sendo instalada à medida em que se consolidava um mercado para produtos como o feijão, batata, cebola e fumo. O milho, suínos e aves fixaram-se como produtos de consumo doméstico, com venda eventual de excedentes (BALHANA et al, 1967). No entanto, a 2a. Guerra, somada aos efeitos do fim do ciclo do mate, e às conseqüências da crise geral de 1929, definiu um quadro nefasto para a economia estadual (PADIS, 1981). Regionalmente, a situação foi agravada pelo fim das reservas naturais de madeira. A indústria entrou em colapso e, mais tarde, (1959) as ferrovias (FAMEPAR, 1982).

Iniciou-se, então, a consolidação dos sistemas agrícolas. A etapa inicial, até meados dos anos 60, foi caracterizada pela indefinição dos sistemas tradicionais. O parcelamento da terra e a demanda pela produção tornaram-se cres-

¹²Sistema faxinal é uma forma particular de organização econômica onde há aproveitamento integrado da mata e áreas circunvizinhas. Na mata os animais são criados soltos em forma de *criadouro* comum, além da exploração da erva mate.

As lavouras são conduzidas individualmente, fora da mata, nas chamadas "áreas de planta" (MAN YU, 1985).

centes. No âmbito da crise econômica, deu-se a seleção de alternativas que satisfaziam o mercado e as necessidades do consumo familiar. Em termos tecnológicos, a principal mudança foi a passagem das roças de toco¹³ para o terreno lavrado. Este fato é importante, uma vez que alterou substancialmente o potencial de rendimento do trabalho e a área cultivável por unidade de produção (IAPAR, 1989).

Segundo depoimento de um morador idoso, de 74 anos, em 1959 ocorreu a desagregação de um antigo faxinal, na área da microbacia em estudo. O extremo norte / noroeste da localidade era o criadouro, onde moravam os agricultores, e a quase totalidade da bacia era "terra de planta".

A Cia Souza Cruz instalou-se em Rio Negro em 1961. As condições básicas para a virada nos sistemas de produção regionais estão, neste ponto, assentadas. Com a situação política e econômica do país apontando resolutamente para a internacionalização de capitais, em torno da metade da década de 60 atinge-se a segunda etapa dessa fase, com a modernização da agricultura. As diretrizes oficiais para a agricultura seguiram os princípios da Revolução Verde. O receio da fome, no cenário internacional, e a abertura de mercados para os produtos e serviços da "tecnologia moderna" pautaram a reordenação da base tecnológica. Via crédito rural e políticas específicas de preços e subsídios, foi incentivado o uso intensivo de máquinas, fertilizantes e agrotóxicos. No entanto, a modernização não foi total.

Este fato pode ser compreendido através da argumentação sustentada por NORMAN (1980). Apesar de não referir-se especificamente ao Brasil, o autor cita que a evolução do pensamento sobre agricultura e desenvolvimento da tecnologia, de um modo geral seguiu quatro estágios sucessivos, a partir dos últimos 20 ou 30 anos, como segue:

¹³Entende-se por roça de toco o cultivo manual em áreas com presença de tocos remanescentes do corte e queima da mata ou capoeira (RODRIGUES et al, 1989).

- a) taxaço da agricultura para financiar o desenvolvimento urbano/industrial;
- b) transferência (direta) de tecnologia dos países ricos para aqueles menos desenvolvidos;
- c) desenvolvimento de tecnologias dentro dos países menos desenvolvidos com base em elementos de pacotes tecnológicos dos países ricos;
- d) desenvolvimento de tecnologias via suplementação da importação de tecnologia com uma abordagem de pesquisa em sistemas de produção (*farming systems*).

O autor acrescenta ainda que o enfoque de sistemas teve importância crescente. Em primeiro, porque as demais estratégias falharam na melhoria das condições de vida dos pequenos agricultores. Em segundo, porque muitos programas agrícolas levaram a uma distribuição desigual de benefícios, inclusive os derivados da Revolução Verde. Terceiro, pelo aumento do custo da energia fóssil, que também foi uma das bases da Revolução Verde. A quarta razão foi a compreensão, baseada em evidências empíricas, que muitas práticas tradicionais usadas pelos agricultores por gerações, são sólidas e devem ser preservadas.

No entanto, nem as etapas do desenvolvimento tecnológico, nem as causas de falha (maiores ou menores) das abordagens citadas, ocorreram separadas. BEEK (1981) cita que é comum, em áreas agrícolas do Terceiro Mundo, a miscigenação de estados tecnológicos. MAN YU (1988) relata esta situação para a região Centro Sul, onde ocorrem situações tradicionais convivendo com tecnologias modernas, em uma mesma UEA. Este fato é bastante comum e mostra que os postulados de NORMAN (1980) são válidos também para a região do Paraná Tradicional.

Como reflexo da industrialização do país e das diferentes oportunidades de acesso ao crédito, o êxodo rural foi marcante. Em Campo do Tenente, houve significativa aquisição de terras de camponeses para fins de reflorestamentos

com essências exóticas, via incentivos fiscais (FAMEPAR, 1982). Evidencia-se assim a diferenciação tecnológica, gerencial e sócio econômica dos agricultores, originando os sistemas de produção vigentes atualmente. As oscilações recentes (fins de 70 em diante) na economia nacional e estadual, com tendências recessivas, reforçam esta diferenciação.

As conseqüências da estagnação econômica manifestaram-se no baixo nível de renda, no nível de investimentos no setor produtivo e de geração de empregos, na arrecadação fiscal e em inversões no bem estar social, principalmente para a zona rural (RODRIGUES et al, 1989).

2.6.2 Os Sistemas de Produção Predominantes

Em uma conjuntura política favorável, as condições sócio-econômicas descritas acima suscitaram a elaboração de um plano de desenvolvimento rural integrado, no início da década de 80. Foi a partir deste programa - o PRORURAL - que a pesquisa engajou-se de forma definitiva no processo de desenvolvimento agrícola regional, adotando o enfoque sistêmico (RODRIGUES et al, 1989). Os sistemas de produção predominantes (SPP) foram identificados e diagnosticados.

Posteriormente, foram realizados levantamentos de áreas específicas, em função das frentes de trabalho que se abriam.

Na microbacia Cascavel, em Campo do Tenente, foram entrevistadas 26 UEAs, em um total de 33 (IAPAR, 1989). Os resultados indicam que predomina a categoria social¹⁴ dos empresários familiares (EF), com sistemas onde o feijão e o milho, o fumo, e a batata são os principais produtos formadores de renda. Os produtores simples (PS) são a segunda categoria de agricultores identificada, e plantam prioritariamente milho e feijão. O diagnóstico dos SPP é apresentado no anexo 2.

¹⁴ As conceituações de categoria social e de tipo de agricultor e o universo da pesquisa estão no anexo 1.

As informações obtidas refletem as ocorrências médias de produção e demais variáveis que retratam o funcionamento das UEAs. Os agricultores relataram não ter havido mudanças importantes na tecnologia de produção e na constituição dos sistemas em anos recentes. No entanto, foram citadas perdas em produtividade das culturas devido ao "enfraquecimento da terra, com ênfase para os 'últimos cinco anos. Não havia adoção significativa de práticas de conservacionistas até o final da década de 80.

Em linhas gerais, as principais restrições encontradas para ambos os EFs e PSs guardam uma relativa proximidade. No entanto, as características de cada sistema (tipo) particularizam tais restrições, pelo contexto geral onde estas ocorrem, refletido nas diferentes oportunidades de relaxamento das mesmas.

2.6.3 Pesquisas regionais

Com relação ao meio físico, o IAPAR¹⁵ dispõe de dados sobre a erosividade mensal, originados de uma rede estadual de pontos de coleta. O Município de Teixeira Soares (25° 27' S; 50° 30' W) é o local com informações disponíveis mais próximo à área estudada, sendo semelhante fisiograficamente. A figura 3 mostra a distribuição mensal do índice de erosão.

RUFINO (1986) publicou os valores de isoerodentes para o Estado, encontrando o valor de 7000 MJ mm.ha⁻¹.h⁻¹.ano⁻¹ para o fator R (erosividade) para a região.

ROLOFF et al, 1992¹⁶ propuseram uma equação para a estimativa do fator K (erodibilidade) da equação universal de perda de solos. A equação foi obtida pelo estudo de 21 perfis de solos do sul e sudeste do Brasil. Todos os

¹⁵IAPAR Sistema de avaliação do potencial erosivo da chuva. Índice médio por local. Dados não publicados, gentilmente cedidos por RUFINO, R. e MERTEN, G.H., 1991.

¹⁶ROLLOR, G. ; CHAVES, H.M. ; MERTEN, G.H. ; DEDECECK, R.A. Departamento de Solos, UFPr / IAPAR / SNLCS-EMBRAPA. Informação pessoal, 1992.

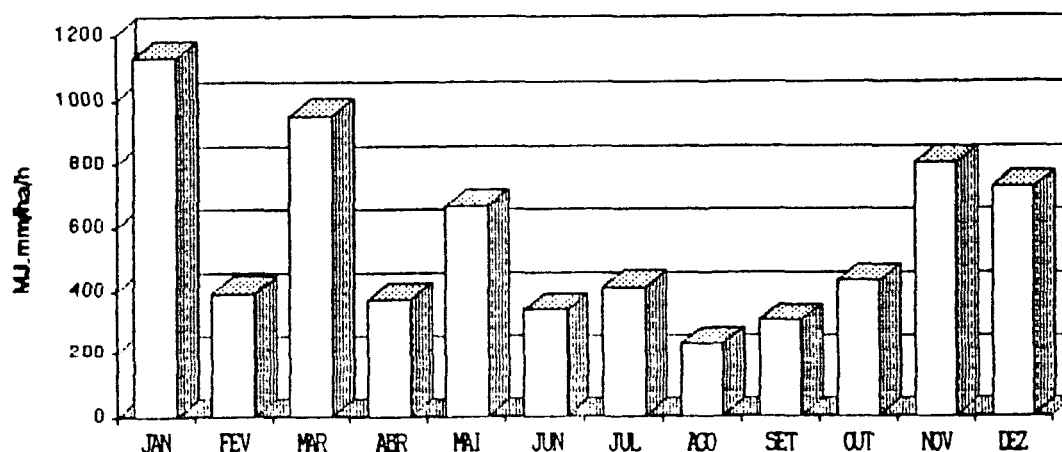


Figura 3. DISTRIBUIÇÃO MENSAL DO ÍNDICE DE EROSIÃO PARA O MUNICÍPIO DE TEIXEIRA SOARES, PR (IAPAR, 1990).

dados utilizados são disponíveis nos relatórios de levantamento de reconhecimento de solos publicados pela EMBRAPA-SNLCS.

Em experimentos realizados no Município da Lapa, Pr, em um CAMBISSOLO ÁLICO argiloso de relevo ondulado, o IAPAR (1988) relata dados preliminares sobre perdas de solo e água para diversas culturas. Em sistema de plantio morro abaixo, foram encontradas perdas em solo entre 41 e 190 t/ha/ano e 20 % de água, para o milho; entre 150 a 400 t/ha/ano e 15 % de água, para o feijão; entre 154 e 314 t/ha/ano e de 22 a 30 % de água, para a batata. A parcela descoberta perdeu de 200 a 400 t/ha/ano de solo e entre 14 a 18 % de água. Os dados, por se referirem a apenas dois ciclos de culturas, não apresentam uma correlação satisfatória com a produtividade. Não se conhece análise econômica ou social da significância destas perdas.

O valor da tolerância de perdas (T) admitido ainda é incompleto, para os solos da região. Ressalte-se que as bases para a sua determinação ainda estão sob discussão, bem como suas implicações sócio-econômicas (MANNERING,

1981; BENNEMA; DE MEESTER, 1981; MEYER et al, 1984; MCCORMACK; YOUNG, 1981; PIERCE, 1987; STOCKING, 1981, 1984). Considerando-se, no entanto, a estimativa média para o Brasil, de 25 t/ha/ano (COGO, 1988), percebe-se que as perdas são bem superiores a este limite.

LOMBARDI NETO; BERTONI (1975) calcularam os valores de T para solos do Estado de São Paulo, encontrando os limites de 4,2 t/ha / ano (litossolos) a 15 t/ha / ano (latossolos).

LOMBARDI NETO et al (1989) citam grupos hierárquicos de cultivos com maior potencial em promover a erosão. Apesar dos autores tomarem por base o processo tecnológico da agricultura paulista, pode-se utilizar os grupos propostos para a região em estudo. Em ordem decrescente, tem-se simplificada-mente : grupo 1: feijão; grupo 2: arroz, fumo; grupo 3: batata; grupo 4: milho.

Segundo MAZUCHOVISKI, 1990¹⁷, a região sul do Paraná recebeu maior atenção conservacionista da extensão rural a partir de 1976, quando o esforço era voltado para a sistematização física em áreas motomecanizadas. Após 1982, com a implantação do Programa de Manejo Integrado de Solo e Água (PMISA), houve também direcionamento para áreas com tração animal.

As principais recomendações estavam ligadas à correção do solo, eliminação da queimada, utilização de adubos verdes, reflorestamento e uso adequado de implementos. Destes, destacavam-se o rolo-faca e a draga em V, para construção de terraços. No entanto, não há relatório escrito explicitando numericamente o público e as práticas, por comunidade e município, para consulta no Escritório Central da Emater, em Curitiba.

Na avaliação do Banco Mundial (THE WORLD BANK, 1988), para o Estado como um todo, a "resposta ao PMISA havia sido em geral muito positiva nas áreas agrícolas mais avançadas, embora menor entre os produtores tradicionais".

¹⁷MAZUCHOVISKI, J. entrevista concedida no Escritório Central da EMATER-Pr, Curitiba, 17 dez 1990.

O IPARDES (1990) realizou uma avaliação prévia à implantação do Programa Paraná Rural, com base em uma pesquisa de campo. O universo amostral utilizado foram microbacias que receberam planejamento da extensão rural, sendo associadas as principais classes de solos ocorrentes, a partir do levantamento de reconhecimento dos solos do Estado (EMBRAPA/SNLCS, 1984). Em cada microbacia foram selecionados agricultores proprietários, em função da distribuição espacial de suas terras e do estrato de área total.

As informações coletadas na região de Campo do Tenente referem-se aos "SOLOS PODZÓLICOS associados a CAMBISSOLOS e/ou LITÓLICOS", derivados de sedimentos. Foram entrevistados dezoito agricultores, de três Municípios vizinhos. Aparentemente, quase todos são empresários familiares.

Da análise dos dados percebe-se que à época do início do Programa oficial, os produtores reconheciam a degradação das terras, e adotavam algumas das estratégias conservacionistas disponíveis.

Em um esforço conjunto da pesquisa e da extensão rural, canalizados via Programa Paraná Rural, foi elaborado um Plano Integrado de Ação para o Manejo e Conservação do Solo na Microbacia Cascavel, em Campo Tenente. As propostas de ação originaram-se da análise dos sistemas de produção predominantes na área (IAPAR, 1990).

O Plano inclui práticas visando:

- a) aumento da cobertura do solo;
- b) controle do escoamento superficial;
- c) melhoria da infra-estrutura e dos meios de produção.

As ações foram planejadas para serem testadas em propriedades, pela pesquisa e extensão em conjunto.

3 METODOLOGIA

3.1 LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS DA ÁREA

A área estudada (figura 4) localiza-se no Segundo Planalto Paranaense, no Município de Campo do Tenente. Este pertence a Microrregião Homogênea n. 272 - Campos da Lapa (FIBGE, 1985). Especificamente, foi selecionada uma pequena bacia hidrográfica Cascavel, drenada pelo sistema do Arroio dos Veiga. A bacia hidrográfica, de quarta ordem (segundo HORTON, 1945), contribui para o rio da Várzea, que integra a bacia do rio Iguaçu. As coordenadas UTM (aproximadas) da área são 624.000 a 628.000 W e 7.121.000 a 7.125.000 S.

3.1.1 Características sócio-econômicas

Município de Campo do Tenente registrava em dezembro de 1985 cento e trinta e três estabelecimentos com menos de 10 ha (37,8 % do total) e trezentos e cinco estabelecimentos com menos de 100 ha (86,6 %). FUENTES LANILLO (1984) enquadrou o município dentro da Zona Diferencial de Estrutura de Produção Agropecuária n. 3. Tal zona caracteriza-se pela *"concentração da posse fundiária alta, modernização relativamente alta, exploração de lavouras temporárias de 15 a 25% da área total, significativa exploração de reflorestamentos, participação elevada de mão de obra familiar no emprego total, médio afluxo de crédito rural, baixa disponibilidade de solos com alta fertilidade natural e disponibilidade de baixa a média de solos com alta possibilidade de mecanização"*.

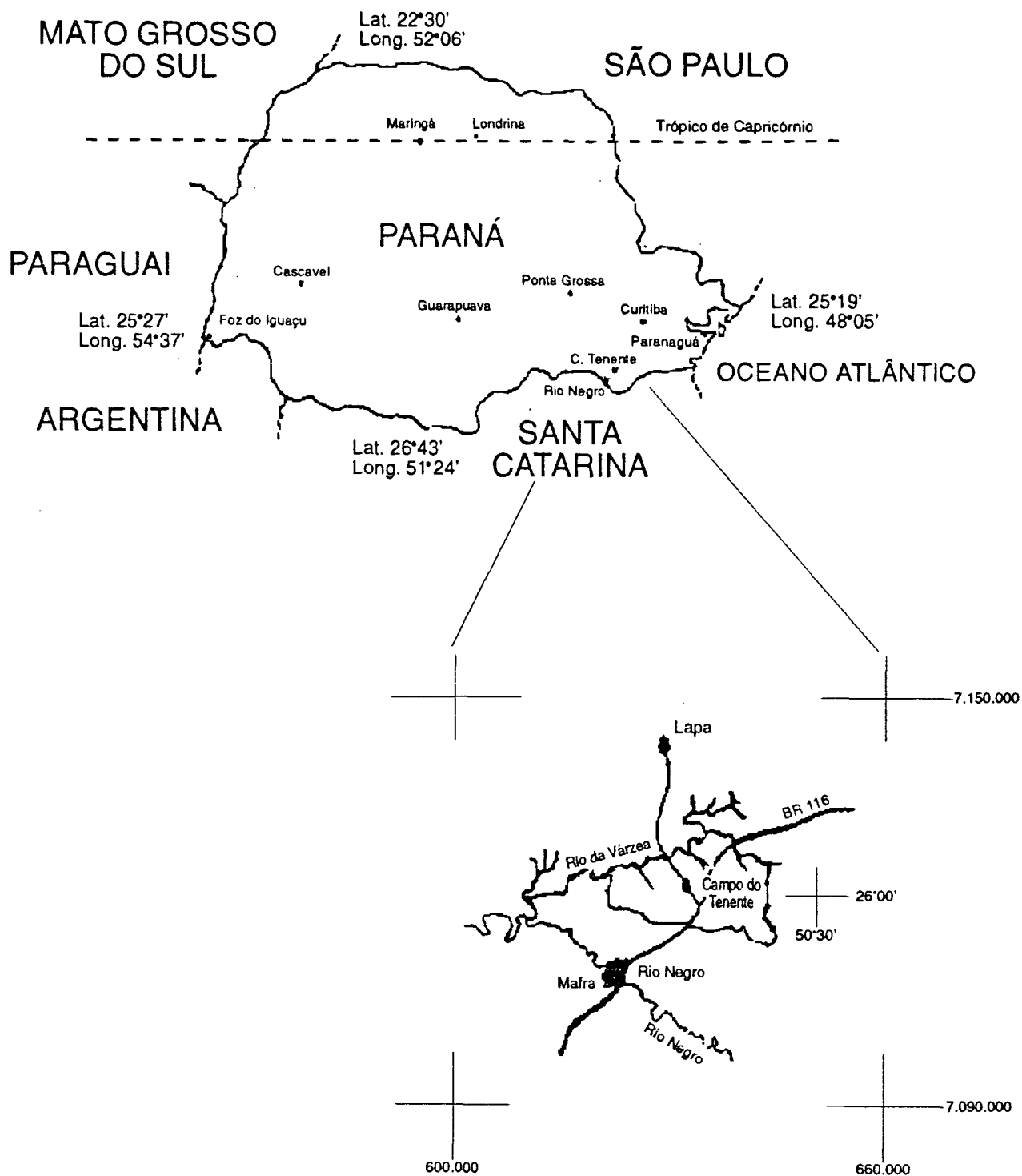


FIGURA 4 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO.

3.1.2 O Meio Físico

3.1.2.1 Clima

O clima regional, segundo Köeppen é Cfb - subtropical úmido mesotérmico de verões frescos, apresentando temperatura média anual de 16,4 °C. A precipitação média anual é de 1200 mm (IAPAR, 1978). Há probabilidade de ocorrência de 10 geadas, com 50 % de chances entre 31 de maio e 18 de agosto (GRODZKI, 1989).

HOLZMANN (1967) compilou os dados climáticos referentes a Estação Meteorológica de Rio Negro, Pr, distante 15 Km da área sob estudo (anexo 3).

3.1.2.2 Geologia e geomorfologia

A geologia de superfície é composta por sedimentos paleozóicos da Formação Mafra, do Grupo Itararé, pertencente ao Super Grupo Tubarão, conforme a estratigrafia proposta por SCHNEIDER et al (1975). Este compõe-se de uma seqüência sedimentar permo-carbonífera, abrangendo quatro formações, das quais ocorre na área sob estudo apenas a Formação Mafra. Esta aparece capeando a formação Furnas, do Grupo Paraná.

Ocorre na área, também, um dique de diabásio, de idade juro-cretácea (TREIN, 1967). Por fim, há depósitos recentes do Holoceno, de provável origem alúvio-coluvionar, contendo proporções variáveis de frações arenosas, siltosas e argilosas, além de matéria orgânica.

3.1.2.3 Solos e aptidão agrícola

De acordo com o Levantamento de Reconhecimento de Solos do Estado do Paraná (EMBRAPA/SNLCS, 1984), na região predominam solos de baixa

aptidão agrícola. Na área em estudo ocorre apenas a unidade de mapeamento Ra3, ou seja, SOLOS LITÓLICOS ÁLICOS. A proeminente textura média fase floresta subtropical subperenifólia relevo ondulado substrato siltitos e arenitos finos. Esta unidade apresenta variações para solos intermediários para CAMBISSOLO ÁLICO textura média e para PODZÓLICO VERMELHO AMARELO textura média. São citados como inclusões o CAMBISSOLO álico textura média, Afloramentos de Rocha, e PODZÓLICO VERMELHO AMARELO textura média.

Sua avaliação de aptidão agrícola (RAMALHO FILHO et al., 1983) contempla a classe 4p, ou seja, aptidão regular para pastagem plantada, com alta exigência de fertilizantes (F3) e moderada de calagem ; apresenta limitação moderada a forte quanto à erosão, necessitando, para sua conservação, do emprego de medidas muito intensivas e complexas (C3), e com impedimentos muito fortes quanto à mecanização (M4) (BRASIL, 1981).

3.2 LEVANTAMENTO E AVALIAÇÕES DO MEIO FÍSICO

3.2.1 Levantamento Pedológico

3.2.1.1 Métodos de campo e escritório

Efetou-se na área um levantamento semidetalhado, adotando-se a escala de publicação 1: 20.000. Como material básico foram utilizadas fotografias aéreas pancromáticas na escala 1:25.000, voo de 1980; restituições aerofotogramétricas na escala 1:10.000, com equidistância vertical de 10 m.; e cartas planialtimétricas na escala 1:50.000. Foram utilizados estereoscópios de bolso e de espelho, altímetro, clinômetro, trena, lupa, bússola, escala de cores de Munsell e ferramentas de campo. A fotointerpretação foi baseada no método de

análise fisiográfica, descrito por BURINGH (1960)¹⁸, desenvolvido posteriormente por GOOSEN (1967). Foi também elaborado um mapa de classes de declive, gerado automaticamente através do sistema *Cartocad*.

Para associar os solos com as formas da paisagem foram aproximados intervalos hipsométricos, correspondentes a superfícies de erosão, na área da bacia. Considerou-se que a superfície I ocupa as cotas de 900 m ou mais altas, a II está entre 860 e 890 m ; a III, entre 810 e 850 m ; e a IV está em 800 m ou abaixo dessa cota. A partir destas superfícies básicas foram separados subníveis, principalmente em função do grau de dissecação do relevo. Estes subníveis foram designados por letras minúsculas, após o número romano indicativo da respectiva superfície. Além destas superfícies separou-se também a área de várzea, o domínio do dique de diabásio, as adjacências da rede de drenagem (nomeadas de vales), as "*vertentes*" (em geral com relevo entre ondulado e escarpado), e a "*porção ocidental*" (unidade de paisagem com morfologia e litologia marcadamente diferenciadas das demais).

As unidades taxonômicas ocorrentes nas unidades de paisagem foram identificadas percorrendo-se toposseqüências, estabelecendo-se a legenda preliminar de solos (OLMOS LARACH, 1981). Suplementarmente, foi adotada uma rede de pontos localizados na interseção de algumas coordenadas UTM, visando conhecer a variabilidade na composição das unidades de mapeamento.

Em cada ponto foram feitas observações relativas a drenagem, impedimento a penetração de raízes, e caracterização dos horizontes diagnósticos de superfície e subsuperfície. Observou-se os aspectos gerais da paisagem (declive, vegetação, forma e comprimento de rampas , aspectos relativos a erosão, e presença de áreas com hidromorfismo).

Foram coletadas amostras para análises físicas e químicas em 63 pontos, e efetuadas 120 observações sem coleta, caracterizando uma densidade de

¹⁸BURINGH, p. The applications of aerial photographs in soil surveys. Washington, D.C., Man. of Photogr. Interpr., 1960. p. 633 - 666.

observações da ordem de uma observação para cada 8,87 ha. Foram realizadas descrições de perfis complementares.

As análises físicas e químicas seguiram a metodologia descrita pela EMBRAPA (1979). Foram realizadas as seguintes análises :

a) químicas : pH em água e cloreto de potássio 1 N ; Al^{+++} e H^+ por acetato de cálcio; K^+ por colorimetria; Ca^{++} , Mg^{++} por cloreto de potássio; P assimilável pelo duplo ácido e % C orgânico pelo método colorimétrico.

b) físicas : determinação de cascalhos e calhaus por gravimetria, e granulometria da TFSA pelo método de VETTORI; PIERANTONI (1968). Foram separadas as frações granulométricas areia grossa e areia fina, além de silte e argila. A mineralogia da fração areia fina foi determinada pelo reconhecimento macroscópico dos grupos minerais predominantes, utilizando-se uma lupa petrográfica.

As descrições morfológicas seguiram LEMOS; SANTOS (1984).

3.2.1.2 Critérios adotados no levantamento

Foram utilizados os seguintes atributos para separar as classes de solos, de acordo com as normas em uso por CAMARGO et al (1988), CARVALHO et al (1988), e LEMOS; SANTOS (1984): atividade argila; horizontes diagnósticos de superfície e de subsuperfície; caráter distrófico, eutrófico e álico; drenagem; caráter gleico; relevo; textura; relação e gradiente textural; pedregosidade; fase de substrato; fase erodida; profundidade do solo e fase de vegetação primária.

Destes atributos, merece destaque a fase de vegetação primária. A área sob estudo situa-se na zona de transição entre floresta e campo subtropical. Uma vez que não foi encontrada documentação que indique estes limites com precisão, esta fase não foi separada. Assim, foram utilizados dados climáticos diretos para as avaliações de terras (anexo 3).

A carta pedológica definitiva foi elaborada, a nível de fases de Grande Grupo, empregando unidades taxonômicas simples e associações. Os solos que ocupam extensão inferior a 15 % da área de uma determinada unidade de mapeamento foram considerados como inclusão. Para solos de mesma classe, em posição fisiográfica similar, as diferenciações relativas à fertilidade, relevo e profundidade foram tratadas como variações. Diferenciações nos demais atributos diagnósticos foram considerados como caracterizadores de inclusões.

Foi explicitada, também, a distribuição dos solos na paisagem, constituindo uma legenda de dupla entrada (GOOSEN, 1967).

3.2.2 Sistemas Científicos para Avaliação de Terras

Com base no levantamento pedológico foram identificados os fatores limitantes ao uso dos solos, de acordo com as exigências pertinentes a cada um dos três sistemas científicos selecionados. No método que LEPSCH et al (1983) desenvolveram, a única alteração foi realizada nos valores dos intervalos de classes de declive. Para simplificação e compatibilização cartográfica, trabalhou-se com os intervalos de fases de relevo de unidades de mapeamento em uso pela EMBRAPA/SNLCS (CARVALHO et al, 1988).

Para emprego do método de OLIVEIRA; BERG (1985) neste trabalho houve necessidade de adaptar os procedimentos para avaliação da suscetibilidade à erosão. Foram utilizados os intervalos de classes de declive propostos por CARVALHO et al, (1988). Além disso, para não fugir à estrutura original do método, realizou-se uma aproximação das características relativas à erodibilidade dos solos de Campo do Tenente e daqueles ocorrentes na Quadrícula de Araras, SP (primeira aplicação do método).

Tendo sido elaborado para interpretar levantamentos de reconhecimento, algumas adaptações foram realizadas no método de RAMALHO FILHO et al

(1983) para seu emprego em semidetalhe. Estas serão apresentadas a seguir, para cada fator limitante:

a) deficiência em fertilidade : para o estabelecimento dos graus de limitação foram utilizadas as tabelas apresentadas por OLIVEIRA; BERG (1985). As tabelas referem-se à saturação em bases e saturação em alumínio, tendo sido desenvolvidas para o Estado de São Paulo. Como apoio verificou-se também a ocorrência de deficiência de nutrientes, conforme tabelas paranaenses de interpretação de análises de solos para fins de fertilidade (MUZILLI et al, 1978). A saturação em sódio e a condutividade elétrica não foram consideradas.

b) deficiência de água : as estimativas foram feitas com base no balanço hídrico regional. Adicionalmente, foi considerada a ocorrência de veranico, mesmo que não revelada pelos dados meteorológicos seriados. A informação foi obtida a campo e pela análise da posição das terras na paisagem, tipo de horizonte A, textura e profundidade do solum. Arbitrou-se grau de limitação ligeiro a moderado para as terras onde foi detectado dano às culturas por veranico. As unidades de terras apresentando contato lítico foram qualificadas com grau moderado.

c) deficiência de oxigênio : considerou-se principalmente a altura do lençol freático, a posição na paisagem , risco e freqüência de inundação, e expressão de gleização.

d) impedimentos à mecanização : para avaliar os graus de limitação para a motomecanização empregou-se a proposta original. Nas unidades de terras com pedregosidade, rasas e/ou com contato lítico, os graus de limitação foram aumentados. Foram consideradas, também, limitações para a tração animal. Neste caso, tentativamente abaixou-se em um grau a restrição relativa à motomecanização.

e) suscetibilidade à erosão : foi mantida a proposta original para a avaliação deste fator. Para estimar a viabilidade de melhoria da condição agrícola das terras, tomou-se por base as práticas específicas descritas por IAPAR

(1990) e VIEIRA (1987), para o nível de manejo B. Para o nível de manejo C, foram consideradas a demanda por obras de engenharia e a ponderação do rendimento do trabalho motomecanizado, conforme FRANÇA (1980) e LEPSCH et al (1983).

3.3 ANÁLISE SISTÊMICA DO USO DAS TERRAS

Sendo a abordagem sistêmica de caráter eminentemente interdisciplinar, a análise não ocorreu individualmente. As diversas etapas do trabalho foram planejadas em conjunto com a equipe do Programa de Pesquisas em Sistemas de Produção, do IAPAR. Vale salientar também que houve participação de membros dessa equipe, e de um técnico local da EMATER-PR de Campo do Tenente, na aplicação de entrevistas aos agricultores. Os nomes e o tipo de envolvimento de cada colaborador encontra-se no anexo 4.

3.3.1 Caracterização e Diagnóstico dos Sistemas de Produção Predominantes :

Partiu-se dos resultados obtidos pelo IAPAR (1989), que realizou a tipificação e diagnóstico das UEAs da microbacia, empregando o método de MUNGUIA PAYES (1988). A conceituação dos tipos inclui a categoria social e as culturas de renda, conforme exposto no anexo 1. Este anexo apresenta, também, o universo e número de agricultores entrevistados.

3.3.2 Diagnóstico do solo

Com base no diagnóstico das UEAs (IAPAR, 1989), foi realizado um diagnóstico específico, visando conhecer os indicadores que os agricultores adotam para parcelar suas propriedades em áreas menores - os quadros, e

definir o respectivo uso. Em outras palavras, busca-se levantar qual é o sistema empírico de avaliação das terras que os agricultores usam. Constatou-se logo no início desta tarefa que havia necessidade de informações preliminares, relativa ao universo conceitual e prático a respeito da conservação/degradação do meio físico. Assim, o diagnóstico do solo foi desdobrado em duas fases. Na primeira a totalidade dos agricultores foi entrevistada. Visava-se estimar o grau de percepção da degradação do recurso natural e a adoção de estratégias conservacionistas. A segunda tratou do levantamento do sistema empírico.

Primeira fase : Percepção da erosão e adoção de estratégias conservacionistas

Para o levantamento das informações relativas à percepção da erosão pelos agricultores, foram selecionadas as principais variáveis agronômicas intervenientes no processo erosivo (anexo 5). As variáveis foram transformadas em questões, e vertidas para linguagem de uso corrente na região. O questionário foi construído em duas partes. A primeira, com 19 questões, é uma escala de medida comportamental, baseada em LIKERT (1932), citado por HAVENS et al, 1965¹⁹, apresentando caráter opinativo / perceptivo, conforme se vê no anexo 6. O anexo 7 mostra a primeira página do questionário, na forma em que foi aplicado a campo.

É intrínseco ao método a eliminação de questões inconsistentes, ou seja, que não representem um instrumental adequado à medição de comportamentos, ou que não tenham a sensibilidade necessária para tal.

A segunda parte da entrevista consta de oito questões abertas, de caráter cognitivo, e foi incluída para ampliar a gama de informações coletadas, propiciando também o conhecimento dos motivos das afirmações dos produtores. Das respostas obtidas, foram calculadas as distribuições de frequência. As

¹⁹LIKERT, R.A. *A technique for the measurement of attitude*. Archives of Psychology, 1932. Citado por HAVENS, A.E. et al *Medición en sociología: conceptos y metodos*. Bogota: Un. Nacional de Colombia, Facultad de Sociologia, 1965.

entrevistas foram aplicadas em abril e maio de 1991, na casa do agricultor ou na lavoura, pelo autor e colaboradores.

Uma vez que a área em estudo vem recebendo um grande aporte de informações e intervenções, julgou-se conveniente conduzir a mesma entrevista em uma área testemunha, com características semelhantes, porém com menor contato com técnicos. Escolheu-se a microbacia do rio Lajeado das Mortes, localizada no distrito de mesmo nome, no município de Rio Negro, Pr, onde já fora realizada a tipificação dos agricultores, pelo IAPAR.

Segunda fase : Levantamento do sistema empírico de avaliação de terras :

Para esta fase também foi necessário construir um instrumento de coleta de informações diretas dos agricultores. Foram aplicados os princípios defendidos por CARRUTHERS (1981) para estruturar um roteiro de entrevista aberta rápida (anexo 8).

O roteiro indica procedimentos críticos para capacitar técnicos na identificação das práticas agrícolas presentes em UEAs, na revelação de sua racionalidade e entendimento das mudanças propostas e respectivas razões. Faz-se sondagem oral direta, além do emprego de técnicas para revisão de informações levantadas e emissão de prognósticos com base na entrevista. As informações procuradas são agrupadas em blocos que abrangem o propósito da existência da UEA, os meios para interferência no agroecossistema, a seqüência, local e pessoal envolvido nas diversas atividades.

O conteúdo da entrevista foi elaborado tomando-se por base o trabalho de MILLINGTON (1985), que relaciona percepções dos agricultores e riscos de erosão. Considerou-se também os trabalhos de FUJISAKA (1989) e SANTANA (1980), que versam sobre a estratificação do ambiente físico, relacionada com a comunicação de informações entre técnicos e agricultores. Com o apoio do mapa pedológico, após o levantamento do universo conceitual sobre erosão,

foram selecionadas dez UEAs representativas, em função dos sistemas de produção predominantes e dos processos tecnológicos em uso. Foi utilizado o método da escolha intencional de casos-tipos, proposto por BARROS (1982).

A sistemática de tabulação foi sendo construída simultaneamente à análise dos resultados. Os parâmetros declarados pelos agricultores e/ou inferidos foram agrupados em blocos. Destes, os dois primeiros guardam relação direta com a caracterização do sistema empírico (relativos à avaliação do recurso natural e de gerência). Os demais blocos (uso e manejo dos quadros) foram incluídos para explicitar detalhes de apoio ao entendimento dos parâmetros citados anteriormente.

O bloco I, referente aos recursos naturais, contém os parâmetros físicos (pf), os parâmetros de paisagem (pp), os parâmetros químicos (pq) e os parâmetros que avaliam a correlação dos limites do quadro com o limite de classe de solo (ps).

O bloco II está relacionado com os aspectos gerenciais. Inclui um parâmetro de mercado (pm); parâmetros relativos ao tamanho do quadro (pq); aqueles relativos à geometria de quadro (pg); o parâmetro que estima a possibilidade de alteração substancial do quadro (po); e os parâmetros que estimam a localização relativa dos quadros na UEA (pl).

O bloco III inclui os parâmetros relativos ao uso do solo. O bloco IV apresenta os parâmetros relativos ao manejo do solo.

O anexo 9 explica os parâmetros contidos em cada bloco.

Uma vez que um dos pressupostos básicos deste trabalho é a análise do sistema agrícola integral, procurou-se considerar os componentes requeridos para a produção sustentada de um determinado cultivo, e suas relações com o ambiente. Dentre os componentes incluem-se os insumos físicos e biológicos necessários, o capital, a mão de obra e a gerência (que inclui o conhecimento tecnológico). Com base nestes componentes, dá-se o arranjo dos agroecossistemas (quadros) nas UEAs, e destes em uma bacia hidrográfica ou região.

A equação 1, proposta por ZANDSTRA et al (1986), sintetiza as relações entre os recursos naturais as relações socioeconômicas dentro de um agroecossistema particular. Transpondo este conceito para a avaliação de terras, obtivemos a equação 2, com a qual executou-se a análise do sistema empírico

$$R = f (M , E) \quad (1)$$

$$AT = f (RN , SN) \quad (2)$$

onde, R é o rendimento (que pode ser expresso em termos de produto físico (kg/ha); de unidades monetárias / unidade de área; etc). M é o manejo (ou gerência) e refere-se à disposição espacial e temporal dos cultivos e as tecnologias associadas à estes, tendo como pano de fundo as características etnoculturais dos agricultores; e E representa os recursos e os meios de produção, incluindo variáveis relacionadas com o clima e com a terra e, variáveis econômicas (custos e disponibilidade de recursos energéticos, mão de obra, capital e mercado).

Considera-se neste trabalho que :

a) a avaliação de terras (AT) está condicionada pelo recurso natural (RN) - terra e clima -, e pelas condições socioeconômicas (SN). Estas últimas podem ser expressas pelo nível de manejo empregado, incluindo o processo tecnológico aplicado aos cultivos;

b) a viabilidade de melhoria das terras expressa o modo e o grau em que as terras podem ter sua condição agrícola modificada.

Os itens componentes de cada parâmetro foram avaliados individualmente, a partir do grau de importância dado pelos agricultores. Em função da ênfase nas declarações, as respostas de pequena expressão foram desprezadas, e então construiu-se o modelo para o sistema empírico.

Para eliminar a subjetividade, o trabalho de campo foi acompanhado integralmente por um técnico da área de Solos, do IAPAR, com o qual a tabulação e síntese foram discutidas (anexo 4).

3.4 CONTRAPOSIÇÃO DOS SISTEMAS CIENTÍFICOS E EMPÍRICO DE AVALIAÇÃO DE TERRAS

3.4.1 Identificação de Conflitos entre os Sistemas Científicos

A identificação de conflitos relativos aos sistemas científicos deu-se pela análise teórica dos métodos em si, e dos produtos originados de sua aplicação. No último caso, os resultados foram quantificados em termos de área física (ha) e em percentagem.

Para as análises teóricas, foram cotejados os pressupostos de cada método. A seguir foi realizada uma comparação da estrutura dos três sistemas de classificação, comentando-se as diferenças e similaridades encontradas.

Os fatores limitantes relativos ao recurso natural e as condições sócio econômicas (nível de manejo - nm, e viabilidade de melhoria - vm) foram enquadrados no modelo representado pela equação geral 2 ($AT = f(RN, SN)$), de modo similar ao sistema empírico.

As três equações resultantes, relativas aos sistemas de avaliação de terras, foram cotejadas e analisadas.

3.4.2 Contraposição dos Sistemas Científicos com o Sistema Empírico

A contraposição deu-se em dois planos. O primeiro é o plano teórico. O segundo coincide com a determinação dos conflitos de uso, onde estão sintetizados os produtos característicos dos sistemas científicos e do sistema empírico.

3.4.2.1 Considerações teóricas

A partir dos modelos (equações) propostos para os sistemas científicos, e para o sistema empírico, com base na equação 2, procurou-se identificar a coincidência (ou não) dos indicadores considerados por ambos, e as implicações deste fato.

3.4.2.2 Conflitos de uso

A identificação dos conflitos de uso refere-se à existência de discrepâncias entre o uso proposto pelas avaliações científicas e o uso efetivo. O uso atual foi levantado com auxílio de fotografias aéreas (1980) e por caminhamento de campo (atualização). As categorias adotadas refletem características intermediárias entre o segundo e o terceiro nível de interpretação do uso proposto por LEPSCH et al, 1983. São elas : culturas anuais (e capoeirinha), pasto plantado, capoeira (e capoeirão), reflorestamento, e várzea. A aplicação dos sistemas científicos de avaliação de terras forneceu o mapa com a distribuição espacial do uso recomendado.

Foi efetuada a sobreposição cartográfica entre os produtos das avaliações de terras e o uso atual, com apoio de informática. Foi utilizado o aplicativo *Cálculo de Áreas*, do Sistema Geográfico de Informações, com *software* desenvolvido pelo INPE. A cartografia foi complementada com as legendas e demais informações necessárias para a caracterização dos conflitos de uso, em três categorias : sub, bom e sobre uso. Estas foram quantificadas em termos de área física (ha) e percentual.

3.5 SÍNTESE GERAL

Para a síntese geral, partiu-se do modelo proposto por KRAFT (1981), no qual as terras são avaliadas sob a perspectiva dos agricultores. A equação 3 apresenta o modelo :

$$E = f(X1, X2, X3, X4, X5) \quad (3)$$

onde a avaliação do recurso terra em unidades de manejo (quadros), nas UEAs, pelos agricultores (E), está condicionada por uma forma funcional a ser especificada (f). Das variáveis independentes, X1 é o conceito geral da terra agrícola, dos agricultores, e reflete as experiências passadas, atuais ou substitutas. X2 representa a estrutura geral da UEA, incluindo as metas do agricultor, a disponibilidade de insumos, suas qualidades e restrições, e, as medidas de desempenho de suas atividades. A capacidade gerencial e os fatores de produção disponíveis (X3), sintetizam a viabilidade técnica de combinação de insumos, dada a estrutura da UEA. A estrutura cognitiva geral (X4) reúne a experiência do agricultor com a unidade de manejo específica. Os fatores ambientais não específicos para a unidade de manejo (clima, insetos, outros) estão contidos em X5.

Deste modo, os atributos referidos pelo modelo e sua avaliação são as informações sobre a terra que os agricultores possuem a um tempo qualquer. Assim, propõem-se neste trabalho a modificação do modelo de KRAFT (1981) para a equação 4, como segue :

$$E = f(P, T, G, D, A) \quad (4)$$

onde a avaliação do recurso terra (E) em quadros, na UEA, pelos agricultores, é afetada: pela percepção que eles tem do recurso natural e da sua degradação

(P); do tipo do agricultor - categoria sócio econômica e sistema de produção (T); pela capacidade gerencial de combinação de insumos (G), que é sintetizada pelo nível de manejo vigente; pelo desempenho dos quadros (D), tanto em termos de produtividade quanto de mercado; e por fatores ambientais não controlados (A).

A partir da aplicação da equação 4, foi verificada a aplicabilidade de cada método científico de avaliação de terras, como instrumento de planejamento de ações de desenvolvimento rural (recomendações para reordenamento dos quadros e para alterações no uso e manejo das terras), em microbacias. Os elementos considerados nos métodos foram cotejados com as variáveis da equação proposta, investigando-se a pertinência de cada um dos métodos.

4 RESULTADOS

4.1 LEVANTAMENTO PEDOLÓGICO

A distribuição dos solos na paisagem está demonstrada no mapa 1, que apresenta a respectiva legenda de identificação dos solos. O quadro 1 apresenta uma legenda de dupla entrada, correlacionando solos e unidades de paisagem. A descrição das classes de solos e unidades de mapeamento encontra-se no anexo 10.

4.2 INTERPRETAÇÕES CIENTÍFICAS DO LEVANTAMENTO DO MEIO FÍSICO

O quadro 2 apresenta a interpretação e área (ha e %) das unidades de mapeamento pedológico, classificadas segundo os sistemas científicos estudados. Os quadros 3, 4 e 5 apresentam respectivamente a área (ha e %) das classes, subclasses e unidades de capacidade de uso (LEPSCH et al, 1983);

Quadro 1. Legenda associativa de solos e paisagem.

paisagem	descrição dos solos	relevo (declive %)	U. M.
SUPERFÍCIE III maior ou = a 900 m	solos derivados de materiais retrabalhados, profundos (> 1,0 m), com horizonte A > 25 cm (moderados, ocasionalmente proeminentes). Rampas médias.		
	1. textura média	3 a 8	Cl 1
	2. textura argilosa	8 a 20	Cl 2
SUPERFÍCIE II 860 - 890 m	solos derivados de sedimentos <i>in situ</i> , rampas curtas, textura média:		
	1. com cascalhos e/ou calhaus superficiais ou subsuperfície, profundos ou pouco profundos (> 0.50 m), com horizonte A próximo a 20 cm (proeminente).	8 a 20	Cd 1
	2. sem pedregosidade, profundos ou pouco profundos, com horizonte A moderado ou proeminente.	20 a 45	Cd 2
	3. sem cascalho, com afloramentos esparsos, rasos, contato predominante lítico, com horizonte A proeminente.	3 a 8	Ca 1
SUPERFÍCIE I 810 - 850 m	Solos derivados de sedimentos <i>in situ</i> , rampas curtas, textura média, sem pedregosidade :		
	1. em geral pouco profundos, com horizonte A moderado.	3 a 8	Ca1
	2. solos com variações para profundos e horizonte A proeminente	8 a 20	Ca2
SUPERFÍCIE IV menor ou = a 800 m	solos derivados de sedimentos <i>in situ</i> , rampas curtas, textura média, com horizonte A moderado ou proeminente, pouco profundo.	3 a 8	Ca1
		8 a 20	Ca2
VALES	solos derivados de sedimentos <i>in situ</i> , rampas curtas, textura média, com horizonte A moderado ou proeminente, profundos ou pouco profundos.		
	1. sem risco de inundação	8 a 20	Ca2
	2. com risco de inundação	20 a 45	Ca3
DIQUE DE DIABÁSIO	solos derivados de diabásio, argilosos, sem pedregosidade, com horizonte A moderado ou proeminente, pouco profundos	3 a 8	Ca4
		8 a 20	Ca5
VERTENTES ABRUPTAS	associação de solos derivados de sedimentos, rampas curtas, textura média, rasos e pouco profundos, com horizonte A moderado ou proeminente.	20 a > 60	Ra3
PORÇÃO OCIDENTAL	associação de solos derivados de sedimentos, rampas curtas, textura média, rasos e pouco profundos, com horizonte A moderado ou proeminente	8 a 20	Ra2
		20 a 45	Ra3

Quadro 2. Classificação das unidades de mapeamento (UM) de terras, segundo os métodos científicos estudados.

UM	unidade de capacidade de uso (LEPSCH et al,1983)	unidade de manejo (OLIVEIRA; BERG, 1985)	subgrupo de aptidão (RAMALHO FILHO et al, 1983)	área (ha)	área (%)
Cl1	III _s -1	III-1	2(b)c	98,89	6,09
Cl2	III _e ,s	III-5	3(bc)	55,71	3,43
Cl3	III _s ,e-1	III-3	3(bc)	20,87	1,29
Ca1	III _s ,e-2	III-4	2(b)c	241,28	14,86
Ca2	IV _e ,s	IV-2	3(bc)	683,98	42,12
Ca3	VI _e ,s-1	V-1	3(b)	50,60	3,12
Ca4	III _s -2	III-2	2(b)c	31,60	1,95
Ca5	IV _s ,e	IV-1	3(bc)	55,69	3,43
Ca6	VIII _a ,s-1	VIII-1	6	33,22	2,05
Cd1	VI _e ,s-2	VI-1	3(b)	46,24	2,85
Cd2	VII _e ,s-1	VII-2	4(p)	8,61	0,53
Ra1	VII _s ,e	VII-1	4p	24,71	1,52
Ra2	VI _e ,s-3	VI-2	<u>3(b)</u>	149,00	9,18
Ra3	VII _e ,s-2	VII-3	<u>5(s)</u>	71,67	4,41
Ag	VIII _a ,s-2	VIII-2	6	51,73	3,19
TOTAL				1623,81	100,00

Quadro 3. Distribuição de área de grupos, classes, subclasses e unidades de capacidade de uso (LEPSCH et al, 1983), das terras da microbacia Cascavel.

classe	subclasse \ unidade	área (ha)	% na classe	% área total
III	IIIs-1	98,89	22,06	6,09
	IIIs-2	31,60	7,05	1,95
	IIIs,e-1	20,87	4,65	1,29
	IIIs,e-2	241,28	53,82	14,86
	IIIe,s	55,71	12,43	3,43
	classe	448,35	---	27,61
IV	IVs,e	55,69	7,53	3,43
	IVe,s	683,99	92,43	42,12
	classe	739,68	---	45,55
Grupo A		1188,03	---	73,16
VI	VIe,s-1	50,60	20,58	3,12
	VIe,s-2	46,24	18,81	2,85
	VIe,s-3	149,00	60,61	9,18
	classe	245,84	---	15,14
VII	VIIs,e	24,71	23,54	1,52
	VIIe,s-1	8,61	8,20	0,53
	VIIe,s-2	71,67	68,26	4,41
	classe	104,99	---	6,47
Grupo B		350,83	---	21,60
VIII	VIIIa,s-1	33,22	39,11	2,05
	VIIIa,s-2	51,73	60,89	3,19
Grupo C	classe	84,95	---	5,24
TOTAL		1623,81	---	100,00

Quadro 4. Distribuição de área de grupos de aptidão e unidades de manejo (OLIVEIRA; BERG, 1985), das terras da microbacia Cascavel.

Grupos de aptidão	unidades de manejo	área (ha)	% no grupo	% área total
III	III-1	98,89	22,06	6,09
	III-2	31,60	7,05	1,95
	III-3	20,87	4,65	1,29
	III-4	241,28	53,82	14,86
	III-5	55,71	12,43	3,43
	grupo	448,35	---	27,61
IV	IV-1	55,69	7,53	3,43
	IV-2	683,99	92,43	42,12
	grupo	739,68	—	45,55
V	V-1	50,60	49,45	3,12
VI	VI-1	46,24	23,68	2,85
	VI-2	149,00	76,32	9,18
	grupo	195,24	---	12,03
VII	VII-1	24,71	23,54	1,52
	VII-2	8,61	8,20	0,53
	VII-3	71,67	68,26	4,41
	grupo	104,99	---	6,47
VIII	VIII-1	33,22	39,11	2,05
	VIII-2	51,73	60,89	3,19
	grupo	84,95	—	5,24
TOTAL		1623,81	---	100,00

Quadro 5. Distribuição de área de grupos e subgrupos de aptidão (RAMALHO FILHO et al, 1978), das terras da microbacia Cascavel.

Grupos de aptidão	subgrupos	área (ha)	% no grupo	% área total
2	2(b)c	371,77	100,00	22,89
3	3(bc)	816,26	76,85	50,26
	3 (b)	245,84	23,15	15,14
	grupo	1062,10	---	65,40
4	4p	24,71	74,16	1,52
	4(p)	8,61	25,84	0,53
	grupo	33,32	---	2,05
5	5(s)	71,67	100,00	4,41
6	---	84,95	100,00	5,24
TOTAL		1623,81	---	100,00

dos grupos de aptidão e unidades de manejo (OLIVEIRA; BERG, 1985); e dos grupos e subgrupos de aptidão (RAMALHO FILHO et al, 1983). Os mapas 2, 3 e 4 mostram a distribuição espacial das respectivas interpretações.

No anexo 11 mostra-se as fórmulas descritivas de cada unidade de mapeamento associadas às unidades de capacidade de uso (LEPSCH et al, 1983); mostra as limitações e unidades de manejo, e explicita os graus de limitação por erodibilidade adotados para os solos de Campo do Tenente, aplicados ao método de OLIVEIRA; BERG (1985) e; mostra as limitações encontradas por nível de manejo e para os subgrupos de aptidão agrícola de RAMALHO FILHO et al, 1983.

O quadro 6 apresenta a área por tipo de uso proposto, para cada método científico estudado.

Pela aplicação dos métodos estudados, foram encontrados os seguintes pontos que merecem destaque:

Quadro 6. Áreas por tipo de uso da terra proposto, para cada sistema científico estudado.

tipo de uso	lavoura anual	pasto plantado*	sem vocação agrícola
LEPSCH ET AL (1983)			
classe de aptidão	regular / restrita	regular / restrita	
área (ha)	1.188,03	350,83	84,95
área (%)	73,16	21,61	5,24
OLIVEIRA ; BERG (1985)			
classe aptidão	regular / restrita	regular / restrita	
área (ha)	1.238,63	300,23	84,95
área (%)	76,28	18,49	5,24
RAMALHO FILHO et al (1983)			
n. manejo C classe aptidão	regular / restrita		
área (ha)	1.188,03	--	--
área (%)	73,16	--	--
n. manejo B classe aptidão	restrita		
área (ha)	1.433,87	--	--
área (%)	88,29	--	--
totais (nm B + C)			
classe aptidão	regular / restrita	regular / restrita	
área (ha)	1.433,87	104,99	84,95
área (%)	88,29	6,47	5,24

* inclui culturas permanentes e silvicultura

a) a unidade de mapeamento (UM) Ca3 foi enquadrada na classe VI (aptidão boa para pastagem plantada) para LEPSCH et al (1983), e na classe V-1 (aptidão restrita para culturas anuais) para OLIVEIRA; BERG (1985). Para RAMALHO FILHO et al (1983), a UM foi enquadrada como 3 (b), ou seja, aptidão restrita para lavouras anuais para o n.m. B.

b) as UM Cd1 e Ra2 foram qualificadas com aptidão restrita para lavoura anual no n.m. B de RAMALHO FILHO et al (1983), enquanto que por LEPSCH et al (1983) e OLIVEIRA; BERG (1985), estas unidades apresentam aptidão boa para pastagens, no n.m. C;

c) Observa-se que de um modo geral houve correspondência na estimativa da vocação agrícola das terras no nível de manejo (n.m.) C, para lavouras anuais, para os três métodos empregados. A área foi coincidente para os métodos de LEPSCH et al, 1983 e de RAMALHO FILHO et al, 1983 (73,16 % do total da bacia). Para OLIVEIRA; BERG, 1985, foi encontrada uma área de 76,28 %. As UM CI1, CI2, CI3, Ca1 e Ca4 foram interpretadas com aptidão regular para lavouras anuais, para LEPSCH et al (1983) e OLIVEIRA; BERG (1985). Para RAMALHO FILHO et al (1983), as Um CI1, Ca1 e Ca4 foram qualificadas como 2(b)c, incorporando a aptidão restrita no n.m. B. As UM CI2 e CI3 foram consideradas como 3(bc), apresentando aptidão restrita para lavouras anuais nos n.m. B e C. Este fato ressalta a diferença na avaliação quando são considerados níveis de manejo diferenciados.

d) As Um Ca2 e Ca5 apresentam aptidão restrita para culturas anuais para os três métodos empregados, incluindo o n.m. B de RAMALHO FILHO et al (1983).

e) As UM Cd1 e Ra2 foram consideradas aptas para pastagens plantadas pelos métodos de LEPSCH et al (1983) e OLIVEIRA; BERG (1985), enquanto que no sistema de RAMALHO FILHO et al (1983), é possível, com restrições, a condução de lavouras anuais no n.m. B. Novamente percebe-se a diferenciação nos resultados da avaliação, pelo emprego de diferentes níveis de manejo.

f) Para os três métodos estudados foi obtido o mesmo resultado nas avaliações das UM Ra1 e Cd2, respectivamente com potencial moderado a restrito para pastagens plantadas. A UM Ra3 foi considerada com aptidão restrita para silvicultura.

g) A área que não apresenta vocação agrícola é a mesma para os três métodos estudados (84,95 ha ou 5,24 % da área total), compreendendo as UM Ca6 e Ag. Apesar da possibilidade de uso restrito de pequenas áreas para lavouras anuais no n.m. B, o enquadramento destas UM foi devido aos riscos de inundação e pela sua posição na paisagem, constituindo-se em importantes reguladores do fluxo hídrico na saída da bacia. Note-se que foram computadas apenas as avaliações do meio físico, excluindo - se de consideração as áreas legais de preservação permanente.

É interessante notar que pelo levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná (EMBRAPA/SNLCS, 1984), as terras da microbacia comportam aptidão regular para pastagem plantada. Aqui foi encontrado apenas 1.52 % da área neste subgrupo. Mesmo o somatório das áreas enquadradas no grupo das pastagens plantadas ficou entorno de 2 % da área da bacia. Isto mostra que a avaliação mais detalhada permitiu identificar que mais de 90 % das terras da bacia tem aptidão melhor do que a citada na literatura.

As causas das diferenças verificadas podem estar relacionadas com as características e qualidades das terras utilizadas e/ou com os graus de severidade arbitrados para avaliação dos fatores limitantes. A significativa distância entre as escalas dos levantamentos pedológicos (1:600.000 e 1:20.000) que originaram a avaliação das terras da bacia também deve ser considerada.

4.3 COMPARAÇÕES ENTRE OS SISTEMAS CIENTÍFICOS DE AVALIAÇÃO DE TERRAS

Análises teóricas (características básicas e estrutura dos sistemas) :

Inicialmente foi comparada a estruturação hierárquica dos métodos, conforme se vê no quadro 7. A descrição sucinta das categorias contidas no nível hierárquico operacional de cada método complementa o quadro.

A categoria mais elevada de grupos de capacidade de uso, empregada por LEPSCH et al (1983), é um indicativo genérico de tipos de uso, que não encontra correspondência no método de OLIVEIRA; BERG (1985). No caso dos grupos de aptidão de RAMALHO FILHO et al (1983), a diferença está mais na forma do que no conteúdo.

O segundo nível hierárquico da classificação de LEPSCH et al (1983) é explicitamente correlacionado com o primeiro nível do método de OLIVEIRA; BERG (1985). As diferenças entre as classes de capacidade de uso e aptidão agrícola dos métodos referem-se basicamente à conceituação da classe V.

Com relação ao sistema de RAMALHO FILHO et al (1983), os dois primeiros métodos guardam proximidade com o nível de manejo C. O quadro 8 apresenta a correlação tentativa entre as classes propostas pelos três métodos.

No terceiro nível hierárquico, os grupos de aptidão de OLIVEIRA; BERG (1985) representam uma situação intermediária entre as classes de aptidão de RAMALHO FILHO et al (1983) e as subclasses de LEPSCH et al (1983). As classes de RAMALHO FILHO et al, 1983 explicitam que a aptidão é para um determinado tipo de uso, sob um nível de manejo específico, enquanto que as subclasses de LEPSCH et al (1983) mostram somente a natureza da limitação ao uso. OLIVEIRA; BERG (1985) expressam o conceito de tipo de uso para apenas um nível de manejo.

Quadro 7. Comparação da estrutura hierárquica dos sistemas científicos de avaliação de terras.

Método	níveis hierárquicos			
	primeiro	segundo	terceiro	quarto
LEPSCH et al, 1983	Grupos de capacidade de uso (A, B, C), com base nos tipos e intensidade de uso das terras	Classes de capacidade de uso (I a VIII), com base no grau de limitação de uso	subclasse de capacidade de uso (e, s, a, c), baseadas na natureza da limitação de uso	unidades de capacidade de uso (algarismos arábicos), baseadas em condições específicas que afetam o uso e / ou manejo da terra
OLIVEIRA; BERG, 1985,		Classes de aptidão (I a VIII), baseadas em riscos de degradação e/ou aproveitamento semelhantes, avaliados por fatores edáficos e requerimentos das culturas.	Grupos de aptidão (designados por tonalidades diferentes, para a mesma cor representativa da classe), baseados nas maiores limitações e qualidades das terras dentro de uma mesma classe (níveis de aptidão: boa, satisfatória, moderada, restrita e nula).	Unidades de manejo (algarismos arábicos após o número da classe detalham o tipo e o grau de limitação das terras; incluem a unidade de solo, classe de declive, e todos os fatores limitantes associados aos respectivos graus de limitação (nulo a muito forte)
RAMALHO FILHO et al, 1983	Grupos de aptidão (1 a 6), baseados no tipo de uso mais intensivo das terras, conforme o nível de manejo (A, B, C), ou seja, na melhor aptidão.É um artifício cartográfico.	Subgrupos de aptidão, são o resultado conjunto da avaliação da classe de aptidão manejo, indicando variações dentro de cada grupo (tipo de uso das terras).	Classes de aptidão (boa, regular, restrita, inapta), expressam a aptidão para um determinado tipo de uso, com nível de manejo definido, dentro de um subgrupo. Refletem o grau de intensidade das limitações.	Subclasses de aptidão (f, h,o, e, m, outros), expressam os fatores limitantes mais significativos para a definição da condição agrícola das terras.

Quadro 8. Correlação tentativa entre as classes de capacidade de uso (LEPSCH et al, 1983) - L; classes de aptidão (Oliveira; BERG, 1985) - OB; e os subgrupos de aptidão (RAMALHO Filho et al, 1983) - R.

classes	método	subgrupos de aptidão (RAMALHO FILHO et al, 1983)
I	L / OB	1C: boa para culturas anuais
II	L / OB	1C ou 2c: boa a regular
III	L / OB	2c ou 3(c): regular a restrita para culturas anuais
IV	L	4P: boa para pastagem plantada ou cultura permanente 3(c): permite culturas anuais ocasionais.
IV	OB	3(c): restrições severas para culturas anuais
V	L	3(c): restrita para várzeas cultiváveis
V	OB	3(c): restrita a inapta para culturas anuais 4P : boa para pastagens plantadas ou culturas permanentes
VI	L	4p : regular para pastagens plantadas
	O/B	4(p); restrita para pastagens plantadas
VII	L	4(p): restrita para pastagens plantadas
	OB	5(s) : restrita para silvicultura
VIII	L / OB	6 : preservação permanente

As unidades de capacidade de uso e de manejo, respectivamente de LEPSCH et al (1983) e de OLIVEIRA; BERG (1985) assemelham-se no quarto nível hierárquico. Baseiam-se nas condições particulares que afetam o uso e manejo das terras. RAMALHO FILHO et al, 1983 apresentam neste nível subclasses de aptidão, as quais posicionam-se entre as subclasses (3º nível) e as unidades (4º nível) de capacidade de uso de LEPSCH et al (1983).

Percebe-se que, apesar das formas diferenciadas, os métodos de LEPSCH et al (1983) e de OLIVEIRA; BERG (1985) fornecem informações mais próximas, sintetizadas nas unidades do quarto nível. No caso de RAMALHO FILHO et al, 1983, com a tônica do sistema nas classes de aptidão (tipo de uso/nível de manejo), as subclasses têm um caráter mais indicativo dos fatores limitantes principais do que o status de uma categoria operacional. Este fato aparentemente está associado ao objetivo original do método, voltado para levantamento de reconhecimento. Para levantamentos em escalas maiores, semidetalhados por exemplo, pode-se explicitar melhor as subclasses, tornando-as mais aplicáveis ao planejamento de práticas de uso/manejo de terras, para um determinado tipo de uso (ou sistema de produção particular).

A seguir foram cotejados os pressupostos de cada método, através da comparação de seus principais componentes. O quadro 9 apresenta os resultados desta comparação.

As principais diferenças entre os métodos relacionam-se aos seus objetivos, à escala de trabalho e a considerações sócio-econômicas (incluindo nível de manejo e viabilidade de melhoria das terras).

Pode-se agrupar os métodos de LEPSCH et al (1983) e de OLIVEIRA; BERG (1985), por seus objetivos, primordialmente conservacionistas, e pelo tratamento parcial dado às questões sócio-econômicas.

Ambos realizam estudos no mínimo semidetalhados, o que é vantajoso para estudos regionais ou locais. O método de LEPSCH et al (1983) apresenta a vantagem adicional de poder ser aplicado a partir de um levantamento utilitário.

O enquadramento dos fatores limitantes nos respectivos graus de limitação é rigoroso, principalmente no método de OLIVEIRA; BERG (1985). Assim, a viabilidade de melhoria das terras é explicitada com maior precisão, através das unidades de manejo.

Quadro 9. Comparação das principais características dos sistemas científicos de avaliação de terras.

Características	LEPSCH et al (1983)	OLIVEIRA; (1985)	BERG	RAMALHO FILHO et al (1983)
Objetivos	conservação do solo	conservação do solo		multipropósito
Aplicabilidade	planejamento de propriedades (empresas rurais) ou de pequenas bacias hidrográficas	identificação das limitações da terra e unidades de manejo agrícola para diversos grupos de culturas, a nível regional		planejamento nacional e regional
Fundamentos	limitações permanentes das terras relacionadas a intensidade de uso	limitações derivadas de fatores físicos e químicos intrínsecos do solo		potencialidades e limitações ao melhor uso das terras, em função dos níveis de manejo
Origem do conceito de terras	FAO (1976)	FAO (1976)		FAO (1976)
Tipo do enquadramento de terras	sintético	sintético		sintético
Nível de generalização do levantamento pedológico	detalhe a semidetalhe	semidetalhe		exploratório / reconhecimento, adaptável para semidetalhe.
Grau de exigência de levantamento pedológico	ideal, substituível por levantamento utilitário	básico		básico
Tipo de recomendação práticas de manejo e de conservação possível	específicas (sistemas de manejo)	específicas		genéricas, ajustáveis
Considerações sócio econômicas	remetidas a uma etapa posterior de planejamento do uso da terra	não consideradas		básicas
Relação custo / benefício	não considerada	estimada para as classes de aptidão		importante
Nível de manejo requerido	moderadamente elevado	relativamente elevado		três níveis: alto, médio, baixo
Viabilidade de melhorias	dois níveis: melhoramentos maiores e menores	dois níveis: maiores e menores		quatro classes, em função da tecnologia e capital requeridos

O método de RAMALHO FILHO et al, 1983 destaca-se por ser multipropósito e por inserir a avaliação de terras no contexto da planificação do uso das terras. Apresenta níveis de manejo diferenciados, apesar de genéricos, para um mesmo tipo de uso.

Por ter sido elaborado para a escala de reconhecimento, o sistema abre a possibilidade de inclusão de outros fatores limitantes (qualidades da terra) a serem avaliados. É flexível, também, quanto ao enquadramento das qualidades das terras nos devidos graus de limitação. O método permite, assim, maior subjetividade na análise das limitações e nas comparações com o respectivo quadro guia.

Pelo enquadramento de seus componentes no modelo derivado de ZANDSTRA et al (1986), o método de LEPSCH et al (1983), ao nível de sub-classe, originou a equação 5 :

$$CUT = [f(e, s, a, c)].(nmL).(vmL) \quad (5)$$

onde a capacidade de uso das terras (CUT) é dada: pelas limitações por erosão presente e/ou risco de erosão (e); limitações relativas ao solo (s); limitações por excesso de água (a); e limitações climáticas (c). Inclui ainda as considerações sobre o nível de manejo (nmL) e a viabilidade de melhoria (vmL).

O método de OLIVEIRA; BERG (1985) originou o modelo explicitado pela equação 6 :

$$AR = [f(us, cd, w, e, p, v, a, m, h, d, x)].(nmB).(vmB) \quad (6)$$

A aptidão agrícola (AR) avalia os fatores do recurso natural relativos a unidade de solo (us); a classe de declive (cd); disponibilidade de água na zona de enraizamento (w); a erodibilidade (e); a fixação de fósforo (p); a disponibilidade de bases (v); a toxicidade por alumínio (a); a possibilidade de motomecânica (m); a profundidade efetiva (h); a drenagem interna (d); e outros fatores limitantes que forem encontrados (x). São indicados também o nível de manejo considerado (nmB) e a viabilidade de melhorias (vmB).

O método de RAMALHO FILHO et al (1983) originou a equação 7:

$$AA = [f(f, h, o, e, m)].(nmR).(vmR) \quad (7)$$

onde a aptidão agrícola das terras (AA) está em função de: deficiência em fertilidade (f); deficiência de água (h); excesso de água (o); susceptibilidade à erosão (e); e impedimentos à mecanização (m). Os níveis de manejo (nmR) e as classes de viabilidade de melhoria (vmR) são considerados.

Inicialmente foram analisados os fatores limitantes relativos ao recurso natural.

De um modo geral, o conjunto de características e qualidades empregadas pelos três métodos mostram um conteúdo similar. Este varia essencialmente pela forma. LEPSCH et al (1983) e RAMALHO FILHO et al (1983) sintetizam o processo de avaliação de terras em função dos graus de limitação mais severos encontrados para os fatores limitantes. OLIVEIRA; BERG (1985) utilizam o somatório de todos os parâmetros limitantes encontrados.

Tomando-se por base a proposição de LEPSCH et al (1983), observou-se que os três métodos estudados empregam a susceptibilidade à erosão como uma qualidade limitante isolada. Cada método avalia os graus de limitação de modo diferenciado, sendo que dentre os três o sistema de OLIVEIRA; BERG (1985) apresenta uma abordagem tentativamente mais determinística. RAMALHO FILHO et al., 1983 fazem a avaliação mais empírica.

As limitações devidas ao solo são avaliadas por LEPSCH et al (1983) através de um conjunto de características e qualidades físicas, químicas e de manejo. OLIVEIRA; BERG (1985) apresentam estes parâmetros como fatores limitantes isolados. RAMALHO FILHO et al, 1983 apresentam também alguns destes parâmetros como fatores limitantes isolados, mas outros são reunidos, como por exemplo a avaliação da fertilidade.

As limitações quanto ao excesso de água são tratadas como um fator limitante específico nos três métodos, apesar dos diferentes procedimentos para sua avaliação.

Os riscos climáticos são tratados como fator limitante isolado nos métodos de LEPSCH et al (1983) e de RAMALHO FILHO et al, 1983, sendo incorporado indiretamente na avaliação de outros fatores no sistema de OLIVEIRA; BERG (1985).

As condições sócio-econômicas incluem o nível de manejo e a viabilidade de melhorias.

LEPSCH et al (1983) e OLIVEIRA; BERG (1985) tratam de apenas um nível de manejo. Este envolve alta disponibilidade de capital e capacidade gerencial, com amplo acesso à inovações tecnológicas. Embora não explícita, há uma clara correlação com o nível de manejo C de RAMALHO FILHO et al, 1983.

Para LEPSCH et al (1983) e OLIVEIRA; BERG (1985), a viabilidade de melhorias das terras inclui: investimentos em insumos; condicionamento e sistematização do terreno, dentro das possibilidades de agricultores individuais; e investimentos maiores, em infra-estrutura regional (física ou não).

O sistema de RAMALHO FILHO et al, 1983 supre uma importante lacuna quanto aos aspectos socioeconômicos, ao considerar três níveis de manejo. Em função das diferenças na disponibilidade de capital e gerência, estes refletem o processo tecnológico aplicado no uso das terras. Assim, o sistema abrange desde a condição de agricultores descapitalizados, com reduzida capacidade gerencial (n.m. A), passando por um nível de manejo B intermediário, até chegar ao outro extremo, no n. m. C. Este compreende agricultores com maior e melhor dotação de recursos.

A análise da viabilidade de melhorias emprega quatro classes. A classe 1 de viabilidade de melhoria compreende práticas simples, demandadoras de pequeno emprego de capital compatíveis com os níveis de manejo B ou C. A

classe 2 inclui práticas intensivas e mais sofisticadas, que requerem maior aplicação de capital, viável para o n.m. C. A classe 3 correlaciona-se aos melhoramentos maiores de LEPSCH et al (1983) e de OLIVEIRA ; BERG (1985). A classe 4 indica inviabilidade técnica ou econômica de melhoria.

4.4 USO ATUAL DAS TERRAS DA BACIA

O mapa 5 apresenta a distribuição espacial do uso atualizado para 1990, das terras da microbacia Cascavel. Complementar ao mapa, o quadro 10 apresenta a área de cada unidade de mapeamento de solos ocupada por tipo de uso.

O quadro 11 mostra a situação de conflito de uso das terras, para os três métodos estudados.

Percebe-se que mais de 40 % da área da bacia estava ocupada com culturas anuais, e que as pastagens ocupavam somente 4 % da área. As áreas sob pousio, reservas legais ou de lenha, e inaproveitáveis somavam 36 %. As áreas com reflorestamento representavam pouco mais de 13 % do total.

Quanto aos conflitos de uso, é importante salientar que os produtos das avaliações baseiam - se no levantamento do meio físico (solos). Estes compreendem unidades de mapeamento com associações, inclusões e variações. Portanto, há um erro implícito no cálculo das áreas, aliado a possíveis distorções cartográficas.

Com relação à várzea, considerou-se também uma boa situação quando a mesma não estava sendo utilizada, devido à fragilidade de seu ecossistema, a despeito da aptidão indicada.

Por outro lado, o uso atual não demonstra as diferenças entre os níveis de manejo. Isto é importante principalmente para o sistema de RAMALHO FILHO et al, 1983. O conflito de uso pode se dar mais pela consideração do nível de manejo vigente do que pela aptidão física em si.

Quadro 10. Área ocupada por tipo de uso, por unidade de mapeamento (UM), para as terras da microbacia Cascavel.

UM	tipo de uso									
	cultura anual		pasto plantado		capoeira		reflorestamento		várzea	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
CI1	4,23	0,26	3,98	0,25	45,85	2,82	43,03	2,65	0,79	0,05
CI2	6,38	0,39	2,14	0,13	32,43	2,00	14,22	0,88	0,54	0,03
CI3	18,42	1,13	0,00	0,00	0,73	0,04	1,73	0,11	0,00	0,00
Ca1	126,20	7,77	9,22	0,57	84,74	5,22	20,04	1,23	0,98	0,06
Ca2	278,24	17,69	41,21	2,54	255,43	15,73	98,17	6,05	1,94	0,12
Ca3	7,51	0,46	4,24	0,26	35,45	2,18	3,30	0,20	0,00	0,00
Ca4	14,76	0,91	0,00	0,00	3,46	0,21	13,36	0,82	0,00	0,00
Ca5	41,22	2,54	0,00	0,00	9,25	0,57	5,20	0,32	0,00	0,00
Ca6	6,84	0,42	0,00	0,00	24,80	1,53	1,94	0,12	0,00	0,00
Cd1	33,79	2,08	3,41	0,21	5,48	0,34	3,38	0,21	0,00	0,00
Cd2	0,82	0,05	1,14	0,07	6,64	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00
Ra1	5,48	0,34	0,00	0,00	19,23	1,18	0,00	0,00	0,00	0,00
Ra2	115,23	7,10	3,72	0,23	30,05	1,85	0,00	0,00	0,00	0,00
Ra3	23,76	1,46	0,00	0,00	37,04	2,28	10,85	0,67	0,00	0,00
Ag	2,37	0,15	0,46	0,03	1,25	0,08	0,00	0,00	47,64	2,93
total	694,25	42,75	69,52	4,28	591,83	36,45	215,22	13,25	51,89	3,20

Quadro 11. Situações de conflitos de uso das terras da microbacia Cascavel, pela aplicação dos sistemas científicos estudados.

sistema	situações de uso						
	sub		bom		sobre		total
	ha	%	ha	%	ha	%	
LEPSCH et al, 1983	821,38	50,58	606,03	37,32	195,29	12,03	1622,70
OLIVEIRA, BERG, 1985	826,61	50,91	609,30	37,52	187,78	11,56	1623,69
RAMALHO FILHO et al, 1983	848,66	52,26	735,18	45,28	38,80	2,39	1622,64

A aparente ociosidade das terras não é referendada pelo diagnóstico dos sistemas de produção predominantes na área da bacia (IAPAR, 1989). O que ocorre são períodos de pousio mais ou menos longos, em função da disponibilidade de áreas para cultivo, da mão de obra, ou do capital para aquisição de insumos. No entanto, observa-se que as terras poderiam receber um uso mais intenso que o atual. Tais mudanças por parte dos agricultores são lentas e graduais, demandando assistência técnica e ações em pesquisa e desenvolvimento para a síntese de sistemas modificados. Estas considerações são concordantes com RUTHENBERG (1980), FUJISAKA (1989), MORAN (1987), PERRENS ; TRUSTUM (1984) e SHAXSON et al (1989).

4.5 DIAGNÓSTICO DO RECURSO SOLO

4.5.1 Percepção da Degradação do Recurso Natural e Adoção de Estratégias Conservacionistas

O quadro 12 mostra a síntese das pontuações finais obtidas na entrevista escalar, por categoria social e por local.

Quadro 12. Síntese das pontuações finais relativas as primeiras 18 questões (escalares), por local.

C. T E N E N T E	pontuação (%)	PS	EF	BACIA
		69	81	80
	c.v.	16	13	12
	número de questões válidas	10	16	16
	amplitude (%)	58 - 80	71 - 91	71 - 89
R. N E G R O	pontuação (%)	74	80	81
	c.v.	12	16	13
	número de questões válidas	8	16	18
	amplitude (%)	65 - 83	68 - 92	0 - 89

c.v. = coeficiente de variação

Os resultados por sistema de produção predominante (SPP/ tipo) mostraram-se inconsistentes, provavelmente devido ao pequeno número de agricultores de cada sistema. Por este motivo, as análises foram baseadas apenas nas categorias sociais. Fica evidente o elevado grau de percepção do processo erosivo, para todos os grupos. Deve-se observar, no entanto, uma tendência de abaixamento no caso dos Produtores Simples (PS). MILLINGTON (1980) e FUJISAKA (1989) também relatam boa percepção, pelos agricultores, da degradação do recurso natural.

O anexo 12 demonstra, por categoria social, as questões inconsistentes. A elevada incidência destas, para os PS, pode estar relacionada ao baixo grau de liberdade, pode ter-se originado de construção imperfeita de questões, por deficiências na transmissão de conceitos em termos coloquiais, ou ainda por deficiências gerenciais do agricultor. As questões inconsistentes para os PS tratam da relação da produção com a erosão, da textura e declividade do solo, e dos efeitos da erosão na paisagem e qualidade de águas.

Observa-se que, para ambas as categorias e para a bacia como um todo, as principais questões inconsistentes tratam da relação da erosão com a produção, denotando que os agricultores não tinham, na época, clareza conceitual a respeito desta relação, principalmente em Campo do Tenente.

O quadro 13 mostra a distribuição de freqüência das respostas tabuladas da segunda parte das entrevistas. Novamente verifica-se o elevado grau de percepção do processo, pelos agricultores.

Os agricultores declaram (questão 19) que a época de máxima erosão coincide com o preparo do solo e o plantio. Isto mostra o papel da exposição e revolvimento do solo, que o torna mais suscetível à erosão; para o agricultor não importa a erosividade em si (FIGURA 3), mas a coincidência

Quadro 13. Distribuição de freqüência (%) para as respostas das questões 19 a 27, sobre a percepção do recurso natural pelos agricultores.

questão / resposta	CAMPO DO TENENTE			RIO NEGRO		
	PS	EF	BACIA	PS	EF	BACIA
19. Época de máxima erosão						
meses / estágio da cultura						
jun / out preparo / plantio	66	59	61	50	47	48
nov / mar capinas / colheita	17	41	35	30	38	36
não respondeu	17	0	4	20	15	16
20. Cultura que promove maior erosão						
feijão	50	29	35	0	12	9
milho	0	24	17	20	6	9
fumo	0	12	9	40	76	68
batata	33	24	26	0	0	0
indefinido / não sabe	17	11	13	40	6	14
21. Consequências da erosão sobre o meio físico						
enfraquece a terra	100	94	96	60	41	59
contamina águas (sedimentos / químicos)	25	24	22	0	6	5
perda de insumos	0	24	17	0	47	36
adensamento do solo	25	12	13	20	18	18
sulcamento do terreno	0	12	8	40	65	59
22. Consequências da erosão na vida do agricultor						
diminuição da renda / qualidade de vida	50	82	74	80	71	73
maior necessidade de aquisição de insumos	17	29	26	20	35	32
maior demanda por trabalho	0	18	13	0	24	18
não é problema e/ou não afeta significativamente	17	12	13	0	12	9
23. Conhecimento de programas anteriores ao Paraná Rural						
EMATER	0	19	14	0	0	0
Cias Fumageiras	33	37	36	0	0	0
Não conhece	67	44	50	100	100	100
24. Idéias do agricultor para combater a erosão						
curva de nível / cordão vegetado / terraço	50	76	70	20	41	45
não queimar (incorporação da palhada e/ou matéria verde)	67	61	59	40	24	27
plantio tendendo ao nível	50	82	74	20	12	18
cobertura de solo	0	35	26	0	6	5
adubação verde	0	24	17	40	24	27
pousio	17	18	17	20	0	5
sulco para escorimento concentrado	17	12	13	20	24	23
nenhuma / não sabe	17	0	4	40	29	32

Quadro 13. Distribuição de frequência ... (conclusão).

questão / resposta	CAMPO DO TENENTE			RIO NEGRO		
	PS	EF	BACIA	PS	EF	BACIA
25. Idéias conhecidas e utilizadas anteriormente ao Paraná Rural						
não queimar	50	53	52	40	18	23
curva de nível / cordão de contorno	17	53	43	20	6	9
adubação verde	0	24	17	40	0	9
cobertura de solo	17	12	13	0	0	0
sulco para escoamento concentrado	0	6	4	20	12	14
nenhuma	33	6	13	40	76	68
26. Motivo para a não adoção das práticas já conhecidas						
práticas mecânicas			74	20	12	14
- microrelevo irregular			61	20	12	9
. diminuição do rendimento da motomecanização			61	20	6	9
. perda de área de cultura			22	20	6	9
. adensamento do solo			17	20	0	5
. amassamento da cultura			13	20	0	5
Adubos verdes			26	0	12	9
- carência de força de tração e/ou implementos			17	0	6	5
- semente cara / não disponível			12	0	12	9
Desinformado / assistência técnica insuficiente			13	0	59	45
Não sabe / não respondeu			4	20	24	27
27. Mudanças ocorridas após o início dos trabalhos na microbacia						
melhorou			57	20	35	32
- não queima / devolução de resíduos orgânicos			35	0	6	5
- plantio em nível			30	0	24	18
. exigência de menor força de tração			17	0	6	5
- economia de milho (alimentação animal)			13	0	0	0
- oferta de subsídios			17	0	6	5
. calcário			13	0	6	5
- ganhos em produtividade			17	0	18	14
- assistência técnica mais frequente			13	0	0	0
Nada mudou / não se aplica			35	18	36	55

da época das chuvas mais prejudiciais com o seu cronograma de atividades (IAPAR, 1992). De todo modo, observações de campo indicam que as perdas de água e solo são acentuadas, extrapolando consideravelmente os valores propostos por LOMBARDI NETO; BERTONI (1975).

Com relação ao cultivo que promove maior erosão (questão 20), em Campo do Tenente, sendo o feijão cultivado por todos os agricultores, este foi citado como principal, seguido pela batata. Em Rio Negro, onde predomina o cultivo do fumo, este foi o mais citado. Os agricultores dão importância acentuada à cultura formadora de renda, tratando secundariamente os demais. MILLINGTON (1986) encontrou resultados similares, na África, ao trabalhar com diversos sistemas com arroz de sequeiro. Os grupos propostos por BERTONI; LOMBARDI NETO (1985) perdem o sentido prático para sua aplicação, neste contexto de avaliação de terras.

Na questão 21, para as conseqüências da erosão sobre o meio físico, a manifestação foi quase unânime a respeito do enfraquecimento da terra (o que inclui fertilidade química e física, associada a perda de horizonte A). A seguir, veio a preocupação com a qualidade de águas, perda de insumos e adensamento do solo. Esta resposta mostra que, apesar de particularidades locais, os agricultores têm razoável clareza a respeito da degradação de suas terras (MILLINGTON, 1986; FUJISAKA, 1989).

Com relação às conseqüências da erosão na vida do agricultor (questão 22), evidencia-se a diminuição de renda e perda na qualidade de vida. Complementarmente, as declarações versam sobre a maior necessidade de dispêndio com insumos e maior demanda de mão-de-obra.

Questionados a respeito de outros programas oficiais e/ou privados que tratassem com manejo de água e solos, anteriores ao Paraná Rural (questão 23), parcela significativa dos agricultores declaram desconhecimento. Dentre os que conheciam, a ênfase foi para ações propostas pelas companhias de tabaco. Em Rio Negro, o desconhecimento era completo.

Alguns poucos agricultores citaram o uso de draga em "V", mas as informações eram mínimas e desencontradas.

As idéias dos agricultores para combater a erosão (questão 24) centram-se em torno do uso de cordão vegetado/curva de nível/terraço (as quais não foram separadas objetivamente nas suas declarações); a incorporação de palhadas (não queimar); e o plantio tendendo ao nível. Secundariamente, foram citadas a manutenção do solo coberto, o uso de adubos verdes e o pousio.

É digno de nota a adoção de um sulco para canalizar o escoamento superficial da água das chuvas, principalmente em Rio Negro.

Notou-se entre os agricultores declarações que repetiam as estratégias propostas pela pesquisa (IAPAR, 1990) e/ou via extensão, principalmente cordão vegetado e o plantio em nível, sem a correspondente adoção. Esta situação fica mais clara pela análise das respostas seguintes.

Na questão 25 os agricultores de Campo do Tenente declararam enfaticamente já conhecer e utilizar a incorporação de resíduos culturais e a curva de nível/cordão vegetado, antes do início do Programa Paraná Rural. Citaram também, o uso de adubos verdes e a cobertura do solo. Em Rio Negro, no entanto, os produtores mostraram-se confusos, denotando o baixo conhecimento do que seja o referido programa. Assim, pode-se considerar que esta questão e a 27, não se aplicam para o local.

Inquiridos sobre os motivos da não adoção das práticas citadas como já conhecidas (questão 26), as principais referências foram para práticas mecânicas. O microrrelevo foi apontado como o fator mais desfavorável, devido a perda de área, em terrenos sistematizados. Foi citado também o uso de adubos verdes, prejudicado pela força de tração insuficiente e poucos implementos disponíveis e, pelo preço/não disponibilidade de sementes no mercado regional. Além disso, foi dado destaque para a carência de assistência técnica, em Rio Negro.

Finalmente, a maior parte dos agricultores de Campo do Tenente considerou que houve melhorias com a implantação dos trabalhos na microbacia (questão 27). Os motivos destacados são o uso de práticas conservacionistas (incorporação de resíduos, plantio em nível), oferta de subsídios, ganhos em produtividade e assistência técnica mais freqüente. As estratégias envolvendo alimentação animal foram pouco consideradas.

Aparentemente, a citação das práticas conservacionistas não traduz a compreensão de seu papel dentro do contexto dos sistemas de produção, ou seja, táticas objetivando a melhoria do sistema em seu conjunto. Ao contrário, parecem mais refletir um certo *status*, desde que tais práticas não interfiram substancialmente nas atividades da propriedade.

No contexto desta análise, é fundamental salientar a diferença nas declarações e atitudes entre os dois locais pesquisados e entre as categorias de agricultores. Entre os locais, apesar de em ambos os agricultores apresentarem um elevado grau de percepção da erosão, fica patente que em Campo do Tenente os agricultores contavam com um cabedal de informações significativamente mais bem elaboradas que os de Rio Negro. Este fato pode ser computado ao grau de contato com pesquisadores e extensionistas, isto é, à assistência técnica recebida, como se depreende da análise das questões 23 a 27. MILLINGTON (1986) e FUJISAKA (1989) chegaram a resultados semelhantes.

Dentre as categorias sociais, os EF, de um modo geral, mostraram-se melhor informados. Foi o grupo que recebeu mais assistência técnica e que declarou a ocorrência de melhorias em percentual bastante elevado. Por outro lado, os PS, paralelamente à menor assistência recebida, declararam maciçamente não ter havido mudanças após a implantação dos trabalhos na microbacia, em Campo do Tenente.

Vale ressaltar que a maioria dos agricultores citou, direta ou indiretamente, a série histórica desfavorável da relação entre preços de produtos e insumos industriais.

4.5.2 O Sistema Empírico de Avaliação de Terras

O quadro 14 mostra a tabulação dos resultados das entrevistas para levantamento do sistema empírico. As informações foram dispostas de modo a correlacionar os agricultores, reunidos por sistema de produção, com os parâmetros e respectivos itens relativos a cada um dos blocos principais (recurso natural e gerência), e de apoio (uso e manejo das terras).

Pela análise desses resultados, realizada em associação com a nota explicativa sobre os parâmetros (anexo 9), pode-se chegar ao modelo geral representado pela equação 8. Esta abrange os parâmetros dos blocos I e II, definidores do sistema empírico (SE) de avaliação de terras:

$$SE = f [(pf, pq, pp, ps).(pm, pt, pg, po, pl)] \quad (8)$$

O modelo foi analisado detidamente, possibilitando algumas simplificações. Para tal, no primeiro bloco (parâmetros físicos), foram mantidos os itens relativos à pedregosidade, ampliados para abrigar também as características de rochividade e afloramentos. Foram mantidas, também, as inferências relativas a estrutura do solo.

Da paisagem, foram considerados relevantes os itens relativos ao relevo, microrrelevo e comprimento de rampa.

Dentre os parâmetros químicos, foram mantidos o conteúdo de matéria orgânica ("gordura da terra") e a disponibilidade de nutrientes.

O parâmetro de correlação dos limites aproximados dos quadros com os limites de classes de solos foi eliminado. O motivo é que as principais citações referem-se a separações com base em características relativas a

QUADRO 14. Parcelamento de quadros (talhões), em propriedades selecionadas.

BLOCO I	EF MI Fe			EF Fu			EF Bat		P S	
	C.K.	J.L.	F.V.	C.N.	P.D.	B.M.	J.C.	Ad. z	Al. Z.	G.C.
1. PARÂMETROS FÍSICOS										
COR	SECUNDÁRIO	SECUNDÁRIO	SECUNDÁRIO	IRRELEVANTE	IMPORTANTE	IRRELEVANTE	RECONHECE	SECUNDÁRIO	não citou	SECUNDÁRIO
TEXTURA	IMPORTANTE	IRRELEVANTE	IRRELEVANTE	SECUNDÁRIO	SECUNDÁRIO	não citou	ACESSÓRIO	SECUNDÁRIO	RECONHECE	IRRELEVANTE
PEDREGOSIDADE	IRRELEVANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	RECONHECE	RECONHECE	NÃO RECONHECE	não citou	SECUNDÁRIO	NÃO RECONHECE
FRIABILIDADE	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	NÃO RECONHECE
UMIDADE (capacidade de retenção de água)	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	NÃO RECONHECE
2. PARÂMETROS DE PAISAGEM										
RELEVO / DECLIVE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	SECUNDÁRIO	IMPORTANTE
UNIFORMIDADE DO MICRORELEVO	RECONHECE	RECONHECE	RECONHECE	SECUNDÁRIO	RECONHECE	RECONHECE	RECONHECE	RECONHECE	sem informação	sem informação
POSIÇÃO NA PAISAGEM (áreas de acúmulo/perda)	RECONHECE	RECONHECE	SECUNDÁRIO	RECONHECE	RECONHECE	RECONHECE	RECONHECE	RECONHECE	sem informação	sem informação
COMPRIMENTO DE RAMPA	PRINCIPAL	PRINCIPAL	PRINCIPAL	PRINCIPAL	PRINCIPAL	PRINCIPAL	PRINCIPAL	PRINCIPAL	PRINCIPAL	IMPORTANTE
3. PARÂMETROS QUÍMICOS										
MATÉRIA ORGÂNICA	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	citou indiretamente	não citou
ACIDEZ	SECUNDÁRIO	SECUNDÁRIO	IRRELEVANTE	IRRELEVANTE	IMPORTANTE	SECUNDÁRIO	IRRELEVANTE	SECUNDÁRIO	SECUNDÁRIO	RECONHECE
DISPONIBILIDADE DE NUTRIENTES	IMPORTANTE	SECUNDÁRIO	IRRELEVANTE	IRRELEVANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IRRELEVANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	RECONHECE
MATERIAL DE ORIGEM VEGETAÇÃO ESPONTÂNEA	IMPORTANTE	não citou	não citou	SECUNDÁRIO	IMPORTANTE	não citou	não citou	ACESSÓRIO	não citou	RECONHECE
ANÁLISE DE SOLOS	não usa	usa	usa	usa	usa	usa	usa	usa	não usa	usa
4. CORRELAÇÃO COM CLASSES DE SOLO										
LITOSSOLOS	NÃO SEPARA	SEPARA AFLORAMENTO	SEPARA AFLORAMENTO	SEPARA AFLORAMENTO	SEPARA AFLORAMENTO	separa grosseiramente	NÃO SEPARA	não citou	NÃO SEPARA	separa grosseiramente
OUTRAS CLASSES	não citou	não citou	não citou	não citou	não citou	não citou	HGP, Cb, Cbp	não citou	não citou	não citou
FASES	relevo / fertilidade / textura / material de origem	relevo / pedregosidade	relevo / pedregosidade	relevo / pedregosidade	relevo / pedregosidade	relevo	relevo / textura	relevo / textura; várzea	relevo	relevo
BLOCO II										
5. MERCADO	PRINCIPAL	PRINCIPAL	PRINCIPAL	PRINCIPAL	PRINCIPAL	PRINCIPAL	PRINCIPAL	PRINCIPAL	PRINCIPAL	PRINCIPAL
BLOCO III										
6. TAMANHO										
DISPONIBILIDADE DE MÃO DE OBRA	PRINCIPAL (limpa / colheita)	PRINCIPAL (plântio / limpa)	IMPORTANTE (limpa / colheita)	PRINCIPAL (limpa)	PRINCIPAL (plântio / limpa)	PRINCIPAL (plântio / limpa)	PRINCIPAL (limpa)	PRINCIPAL (limpa)	PRINCIPAL (tudo)	PRINCIPAL (tudo)
DECLIVIDADE	ACESSÓRIO	IMPORTANTE	IMPORTANTE	não citou	SECUNDÁRIO	não citou	não citou	ACESSÓRIO	não citou	IRRELEVANTE
RISCOS CLIMÁTICOS	IMPORTANTE	não citou	não citou	não citou	IMPORTANTE	não citou	IMPORTANTE	IMPORTANTE	não citou	IMPORTANTE
SUBDIVISÃO EM QUADROS	disponibilidade de mão de obra	disponibilidade de mão de obra	não citou	não citou	disponibilidade do pousio	produzividade do pousio	preço de batata	difficuldade no uso da várzea	não citou	não citou
OUTROS	não citou	não citou	não citou	não citou	PEDREGOSIDE / ROCHOSIDADE	DIVISÃO ANTERIOR	não citou	SISTEMA DE MANEJO	não citou	não citou
7. GEOMETRIA DE QUADROS										
FERTILIDADE	IMPORTANTE	IRRELEVANTE	IRRELEVANTE	IRRELEVANTE	ACESSÓRIO (material origem)	IRRELEVANTE	IRRELEVANTE	IRRELEVANTE	não citou	não citou
DECLIVIDADE	SECUNDÁRIO	IMPORTANTE	IMPORTANTE	SECUNDÁRIO	SECUNDÁRIO	SECUNDÁRIO	SECUNDÁRIO	SECUNDÁRIO	não citou	não citou
COMPRIMENTO DE RAMPA	PRINCIPAL	SECUNDÁRIO	PRINCIPAL	PRINCIPAL	IMPORTANTE	PRINCIPAL	PRINCIPAL	IMPORTANTE	PRINCIPAL	SECUNDÁRIO
POSIÇÃO DA ESTRADA / CARREADOR	IRRELEVANTE	SECUNDÁRIO	IRRELEVANTE	não citou	IRRELEVANTE	não citou	não citou	IMPORTANTE	não citou	não citou
MICRORELEVO : rendimento do trabalho animal	IMPORTANTE	SECUNDÁRIO	SECUNDÁRIO	IMPORTANTE	SECUNDÁRIO	IMPORTANTE	SECUNDÁRIO	SECUNDÁRIO	ACESSÓRIO	IRRELEVANTE
rendimento da motomecanização	não citou	IMPORTANTE	IMPORTANTE	não citou	IMPORTANTE	não citou	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IRRELEVANTE
MATA CILIAR	RESPEITA	RESPEITA	RESPEITA	RESPEITA	RESPEITA	RESPEITA	RESPEITA	NÃO RESPEITA	RESPEITA	RECONHECE
OUTROS	não citou	AFLORAMENTO (motomecanização)	AFLORAMENTO	não citou	não citou	não citou	não citou	DRENAGEM	não citou	PRESSÃO USO DA TERRA
8. POSSIBILIDADE DE OUTRO ARRANJO PARA OS QUADROS										
ADMINISTRAÇÃO DE CURVAS	TENDE A	não citou	não citou	EXPLÍCITO	TENDE A	não citou	TENDE A	VISLUMBRA	não citou	VISLUMBRA
OUTROS	SUBDIVISÃO DE QUADROS	RELAXAMENTO FISCALIZAÇÃO / geometria quadro	não citou	culturas no toco / lenha	alteração visual (motomecanização)	SUBDIVISÃO DE QUADROS	DEPENDE DO MERCADO	DESTOCA (motomecanização) ; sistematização da várzea	não citou	solicita apoio p/ cordão vegetado
9. USOS										
9.1 CULTURAS E ROTAÇÃO										
ESQUEMA ADOTADO (culturas no tempo)	potreiro melhorado (milho+azevém), feijão / milho, feijão arrozeado feijão, milho (3-4 atq) solteiros; capoeira, lenha	milho: fixo; feijão: 2 anos; trigo, batata; 1 ano	milho, feijão: 1 ou 2 anos; capoeira; reserva	fumo: fixo feijão, milho: 1 ano arrendamento pasto anual de inverno	fumo fixo; feijão: 2-3 anos; milho até 5 anos pasto anual de inverno	trigo/centeio: 3 anos; feijão: 1-2; milho: 2,3; batata: 1 a: o pasto anual de inverni/ olerícolas; capoeira, lenha	batata, milho/feijão pasto anual de inverno capoeira	várzea: arroz, milho, feijão; feijão + 2 vezes aveia/milho arroz: 1 ano; milho / feijão: toco e mecanizado	fumo fixo; milho, feijão, batata: rotação entre si	consórcio milho + feijão, pasto anual de inverno
DETERMINANTES DE ROTAÇÃO : esgotamento da fertilidade	IMPORTANTE	IMPORTANTE	SECUNDÁRIO	SECUNDÁRIO	IMPORTANTE	PRINCIPAL	SECUNDÁRIO	IMPORTANTE	SECUNDÁRIO	IMPORTANTE
inços	IMPORTANTE	não citou	IMPORTANTE	IRRELEVANTE	IRRELEVANTE	IRRELEVANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	não citou	IMPORTANTE
fitossanidade	IMPORTANTE	não citou	IMPORTANTE	IMPORTANTE	não citou	IMPORTANTE	IMPORTANTE	não citou	não citou	não citou
erosão	IMPORTANTE	não citou	não citou	não citou	não citou	IMPORTANTE	IMPORTANTE	não citou	não citou	não citou
DETERMINANTES DO USO : umidade / friabilidade	citou indiretamente	não citou	Importante p/ Feijão	citou indiretamente	citou indiretamente	Importante p/ Feijão	Importante p/ Feijão	citou indiretamente	citou indiretamente	não citou
declividade	IMPORTANTE	não citou	não citou	não citou	SECUNDÁRIO	não citou	SECUNDÁRIO	SECUNDÁRIO	não citou	não citou
destino da melhor terra	Feijão	feijão, fumo, trigo	INDIFERENTE	não citou	fumo	batata, feijão	não citou	cede em arrendamento	fumo	cede em parceria
pousio	falta terra	faz	não faz	falta terra	falta terra	faz	faz	falta terra	falta terra	falta terra
outros	não citou	não citou	não citou	não citou	material de origem	subdivisão em quadros cf uso	não citou	textura	não citou	não citou
9.2 INSUMOS										
CALCÁRIO	a olho	a olho	cf análise	cf análise	cf análise	cf análise	cf análise	a olho	a olho, cético	cf análise
FERTILIZANTES	conforme disponibilidade de caixa	conforme disponibilidade de caixa	conforme disponibilidade de caixa; áreas c/ tração animal não usa	Fumo: orientação Souza Cruz; milho / feijão: cf caixa	Fumo: orientação Souza Cruz; milho / feijão: cf caixa e material de origem do solo	conforme disponibilidade de caixa	conforme disponibilidade de caixa	conforme disponibilidade de caixa	Fumo: orientação Souza Cruz; milho / feijão: cf caixa	conforme disponibilidade de caixa
HERBICIDAS	não usa	disponibilidade de mão de obra	não usa	EVENTUAL milho	SOLO MELHOR	TODAS CULTURAS EVENTUAL (preparo)	ÁREAS MAIS INÇADAS POSSUE	ÁREAS MOTO MECANIZADAS TODAS OPERAÇÕES MOTO MECANIZADAS não usa	não usa	não usa
LOCAÇÃO DE MÁQUINAS	não usa	INCORPORAÇÃO DE RESÍDUOS	POSSUE	não usa	não usa	não usa	não usa	não usa	não usa	Preparo / plantio a tração animal
FOGO	manejo bractinga	alternativa à motomecanização	não usa	manejo de bractinga	não usa	não usa	ABANDONOU a prática	ABANDONOU a prática	manejo bractinga	EVENTUAL
9.3 FORÇA DE TRAÇÃO										
PREPARO / PLANTIO	animal / manual	animal / manual	motomecanização / animal / manual	animal / manual	animal / manual	animal / manual / motomecanização	animal / manual	animal / moto mecanização/ manual	animal / manual	animal / manual / mecanização
CONTROLE DE ERVAS	feijão / arroz; manual; milho; animal manual	animal / manual / herbicida	motomecanização / animal / manual	animal / manual	herbicida / animal / manual	herbicida / animal / manual	mecanização / animal / herbicida	herbicida / animal / manual	animal / manual	manual
COLHEITA	feijão / milho, arroz	não citou	não citou	milho / feijão / fumo	não citou	não citou	milho / feijão / batata	não citou	não citou	feijão / milho
PRIORIDADES : plantio	feijão / arroz / milho	feijão / batata/ arroz / milho	feijão	fumo / feijão / milho	fumo / feijão, milho	batata / feijão / milho / arroz	batata/ feijão / milho	feijão / milho / arroz	fumo	sem prioridade
tratamentos										
10. DETERMINANTES DE MANEJO										
ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS	NÃO RECONHECE	RECONHECE	NÃO RECONHECE	IMPORTANTE	não citou	NÃO RECONHECE	IMPORTANTE	SECUNDÁRIO	RECONHECE	NÃO RECONHECE
COBERTURA DE SOLO : INCORPORAÇÃO resíduos	IMPORTANTE	IMPORTANTE (motomecaniz)	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE
adubos verdes	IMPORTANTE	NÃO RECONHECE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	não citou	NÃO RECONHECE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	não citou	RECONHECE
PREPARO em nível	IMPORTANTE	DIFÍCIL O TRABALHO	IMPORTANTE (motomecaniz)	IMPORTANTE (aração p/ cima)	DUIDOSO	DIFÍCIL O TRABALHO	DUVIDOSO	DIFÍCIL O TRABALHO	NÃO RECONHECE	ACEITA
contando águas	ALGUNS QUADROS	IMPORTANTE	SECUNDÁRIO (animal)	não citou	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE
morro abaixo	ABANDONOU	ABANDONOU	não citou	ABANDONOU	USO POSSÍVEL	ABANDONOU	ABANDONOU	ABANDONOU	ABANDONOU	ABANDONOU
USO de IMPLEMENTOS	VANTAJOSO	PROBLEMÁTICO (força de tração)	PROBLEMÁTICO (pedregosidade)	PROBLEMÁTICO (aração p/ cima)	PROBLEMÁTICO (pedregosidade)	não citou	VANTAJOSO	não citou	PROBLEMÁTICO (força de tração)	CONTRATA
ADOÇÃO de CORDÃO VEGETADO	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	SECUNDÁRIO	SECUNDÁRIO
uniformidade do relevo (volteador)	DIMINUÍDO	PROBLEMÁTICO	não citou	MENOR ESFORÇO	DIMINUÍDO	DIMINUÍDO	MENOR ESFORÇO	não citou	ACEITA	não citou
rendimento trabalho animal	não citou	DIMINUÍDO	DIMINUÍDO	não citou	DIMINUÍDO	DIMINUÍDO	MENOR ESFORÇO	DIMINUÍDO	DIMINUÍDO	não citou
rendimento da motomecanização	não citou	não citou	não citou	não citou	não citou	não citou	SECUNDÁRIO (mecanização)	SECUNDÁRIO (mecanização)	IRRELEVANTE	não citou
amassamento da cultura	não citou	IRRELEVANTE (motomecanização)	não citou	não citou	não citou	Implemento (motomecanização)	SECUNDÁRIO (mecanização)	SECUNDÁRIO (mecanização)	IRRELEVANTE	não citou
adensamento do solo	IMPORTANTE	não citou	não citou	IMPORTANTE	não citou	IMPORTANTE	não citou	IMPORTANTE	IRRELEVANTE	não citou
perda de área	IMPORTANTE	DESINFORMADO	não citou	não citou	não citou	não citou	não citou	não citou	não citou	USA QUADRO SEPARADO
alimentação animal	IMPORTANTE	TRÁFEGO DE CARROÇA	"ESTOURO" DE CURVAS	PEQUENO ESPAÇAMENTO	BICO DE CURVA	PERDA DE ÁREA	BICO DE CURVA	ARRENDATÁRIO NÃO ACEITA	INÇAMENTO	não citou
problema principal	PEQUENO ESPAÇAMENTO HORIZONTAL (entre cordões)			HORIZONTAL (entre cordões)						
11. LOCALIZAÇÃO DOS QUADROS										
INDIFERENTE PERTO : rende menos	DECLARA	DECLARA	não citou	não citou	não citou	DECLARA	não citou	não citou	não citou	DECLARA
economia de tempo / esforço	não citou	não citou	DESCANSA MAIS (em casa)	não citou	não citou	não citou	não citou	não citou	não citou	não citou
esforço	não citou	não citou	DECLARA	DECLARA (menor esforço)	DECLARA (menor esforço)	não citou	DECLARA (próximo a casa)	DECLARA (puverizações / transporte)	não citou	não citou
Bloco IV										
12. Mudanças após implantação da microbacia										
NADA RELEVANTE	não citou	não citou	DECLARA	não citou	não citou	DECLARA	não citou	não citou	DECLARA	não citou
QUEIMA MENOS	não citou	ADMITE	não citou	não citou	ADMITE	não citou	ADMITE	não citou	não citou	não citou
CORDÃO VEGETADO	alimentação animal / plantio em nível	orienta plantio tendendo ao nível	MENOR ESFORÇO	MENOR ESFORÇO	orienta plantio em nível	não citou	MENOR ESFORÇO p / tração	não citou	não citou	SOLICITOU SERVIÇOS DE AFOIO
OUTROS	MENOR EROSIÃO MAIOR PRODUTIVIDADE	não citou	melhoria aspecto visual culturas	tração / menor erosão	maior consciência	não citou	subsídio p/ implementos	enleiramento em nível / renques de vegetação	não citou	uso de calcário

Observação:

Dentre as informações contidas neste quadro, aquelas em maiúsculo representam declarações definidoras da percepção do agricultor, sendo aquelas em minúsculo de caráter explicativo e complementar. Do conjunto, as seguintes representam ordem hierárquica: PRINCIPAL, IMPORTANTE, SECUNDÁRIO, ACESSÓRIO e IRRELEVANTE. Também, o agricultor RECONHECE ou NÃO RECONHECE um determinado parâmetro como atuante e/ou eficiente. Bico de curva refere-se à aproximação de dois cordões de contorno adjacentes devido a particularidades do microrelevo.

pedregosidade. Os solos litólicos, estritamente, não são separados, assim como as demais classes (com uma única exceção). As fases de classes taxonômicas citadas não receberam destaque como tal, tendo sido incorporados aos itens de outros parâmetros.

No segundo bloco, o parâmetro de mercado assume destaque. Do parâmetro tamanho do quadro, foram mantidos os itens relacionados à disponibilidade de mão de obra e, com peso bastante menor, a consideração de riscos climáticos. Do parâmetro geometria de quadro, destacam-se o comprimento de rampa e as particularidades do microrrelevo. Como estes itens já foram contemplados no parâmetro de paisagem, o parâmetro de geometria foi suprimido. O parâmetro que estima a possibilidade de alteração substancial do quadro mostrou-se importante, porém é de caráter mais informativo. De fato, este parâmetro reflete (bem como o conjunto destes resultados e os originados do levantamento da percepção da erosão e adoção de estratégias conservacionistas) o papel da assistência técnica. Assim, incorporou-se esta como um parâmetro de gerência, com ampla abrangência no tocante ao aporte de informações e meios facilitadores da modificação nas atitudes dos agricultores. O parâmetro de localização relativa dos quadros dentro da UEA foi eliminado, pela pouca expressão declarada pelos agricultores.

Cabe salientar que as modificações apresentadas são generalizações de estudos de casos. Particularmente para a categoria social dos PS, alguns parâmetros são bem menos significativos. Um exemplo é dado pelo parâmetro de paisagem, onde apenas o item comprimento de rampa recebe destaque. O relevo e o microrrelevo pouco importam, dada a baixa quantidade de terra disponível, que tem que ser utilizada de qualquer modo, independente da qualidade.

A partir destes comentários, percebe-se que há diferenças de importância entre os parâmetros. Os principais são os parâmetros gerenciais (dentre estes, especialmente o de mercado), a disponibilidade de mão de obra (com

relação ao tamanho do quadro), e o comprimento de rampa. Fica claro que as considerações sobre o recurso natural revestem-se de um caráter secundário.

Os usos e manejo dos quadros estão comentados no anexo 13. Percebe-se a importância da disponibilidade de capital, e da quantidade e qualidade das informações que os agricultores possuem.

Portanto, em função destes resultados, a equação 8 foi modificada para a que segue, de número 9.

$$SE = f[(pf,pq,pp).(pm,pt,pat,pk)] \quad (9)$$

onde, além dos já citados, pat é o parâmetro de assistência técnica e pk é o parâmetro de capital.

Do conjunto desta análise vale ressaltar que é cômodo culpar o agricultor por sua ignorância, causadora de danos ambientais e sociais. Porém, os riscos de degradação percebidos pelos agricultores não são motivadores suficientes para definir a adoção de estratégias conservacionistas. Estas são muito mais influenciadas por fatores externos, principalmente o mercado, e pela atuação de instituições que prestam serviços na área rural (pesquisa, extensão e outros). Portanto, evidencia-se o papel de planejadores e técnicos de campo, como demonstrado por GASTAL (1980), PERRENS; TRUSTUM (1984), SHAXSON et al (1989), entre outros.

4.6 CONTRAPOSIÇÕES TEÓRICAS ENTRE OS SISTEMAS CIENTÍFICOS E O SISTEMA EMPÍRICO

Da análise da equação geral :

$$AT = f (RN, SE) \quad (2)$$

que representa o sistema empírico, é importante salientar que para Campo do Tenente as condições relativas ao recurso natural receberam tratamento secundário. Os principais condicionantes ao uso e manejo das terras são os parâmetros gerenciais, principalmente mercado, dotação de mão de obra e de capital, e assistência técnica.

Isto não significa que os agricultores não conheçam o meio físico. Pelo contrário, há na literatura nacional bons exemplos mostrando a estratificação de ambientes pelos agricultores, com base em características do recurso natural, para fins de difusão de tecnologia (ROMEIRO, 1987; BARUQUI, 1982; SANTANA, 1980; entre outros). No entanto, a questão maior continua sendo porque as terras continuam a degradar-se apesar deste conhecimento, e de outras informações que os agricultores disponham.

Os sistemas científicos de avaliação buscam propor as melhores alternativas de uso das terras, conforme seus objetivos. Como foi visto, os sistemas de LEPSCH et al (1983) e de OLIVEIRA; BERG (1985), enfatizam a avaliação do meio físico, direcionado para um nível de manejo elevado, postergando as análises sócio-econômicas. Abrangem, portanto, aspectos parciais da avaliação dos agricultores.

RAMALHO FILHO et al, 1983 também remetem a análise de fatores socio-econômicos para uma fase posterior. No entanto, incorporam parte substancial das preocupações dos agricultores ao diferenciar os níveis de manejo e respectivas classes de viabilidade de melhorias. O nível de manejo, representando o grau de manipulação das qualidades das terras, está intimamente ligado às características da tecnologia a ser proposta para melhorar as condições das terras, para um determinado tipo de uso. Esta também é a perspectiva de BENNEMA; BEEK (1972). As características da tecnologia a ser empregada estão em função do público meta, como descrito por NORMAN; HAYS (1979); HART (1980); ZANDSTRA et al (1986); entre outros.

4.7 SÍNTESE GERAL

O cotejamento dos sistemas científicos de avaliação de terras com a equação

$$E = f (P, T, G, D, A) \quad (4)$$

mostrou que os sistemas de LEPSCH et al (1983) e de OLIVEIRA; BERG (1985) não consideram a percepção que os agricultores tem do recurso natural. RAMALHO FILHO et al, 1983 explicitam considerações sócio-econômicas, porém não citam a participação direta dos agricultores no processo de avaliação de terras.

Com relação aos tipos de agricultores, seus sistemas de produção organizados e sua capacidade gerencial (segundo e terceiro termos da equação 4, os sistemas de LEPSCH et al (1983) e de OLIVEIRA; BERG (1985) apresentam sérias limitações, em função do estabelecimento de um único nível de manejo, elevado.

RAMALHO FILHO et al, 1983 manifestam pontos de vista coincidentes com alguns aspectos importantes da visão dos agricultores, expressa pela equação 9, pela diferenciação de três níveis de manejo.

Os dois últimos termos da equação, ou seja, a avaliação do desempenho de terras - ou quadros - e os fatores ambientais não controlados, são considerados com maior ênfase pelos sistemas científicos estudados. Contudo, como já foi visto, esta análise é condicionada pelos objetivos dos sistemas de avaliação.

Neste sentido, os sistemas de LEPSCH et al (1983) e OLIVEIRA; BERG (1985), por terem maior preocupação conservacionista, afastam-se da visão dos agricultores. Esta visão pode ser entendida como uma orientação geral para o uso dos recursos, dadas suas metas e possibilidades. Portanto,

novamente observa-se que o sistema de RAMALHO FILHO et al, 1983 aproxima-se mais do contexto de análise dos agricultores.

BEEK (1978) aproximou o processo de avaliação de terras da análise de sistemas agrícolas, com ênfase no componente terra. RODRIGUES et al (1989); ZANDSTRA et al (1986); RUTHENBERG (1980); entre outros, frisam que na análise de agroecossistemas o agricultor e sua família ocupam lugar de destaque. O conhecimento e experiências dos agricultores merecem, pois, consideração, como demonstrado por ERNESTO SOBRINHO (1983), SANTANA (1980), BARUQUI (1982), ROMEIRO (1987), FUJISAKA (1989), MILLINGTON (1986) e SHAXSON et al (1989).

Neste sentido, a FAO (1976), BEEK (1978) e PERRENS; TRUSTUM (1984) salientam a importância da colaboração dos agricultores para o êxito do processo de avaliação de terras.

Percebe-se que dos métodos estudados, nenhum incorpora explicitamente as características e pontos de vista dos agricultores. Todavia, o sistema de RAMALHO FILHO et al, 1983 é o método que mais se aproxima desta situação.

5 CONCLUSÕES

5.1 Os três sistemas científicos selecionados mostraram resultados parcialmente coincidentes na avaliação das terras da microbacia Cascavel.

5.2 Foi possível identificar um sistema empírico de avaliação de terras, utilizado pelos agricultores.

5.3 A identificação do sistema empírico de avaliação de terras permitiu estabelecer comparações com e entre os sistemas científicos, à luz dos Sistemas de Produção Predominantes na área da microbacia.

5.4 Dentre os métodos estudados, o sistema de RAMALHO FILHO et al (1983) mostrou-se como o mais adequado para avaliação de terras de baixa aptidão agrícola, em microbacias ou microrregiões.

Esta conclusão deve-se primordialmente ao fato do emprego de níveis de manejo diferenciados, e da análise de viabilidade de melhorias associadas à estes, na avaliação de tipos de uso das terras. Conta também, a flexibilidade do método a adaptações para levantamentos pedológicos semidetalhados ou para levantamentos utilitários.

Merece destaque , ainda, o fato do esquema da FAO (1976, 1983) estar recebendo atenção internacional crescente, em ações de desenvolvimento rural, aliado ao fortalecimento dos trabalhos de análise de sistemas agrícolas. Isto propicia condições para trocas de experiências e difusão de tecnologia, com ampla abrangência geográfica.

6. SUGESTÕES

Com base nos resultados obtidos, conclui-se que é possível apresentar propostas para ajustes metodológicos:

O sistema de RAMALHO FILHO et al, 1983 tal como apresentado originalmente carece de ajustes, conforme debatido por BEEK (1978), KLAMT (1978) e RESENDE (1983). Apresentamos, então, propostas para operacionalizar alguns destes ajustes.

As proposições pressupõe que a avaliação de terras é parte integrante de um processo de interferência positiva em agroecossistemas. Como tal, não pode ser realizada apenas por especialistas em solos. Antes, requer uma equi-

pe interdisciplinar. Este procedimento é condizente com BEEK (1978) e HILDEBRAND (1981).

Preferencialmente, deve-se realizar a tipificação e o diagnóstico dos sistemas de produção predominantes na área a ser avaliada. No mínimo, devem ser utilizados os dados regionais disponíveis realizando-se as devidas afinações. Este procedimento está de acordo com BEEK (1978) e FAO (1983), que propõem que sejam realizadas todas as quantificações viáveis, em função da disponibilidade de informações.

Enfatiza-se o caráter regional da análise sistêmica das terras, de acordo com GASTAL (1980), BORDENAVE (1977), NORMAN (1980), ZANDSTRA et al (1986), entre outros.

Mantendo-se a estrutura original do método, a avaliação dos fatores relativos ao recurso natural foi separada das considerações socioeconômicas. Propomos que as avaliações e ponderações de ambos sejam realizadas de modo semi paralelo, interativo.

6.1 SUGESTÕES RELATIVAS AOS FATORES DO RECURSO NATURAL

É necessário realizar uma revisão geral nos fatores limitantes empregados tradicionalmente, com ênfase para o estudo dos graus de limitação. BEEK (1978) e a FAO (1976, 1983) apresentam importantes diretrizes metodológicas para a consecução desta tarefa.

Pode-se inicialmente subdividir a macrorregião em estudo em subáreas, em função do recurso natural e das características sócio-econômicas. Há diversas metodologias disponíveis para realizar esta subdivisão, necessitando-se a princípio selecionar e/ou adaptar uma delas. Um exemplo é dado por FUENTES LANILLO (1984), na escala estadual, e GUERREIRO et al (1989), na escala regional.

Estabelecidos os limites regionais, deve-se levantar os principais tipos de uso (culturas e criações) existentes e/ou potenciais. Pode-se, também, abrir mão do conceito de solo ideal, pelo emprego de tipos de uso específicos. Há uma aproximação, assim, da avaliação de terras com fins específicos, como proposto por BEEK (1978). Estimam-se, então, os requerimentos das culturas (LR) e busca-se selecionar as qualidades das terras (LQ) que as satisfaçam. Avalia-se a seguir os graus de limitação para cada qualidade. Trabalha-se, então, com o quadro guia e na síntese dos subgrupos de aptidão. Estes representam o sistema de tipos de uso das terras (LUS).

Este delineamento de pesquisa desdobra-se em muitas atividades, algumas bastante complexas. Exemplo disso é a síntese de qualidades a partir de características isoladas, as quantificações pertinentes; bem como as interações de qualidades entre si e destas com a produtividade. Para contornar este problema, sugere-se que sejam utilizados resultados de pesquisas agronômicas específicas. A título de ilustração, pode-se citar o estudo da viabilidade de adoção do modelo que estima a susceptibilidade à erosão para o Estado do Paraná, em desenvolvimento por ROLOFF et al (1992).

Outra possibilidade é adaptar a proposta de classificação da fertilidade, de BUOL et al (1985), ou os procedimentos propostos por OLIVEIRA; BERG (1985), para avaliação da fertilidade de terras.

Paralelo à compilação de literatura, pode-se trabalhar em conjunto com os agentes de difusão de tecnologia (extensão rural / organizações não governamentais), utilizando-se o método dos modelos aproximativos ou da convergência de evidências, (RESENDE, 1983). A relativa homogeneidade nos sistemas de produção predominantes (SPP) em uma região propicia o aprimoramento constante na escala ordinal de aptidão para culturas específicas.

A síntese dos fatores relativos ao recurso natural deve ser bastante enriquecida pelo processo de influência mútua entre a informação direta de campo, e a de cunho científico e experimental. Deste modo, as informações

disponíveis podem ser utilizadas em seu pleno potencial. O processo de avaliação seria então revisado periodicamente, em função da aquisição de novos conhecimentos.

Há ainda um aspecto que merece atenção: é a intensidade dos levantamentos básicos necessários. Evidentemente, um levantamento pedológico será sempre desejável. Contudo, onde a sua realização mostra-se inviável (custos, tempo, recursos humanos), um levantamento utilitário e / ou a caracterização de catenas representativas, deverá suprir as informações necessárias. Este procedimento é coerente com as proposições de HILDEBRAND (1981) e com atividades já desenvolvidas no Paraná (MACHADO et al, 1990; GUERREIRO et al, 1989).

6.2 CONSIDERAÇÕES SÓCIO-ECONÔMICAS

O sistema de RAMALHO FILHO et al (1983) apresenta uma noção genérica em relação aos níveis de manejo. A conceituação original não permite identificar com precisão ou quantificar as relações entre dotação de capital, disponibilidade de mão de obra e capacidade gerencial, e destes com o processo tecnológico de produção. Além disso, não há uma clara definição do que seja viabilidade de melhoria para agricultores individuais.

Propomos a adoção da tipologia de MUNGUIA PAYÉS (1988), para definir as categorias socioeconômicas representadas pelos níveis de manejo. A priori, correlacionou-se o nível de manejo A com as categorias sociais de Produtor Simples (PS) e Semi Assalariado (SA). O nível de manejo B corresponde à categoria dos Empresários Familiares (EF), podendo-se incluir os Empresários Rurais não tecnicados (ERnt). O nível de manejo C é substituído pela categoria dos empresários rurais tecnicados (ERt).

O ideal seria realizar uma tipologia dos agricultores e diagnosticar os usuários das terras na região que deve ter sua aptidão agrícola avaliada. Esta tarefa pode ser realizada pela formação de equipes de agentes de difusão, para atuação regional. A vantagem é o conhecimento prévio da região, pelos técnicos, apoiados por informações da pesquisa. Preferentemente, a composição da equipe deve incluir profissionais de diferentes áreas, compreendendo pelo menos as áreas do saber de recursos naturais, produção animal, produção vegetal e sócio-economia.

De todo modo, deve-se trabalhar a partir dos dados já existentes sobre os principais sistemas regionais, realizando-se ajustes para condições particulares. No Estado do Paraná, estas informações encontram-se no IAPAR, na EMATER e em algumas instituições não governamentais (ONGs).

A partir da tipificação e do diagnóstico dos SPP, identifica-se as maiores restrições e oportunidades ao pleno desenvolvimento dos sistemas. A luz da avaliação dos fatores relativos aos recursos naturais, indica-se a viabilidade de melhoria das terras. Estas incluem a diminuição de perdas (erosão, produtividade, etc), pelo aprimoramento ou substituição de componentes tecnológicos dos sistemas vigentes; ou pela mudança radical no tipo de uso (para outro sistema de produção).

Na prática, a referência geográfica básica é o quadro (gleba), que em termos de aptidão representa unidades de terras (LU). Deste modo, pode-se realizar correlações com outros sistemas de uso em condições similares. Em uma etapa posterior, pode-se buscar o enquadramento de práticas específicas, por tipo (ou SPP), em classes de viabilidade de melhorias das terras.

Algumas melhorias maiores requeridas, relativas à restrições não necessariamente físicas, externas às UEAs, são viáveis de implantação apenas com mudanças no sistema agrícola regional, devendo receber um tratamento mais efetivo à medida que a organização dos agricultores apresente maior coesão. Uma política agrícola bem direcionada reflete o papel das instituições e do

Estado como promotores do desenvolvimento rural, como enfatizado por BEEK (1978), DUDAL (1981), HUDSON (1981) e STOCKING (1981), entre outros.

6.3 COMENTÁRIO FINAL

Das conclusões apresentadas, algumas propostas são de operacionalização mais simples e direta, enquanto que outras dependem de ações mais complexas, de maior amplitude. Para o aprimoramento do processo de avaliação de terras, para ambas as situações, há necessidade de pesquisas, testes e validações de tecnologias.

O objetivo principal da proposição desses ajustes foi o de apontar uma direção que contribua para subsidiar futuras pesquisas e ações de desenvolvimento envolvendo a difusão de tecnologias. Os agricultores necessitam e merecem nosso esforço.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ALFANO MORENO, J.C. Condicionantes sociales de la conservación de suelos en el Peru. In: PLA SENTIS, I. (ed). *Soil conservation and productivity*. Maracay: Sociedad Venezolana de Ciencia del Suelo, 1986. 2v. p.691-709.
- 2 ALTIERI, M. *Agroecologia : bases científicas de la agricultura alternativa*. Santiago do Chile: CIAM, 1984.
- 3 ANDRIESSE, W.; SCHOLTEN, J. J. Land capability assessment for small holders settlement scheme in Jamaica. *Geoderma*, Amsterdam, v. 29, p.195-214, 1988.
- 4 BALHANA, A.P.; WESTPHALEN, C.M.; MACHADO, B.P. *História do Paraná*. Curitiba: Grafipar, 1967. v. 4.
- 5 BARROS, V.C. *Sistemas de produção leiteira na Beira litoral*. Lisboa: Instituto Nacional de Investigação Agrária, 1982. (Cadernos, 8).
- 6 BARTELLI, L. J. Technical classification system for soil survey interpretation. *Adv. in Agro.*, New York, v. 30, p.247-288, 1978.
- 7 BARTELLI, C.J. et al. (Eds) *Soil survey and land use planning*. Madison: Soil Science Society of America, 1966.
- 8 BARUQUI, F.M. *Interrelações solo pastagens nas regiões Mata e Rio Doce do Estado de Minas Gerais*. Viçosa, 1982. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa.
- 9 BECHT, G. Systems theory, the key to holism and reductionism. *Bioscience*, Arlington, VA, v.24, n.10, p.579- 596, 1974.
- 10 BEEK, K.J. From soil survey interpretation to land evaluation Part 1. From the past to the present. *Soil Survey and Land Evaluation*, Norwich, v.1, n.1, p.6-12. 1981.
- 11 BEEK, K.J. *Land evaluation for agricultural development*. Wageningen: ILRI, 1978. (Publications, 22).
- 12 BEEK, K.J. *Recursos naturais e estudos perspectivas a longo prazo. Notas metodológicas*. Brasília: MA/SUPLAN, 1975. (Projeto UNDP / FAO / BRA / 71/553).
- 13 BEEK, K.J. The selection of soil properties and land qualities relevant to specific land uses in developing countries. In: *Soil Resources Inventories and development planning*. Proc. of a workshop at Ithaca, Cornell University. 1977. p.143-162. (Agronomy mimeo. 77/23).

- 14 BEEK, K.J.; BENNEMA, J. *Evaluación de tierras para la planificación del uso rural: un metodo ecologico*. Santiago: FAO, 1972. (Boletín latinoamericano sobre tierras y aguas, 3).
- 15 BEEK, K.J. et al. Data analysis in land evaluation (some experiences in a land reclamation project in Portugal). In: *Land evaluation guidelines for rainfed agriculture*. Roma: FAO, 1980. p.63-81. (World Soil Resources Reports, 52).
- 16 BENNEMA, J. et al. *Um sistema de classificação de capacidade de uso da terra para levantamentos de reconhecimento de solos*. Rio de Janeiro: DPFS/FAO, 1964. (mimeo).
- 17 BENNEMA, J.; De MEESTER, T. The role of soil erosion and land degradation in the process of land evaluation. In: MORGAN, R.P.C. (ed) *Soil conservation: problems and prospects*. New York: J. Wiley, 1981. p.77-85.
- 18 BERTALANFFY, L. VON *Teoria geral dos sistemas*. Petrópolis: Vozes, 1973.
- 19 BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. *Conservação do Solo*. Piracicaba: Livrarceres, 1985.
- 20 BIBBY, J. S.; MACKNEY, D. *Land use capability classification*. Harpenden: Rothamstead Experimental Station. 1963. (Technical Monograph, 1).
- 21 BORDENAVE, J.D. La transferencia de tecnologia y la teoria general de la sistemas. In: SEMANA DE PESQUISA E EXTENSÃO DO ESTADO DO PARANÁ (1: 1976: Londrina). *Conferência apresentada na ... Londrina, 1977. (não publicado)*.
- 21 BRAMAQ, DL; REQUIER, J. Soil Resources of Ingeria. In: FAO, *Agricultural development in Ingeria, 1964-1980*. Roma, 1965. Apêndice 3, p. A51 - A66.
- 23 BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Planejamento agrícola. *Aptidão Agrícola da Terras do Paraná*. Brasília: BINAGRI. 1981. (Aptidão Agrícola das Terras, 21).
- 24 BRINKMAN, R.; SMYTH, A.J. (Eds). *Land evaluation for rural purposes*. Wageningen: ILRI, 1973. (Publication, 17).
- 25 BUOL, S.W. et al.. Soil fertility capability classification. In: BORNEMIZA, E.; ALVARADO, P. (Eds). *Soil Management in Tropical America*. Raleigh: NCSU, 1975. p. 126 - 141.
- 26 CAMARGO, M.N. et al. Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil. *B. Inf. Soc. Bras. Ci. Solo*, Campinas, v. 12, n. 1, p. 11-33, 1987

- 27 CANADA. Department of Forestry. *The Canada land inventory: soil capability classification for agriculture*. Ottawa, 1965 (Report, 2).
- 28 CARRUTHERS, I. A mental construct for unstructured on farm interviews for use in rapid rural appraisal. *Agric. Administration*, Essex, v.8, p. 271-278, 1981.
- 29 CARRUTHERS, I; CHAMBERS, R. Rapid appraisal for rural development. *Agric. Administration*, Essex, v.8, p.407-422, 1981.
- 30 CARVALHO, A.P. et al.. Critérios para distinção de classes de solos e de fases de unidades de mapeamento: Normas em uso pelo SNLCS. *Documentos. SNLCS*, Rio de Janeiro, n. 11, p. 1-67, nov 1988.
- 31 CARVALHO, H.M. Tecnologia socialmente apropriada: muito além da questão de semântica. *Documentos. IAPAR*, Londrina, n.4, p. 1-36, 1982.
- 32 CGIAR *Farming systems research at the Internacional Agricultural Research Centers. WORKSHOP ON FARMING SYSTEMS RESEARCH*, (1978: Nairobi). Proceedings of the...Nairobi: CGIAR, 1978.
- 33 CHOW, V.T et al. *Applied hydrology*. New York: McGraw-Hill, 1989.
- 34 COLLINS, J.B. Soil resource for the small farmer. In: *Soil Resource Inventories and development planning*. Proceedings of a workshop at Ithaca: Cornell University, 1977. p.205-215 (Agronomy Mimeo 77/23).
- 35 COGO, N. Conceitos e princípios científicos envolvidos no manejo de solos para fins de controle da erosão hídrica. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, (21: 1988: Campinas). *A responsabilidade social da ciência do solo*. Campinas: SBCS, 1988. p. 251 -262.
- 36 COOKE, R.Q. et al. *Geomorphology in environmental management: an introduction*. Oxford: Clarendon Press, 1978.
- 37 CRAWFORD, E.W. *A simulation study of constraints on traditional farming systems in Northern Ingeria*. East Lansing: Michigan State University, 1982.
- 38 CUNHA, A.G. *Dicionário etmológico Nova Fronteira da lingua portuguesa*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1982.
- 38 DENT, D.L. Guidelines for land use in developing countries. *Soil Survey and Land Evaluation*, Norwich, v.8, n.2, p.67-76, 1988.
- 39 DUDAL, R. An evaluation of conservation needs. In: MORGAN, R. P. C. (Ed). *Soil conservation: problems and prospects*. New York: J. Wiley, 1981. p.3-12.

- 40 EL - SWAIFY, S.A.; MOLDENHAUER, W.C.; LO, A. (Eds) *Soil erosion and conservation*. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOIL EROSION AND CONSERVATION. (1983: HONOLULU) Proceedings of "Malama Aina '83", the ..Ankeny: Soil Conservation Society of America, 1984.
- 41 EMBRAPA / SNLCS *Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná*. Curitiba, SUDESUL \ IAPAR, 1984. 2 v. (Boletim Técnico. EMBRAPA. SNLCS. 57).
- 42 EMBRAPA/SNLCS *Manual de métodos de análises de solos*. Rio de Janeiro, 1979.
- 43 ERNESTO SOBRINHO, F. et al. *Sistema do pequeno agricultor do Seridó Norte Riograndense: a terra, o homem e o uso*. Mossoró: Fundação Guimarães Duque, 1983. (Coleção Mossoroense, 276).
- 44 ESTADOS UNIDOS. Bureau of Reclamation *Bureau of Reclamation Manual*. S: Irrigated land use. Part 2: land classification. USDA, 1953.
- 45 FAMEPAR. Coordenadoria de Desenvolvimento e Planejamento Urbano / Coordenadoria de Orientação Financeira. *Perfil de cidade: Campo do Tenente*. Curitiba, 1982.
- 46 FAO. *Approaches to land classification*. Roma, 1974. (Soils Bulletin, 22).
- 47 FAO. *Esquema para evaluación de tierras*. Roma, 1976. (Boletim de suelos, 32).
- 48 FAO. *Generación de tecnologías adecuadas al desarrollo rural*. Redes de Cooperación técnica. Santiago, 1988. (Desarrollo rural, 4).
- 49 FAO. *Guidelines for rainfed agriculture*. Roma, 1980. (World Soil Resources Reports, 52).
- 50 FAO. *Guidelines : land evaluation for rainfed agriculture*. Roma, 1983. (Soils Bulletin, 52).
- 51 FAO. *Land evaluation standards for rainfed agriculture*. Roma, 1978. (World Soil Resources Reports, 49).
- 52 FIBGE. *Sinopse do Censo Agropecuário de 1985*. Rio de Janeiro, 1985.
- 53 FISHER, P.F. et al.. The use of micro-computers in soil survey. *Soil survey and land evaluation*, Norwich, v.8, n.1, p.31-45, 1988.
- 54 FRANÇA, G.V. *Interpretação de levantamentos de solos :classificações técnicas ou interpretativas*. Piracicaba: ESALQ / USP, 1980. (mimeo).
- 55 FUENTES LANILLO, R. *Caracterização da estrutura de produção agropecuária do Paraná*. Piracicaba, 1984. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade de São Paulo.

- 56 FUJISAKA, S. A method for farmer participatory research and technology transfer: upland soil conservation in the Philippines. *Exp. Agric.*, Cambridge, v.25, n.4, p.423-433, 1989.
- 57 GASTAL, E. Alguns aspectos básicos para um enfoque institucional adequado do processo de transformação tecnológica na agricultura. *Cad. Dif. Tecnol.*, Brasília, v. 4, n.2, p.155-164, mai/ago. 1987.
- 58 GASTAL, E. *Enfoque de sistemas na programação da pesquisa agropecuária*. Rio de Janeiro: IICA, 1980.
- 59 GASTAL, E. Enfoque dialético: um estágio mais avançado no uso de sistemas na pesquisa agropecuária. *R. Econ. Sociol. Rural*, Brasília, v.26, n.1, p.89-110, 1988.
- 60 GASTAL, E. O processo de transformação tecnológica na agricultura. *Cad. Dif. Tecnol.*, Brasília, v.3, n.4, p.155-169, jan/abr. 1986.
- 61 GILBERT, E. H. et al. *Farming Systems Research. A critical appraisal*. East Lansing: Michigan State University, 1980.
- 62 GOOSEN, D. The classification of landscapes as the basis for soil surveys. *Archives Internationales de Photogrammetrie*, Paris, v. 26, p. IV.1-46 a IV.1-48, 1967.
- 63 GRODZKI, L. *Probabilidade de ocorrência de geadas no Estado do Paraná*. Curitiba: IAPAR, 1989. (não publicado).
- 64 GUERREIRO, E et al. *Diagnóstico de unidades produtivas em Cerro da Ponte Alta, Irati-PR*. Ponta Grossa: IAPAR, 1989. (não publicado).
- 65 HART, R. *Agroecossistemas : conceptos basicos*. Turrialba: CATIE, 1979.
- 66 HARWOOD, R.R. *Desarrollo de la pequena finca*. San Jose: IICA, 1986. (Serie de libros y materiales educativos. IICA, 78).
- 67 HAUCK, F. W. Soil erosion and its control in developing countries. In: EL-SWAIFY, S. A; MOLDENHAVER, W. C; LO, A. (Eds). *Soil erosion and conservation*. Ankeny: Soil Conservation Society of America, 1984.
- 68 HAVENS, A.E. et al. *Medición en sociología : conceptos y métodos*. Bogota: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Sociologia, 1965.
- 69 HELD, R.B.; CLAWSON, M. *Conservação do solo: passado, presente e futuro*. Rio de Janeiro: O Cruzeiro, 1966.
- 70 HILL, I.D. Natural resource surveys in agricultural development planning: a quick and clean method. *Agric. Administration*, Essex, v.10, p.181-188, 1982.

- 71 HILDEBRAND, P.E. Combining disciplines in rapid appraisal: the sondeo approach. *Agric. Administration*, Essex, v.8, p.423-432, 1981.
- 72 HILDEBRAND, P.E. *Generating technology for traditional farmers: a multidisciplinary methodology*. New Delhi: CIMMYT, 1978 (Asian Report, 8).
- 73 HOLZMANN, M. *Contribuição ao estudo do clima do Paraná*. Curitiba: CODEPAR, 1967.
- 74 HORTON, R.E. Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology. *B. Geol. Doc. Amer.*, n. 56, p. 275-370, 1945.
- 75 HUDSON, N. W. Social, political and economic aspects of soil conservation. In: MORGAN, R. P. C. *Soil conservation: problems and prospects*. New York: J. Wiley, 1981. p. 45-54.
- 76 HUDSON, N. W. *Soil conservation*. New York: Cornell University Press, 1971.
- 77 HURNI, H. An ecosystem approach to soil conservation. In: EL-SWAIFY, S. A; MOLDENHAVER, W. C; LO, A (Eds). *Soil erosion and conservation*. Ankeny: Soil Conservation Society of America, 1984.
- 78 IAPAR. *Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná*. Londrina, 1978.
- 79 IAPAR. *Relatório anual do projeto "Minimização do processo erosivo pela identificação das causas e dos níveis de perdas de solo em diferentes situações de uso e manejo."* Curitiba, 1988 (não publicado).
- 80 IAPAR. *Plano integrado de ação para o manejo e conservação do solo na microbacia hidrográfica Cascavel, Campo do Tenente, PR*. Campo do Tenente, jul. 1990. (não publicado).
- 81 IAPAR. Reformulação da pesquisa no IAPAR, 1985. *Documentos. IAPAR*, Londrina, n.12, p. 1-39, maio 1986.
- 82 IAPAR. *Relatório dos sub-projetos 'Caracterização dos SPP e tipificação dos agricultores; diagnóstico das SPP; e teste e validação de sistemas modificados na microbacia Cascavel, Campo do Tenente-PR*. Curitiba, 1989. (não publicado).
- 83 IPARDES. *Avaliação do impacto do Paraná-Rural, Sub Programa de Manejo e conservação do solo: 1ª fase*. Curitiba, 1990. 10v.
- 84 IRWIN, F. ; WILLIAMS, I.R. Catchments as planning units. *J. Soil Conservation*, New South Wales, v.42, n. 1, p. 6-10, 1986.
- 85 IUCN. *World conservation strategy*. Estocolmo, 1980.

- 86 KLAMT, E. Avaliação dos sistemas de classificação da capacidade de uso dos solos. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA SOBRE CONSERVAÇÃO DO SOLO, (3: Passo Fundo: 1978). *Anais*. Passo Fundo: SBCS, 1978. p.453-463.
- 87 KLINGEBIEL, A.A.; MONTGOMERY, P.H. *Land capability classification*. Washington: Soil Conservation Service.1961. (Agriculture Handbook, 210).
- 88 KRAFT, S. *Performance classification of soils: the farmer's perspective*. Implications for development policies. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RURAL DEVELOPMENT: THEORY AND PRACTICE, (Fresno: 1981). *Proceedings*. Fresno, CA: International Geography Union's Committee on Rural Development, 1981. p. 1-34. (Separata)
- 89 LAKER, M.C. Relationships between potential and soil properties. In: *Soil Resource Inventories and development planning*. Proc. of a workshop at Ithaca: Cornell University. 1977. p.325-335 (Agronomy mimeo 77/23).
- 90 LEE, L.K.; GOEBEL, J.J. Defining erosion potential on cropland: a comparison of the land capability class-subclass system with RKLS/T categories. *J. Soil Water Conserv.*, Ankeny, v.41, n.1, p.41-44, Jan./Feb. 1986.
- 91 LEMOS, R. C. ; SANTOS, R. D. *Manual de descrição e coleta de solo no campo*. Campinas: SBCS/SNLCS, 1982.
- 92 LEPSCH, I. F. et al. *Manual de levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso: 4ª aproximação*. Campinas: SBCS, 1983.
- 93 LOMBARDI NETO, F. et al. Nova abordagem para cálculo de espaçamento entre terraços. In: SIMPÓSIO SOBRE TERRACEAMENTO AGRÍCOLA. (1988: Campinas). *Anais*. Campinas: Fundação Cargill. 1989. p.99-124.
- 94 LOMBARDI NETO, F ; BERTONI, J. *Erodibilidade de solos paulistas*. Campinas: IAC, 1975. (IAC. Boletim Técnico, 27).
- 95 MAACK, R. *Geografia física do Estado do Paraná*. Rio de Janeiro: J. Olympio. 1968.
- 96 MACHADO, M.L.S. et al. *Diagnóstico e propostas de ação para o desenvolvimento da agricultura do Município de São João do Triunfo, PR*. Ponta Grossa: IAPAR, 1990. (não publicado).
- 97 MACHADO, M.L.S. et al. Diagnóstico e propostas de ação para o desenvolvimento da Região dos Cocais, Maranhão. São Luís, *Documentos. EMAPA*, São Luís, n. 15, p. 1 - 78, 1991.

- 98 MAN YU, C. Sistema Faxinal: uma forma de organização camponesa em desagregação no Centro Sul do Paraná. *Boletim Técnico. IAPAR*, Londrina, n. 22, p. 1- 124, 1988.
- 100 MANNERING, J. V. The use of soil loss tolerances as an strategy for soil conservation. In: MORGAN, R. P. C. *Soil conservation: problems and prospects*. New York: J. Wiley, 1981. p. 337-349.
- 101 MARQUES, J.Q.A. (Coord.) *Manual brasileiro para levantamento da capacidade de uso da terra*. 3ª aproximação. Rio de Janeiro: Escritório Técnico de Agricultura Brasil - EUA. 1971.
- 102 MARQUES, J.Q.A. (Coord.) *Manual brasileiro para levantamentos conservacionistas*. 2ª aproximação. Rio de Janeiro: Escritório Técnico de Agricultura Brasil - EUA. 1958.
- 103 MARTINEZ, J.L.; MARCHIORO, N.P.X. Pequena produção e geração de tecnologia. In: CICLO DE ATUALIZAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS, (11:1985:Curitiba). A pequena propriedade. Curitiba, UFPR /GEAE /CAALV /SEAGRI, 1985. p. 47-68.
- 104 MARTY, J. R.; CABELGUENNE, M; HILAIRE, A. Prospects for optimizing land use : agronomic, economic and sociological aspects. *Agricultural Systems*, v. 21, p.267- 277, 1986.
- 105 MATLON, F. et al. (Eds) *Coming Full circle. Farmers'participatory in the development of technology*. OTTAWA: CIID, 1984.
- 106 McCORMACK, D. E. ; YOUNG, K. K. Technical and societal implication of soil loss tolerance. In: MORGAN, R. P. C. *Soil conservation: problems and prospects*. New York: J. Wiley, 1981. p.365-376.
- 107 MEYER, L.D.; RHOTON, F.E.; RENARD, K.G. Soil erosion / soil productivity: a look to the future. In: AMERICAN SOCIETY OF AGRICULTURAL ENGINEERS. *Erosion and soil productivity*. St Joseph: ASAE. 1985, p.266-277.
- 108 MILLINGTON, A.C. Local Farmers perceptions of soil erosion hazards and indigenous soil conservation strategies in Sierra Leone, West Africa. In: PLA SENTIS, I. (Ed) *Soil conservation and productivity*. Maracay: Sociedad Venezolana de Ciencia del Suelo, 1986. p.675-690.
- 109 MORAN, E.F. Socioeconomic considerations in acid tropical soils research. In: SANCHEZ, P.A. et al. *Management of acid tropical soils for sustainable agriculture*. Bang Kokh: IBSRAM, 1987, v.2, p.227-244.
- 110 MUNGUIA PAYES, M. A. *Sistemas de Produção predominantes na região de Irati, Pr.* (versão preliminar). Londrina: IAPAR, 1988. (Publicado com simplificações sob o mesmo título em IAPAR. Boletim Técnico, 27, 1989).

- 111 MUZILLI, O. et al. Análise de solos: interpretação e recomendações de calagem e adubação para o Estado do Paraná. *Boletim Técnico. IAPAR*, Londrina, n. 9, p. 1-49, 1978.
- 112 MUZILLI, O. et al. Conservação do solo em sistemas de produção nas microbacias hidrográficas do Arenito Caiuá do Paraná. *Boletim Técnico. IAPAR*, Londrina, n. 33, p. 1-55, dez 1990.
- 113 NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Assessing conservation practices and land classification schemes. In: _____ *Soil Conservation assessing the National Resources Inventory*. Washington, D.C.: National Academy Press, 1986. p.75-94.
- 114 NEUMAIER, M.C. ; SHIKI, S. Ensaio metodológico de pesquisas em sistemas de produção no Paraná, 1981 - 1988. *Boletim Técnico. IAPAR*, Londrina, n. 38, p. 1-31, 1991.
- 115 NORMAN, D.W. *The farming systems approach: relevancy for the small farmer*. East Lansing: Michigan State University, 1980.
- 116 ODUM, E.P. *Ecologia*. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986.
- 117 OLIVEIRA, J. B. ; BERG, M. *Aptidão agrícola das terras do Estado de São Paulo : Quadricula de Araras. II Memorial descritivo*. Campinas: IAC, 1985. (IAC, Boletim Técnico, 102).
- 118 OLMOS LARACH, J. *Bases para leitura de mapas de solos*. Rio de Janeiro: EMBRAPA / SNLCS, 1981. (SNLCS. Série Miscelânea, 4).
- 119 OLSON, G.W. Land classification. *Search Agriculture*, Ithaca, v.4, n.7, p.1-34, 1974 (Agronomy, 4).
- 120 PADIS, P.C. *Formação de uma economia periférica: o caso do Paraná*. São Paulo: Hucitec, 1981.
- 121 PARANÁ / Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento / Departamento Operacional de Agricultura e Abastecimento. *Manual operativo do fundo de manejo e conservação dos solos e controle da poluição*. Curitiba, 1990.
- 122 PARCHEN, C.A.P. ; BRAGAGNOLO, N. *A erosão e a conservação de solos no Paraná*. Curitiba: EMATER-PR, 1991.
- 123 PERRENS, S.J. ; TRUSTUM, N.A. (Eds) *Assessment and evaluation for soil conservation policy*. Honolulu: East-West Environment and Policy Institute, 1984. (Proc. Workshop on Policies for Soil and Water Conservation. Honolulu, jan 1983).

- 124 PIERCE, F.J. Complexity of the landscape. In: HALBACH, D.W. et al. (Eds) *Making soil and water conservation work: scientific and policy perspectives*. Ankeny: Soil Conservation Society of America, 1987. p.15-36.
- 125 PURNELL, M.F. Background and proposals for guidelines for land evaluation. In: FAO. *Land evaluation guidelines for rainfed agriculture*. Roma, 1980. p.7-10. (World Soil Resources Reports, 52).
- 126 PURNELL, M.F. Methodology and techniques for land use planning in the tropics. *Soil Survey and Land Evaluation*, Norwich, v.8, n.1, p.8-22, 1988.
- 127 RAMALHO F., A.; PEREIRA, A.G.; BEEK, K.J. *Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras*. Brasília, SUPLAN/MA, 1978.
- 128 RESENDE, M. Sistema de classificação da aptidão agrícola dos solos (FAO/brasileiro) para algumas culturas específicas. Necessidades e sugestão para desenvolvimento. *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, v. 9, n. 105, p. 83-88, set 1983.
- 129 RESENDE, M. O sistema do pequeno agricultor *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, v. 13, n. 147, p. 72 - 78, 1987.
- 130 RESENDE, M. *Pedologia Viçosa*, UFV, 1979.
- 131 ROCKENBACH, O. Diagnóstico preliminar de sistemas agrícolas vigentes na Região Oeste de Santa Catarina. *Documentos*. EMPASC, Florianópolis, n. 28, p. 1- , 1984.
- 132 RODRIGUES, A. S. et al. Análise agroeconômica, ecoenergética e sócio-econômica de três unidades de exploração agrícola no município de Rio Azul, Paraná. *Boletim Técnico*. IAPAR, Londrina, n. 18, p. 1-172, set 1989.
- 133 ROLOFF, G. et al. Informação pessoal. Departamento de Solos, UFPR/ IAPAR / EMBRAPA-SNLCS. 1992.
- 134 ROMEIRO, M. *Interpretação e caracterização adicional de um mapa de solos (Região de Formiga, MG)*. Lavras, 1987. Dissertação. (Mestrado em Solos) - Departamento de Solos. Escola Superior de Agricultura de Lavras.
- 135 ROSA, D. de La Perspectivas actuales de la cartografía e evaluación de suelos. *Anales de Edafología y Agrobiología*, Barcelona, v.40, n.11-12, p.2293-2218. 1981.
- 136 ROSSITER, D.G. ALES: A Framework for land evaluation using a microcomputer. *Soil Use and Management*, Oxford, v.6, n.1, p.7-20. 1980.

- 137 RUFINO, R.L. *Avaliação do potencial erosivo da chuva para o Estado do Paraná: segunda aproximação*. Rev. Bras. Ciência do Solo, Campinas, v. 10, p. 279-81, 1986.
- 138 RUTHENBERG, H. *Farming systems in the tropics*. Oxford: Clarendon Press, 1980.
- 139 SANTANA, D. P. Transferência de tecnologia: a importância da classificação dos solos e do meio ambiente. *Inf. Agropec.*, Belo Horizonte, v. 6, n. 61, p.70-72, jan. 1980.
- 140 SARAVIA, A. *Un enfoque de sistemas para el desarrollo agrícola*. San Jose: IICA, 1983.
- 141 SCHNEIDER, R.L. et al. Revisão estratigráfica da Bacia do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, (28: 1975: Porto Alegre) *Anais*. Porto Alegre: SGB, 1975. p. 48-65.
- 142 SEBILLOTE, M. *L'analyse du fonctionnement de l'exploitation agricole. Trajetorie et typologie*. REUNION DU SAD (5: 1983: Toulouse) Note introductive. Toulouse, 1983. (mimeo).
- 143 SHANER, W.W. Stratification: an approach to cost effectiveness for farming systems research and development. *Agric. Systems*, Essex, v.15, n.2, p.101-123, 1984.
- 144 SHAXON, T. F. Developing concepts of land husbandry for the tropics. In: MORGAN, R. P. C. *Soil conservation: problems and prospects*. New York: J. Wiley, 1981. p.351-362.
- 145 SHAXON, T. F. Erosion, economics, subsistence and psychology. In: EL-SWAIFY, S. A; MOLDENHAVER, W. C; LO, A. (Eds). *Soil erosion and conservation*. Ankeny: Soil Conservation Society of America, 1984. p. 667-673.
- 146 SHAXON, T. F. Reconciling social and technical needs in conservation work on village farmlands. In: MORGAN, R. P. C. (Ed). *Soil conservation: problems and prospects*. New York: J. Wiley, 1981. p.385-397.
- 147 SHAXSON, E.F. et al. *Land husbandry: a framework for soil and water conservation*. Ankeny: Soil and Water Conservation Society, 1989.
- 148 SHORT, G.I. Total catchment management - the development of strategy concept. *J. Soil Conserv. New South Wales*, v. 42, n. 1, p. 72-75, 1986.
- 149 SINGER, M.J. The USDA Land Capability Classification and the Storie Index Rating: a comparison. *J. Soil Water Conserv.*, Ankeny, v.33, n.4, p.178-182, 1978.

- 150 SOUZA, I. S. F. A importância do relacionamento pesquisa / extensão para a agropecuária. *Cad. Dif. Tecnol.: Brasília*, v.5, n. 1-3, p. 63-67, jan/dez. 1988.
- 151 STALLINGS, J.H. *El suelo, su uso y mejoramiento*. Ciudad del Mexico: Continental, 1962.
- 152 STEELE, J.G. *Soil survey interpretation and its use*. Roma, FAO, 1967. (Soils Bulletin, 8).
- 153 STOCKING, M. A. Conservation strategy for less developed countries. In: MORGAN, R. P. C. (Ed). *Soil conservation: problems and prospects*. New York: J. Wiley, 1981. p.377-384.
- 154 STOCKING, M. *Erosion and soil productivity: a review*. Roma: FAO, Roma, 1984. (FAO Consultants Working Paper, 1).
- 155 STOCKING, M; ABEL, N. Ecological and environmental indicators for the rapid appraisal of natural resources. *Agric. Administration*, Essex, v.8, p.473-484, 1981.
- 156 STORIE, E.R. *An index for rating the agricultural value of soils*. Berkeley: Col. Agric. Exp. Station, 1937. (Bulletin, 556).
- 157 SUAREZ DE CASTRO, F. *Conservación de Suelos*. San Jose: IICA, 1980.
- 158 SYS, C. Evaluation of land limitations in the humid tropics. *Pedologie*, Ghent, v. 28, n. 3, p.307-335, 1978.
- 159 SYS, C. Influence of the factors of the physical environment on agricultural development. *Pedologie*, Ghent, v.31, n.1,p.9 -25, 1981.
- 160 SYS, C. Land characteristics and qualities and methods of rating them. In: FAO. *Land evaluation guidelines for rainfed agriculture*. Roma, 1980, p.23-49. (World Soil Resources Reports, 52).
- 161 THE WORLD BANK *Staff Appraisal Report n^o. 7435: Brazil Land Management Project - Paraná*. Washington, D.C., 1988.
- 162 TORCHELLI, J.C. Integração pesquisador e produtor: uma abordagem inovativa para a pesquisa agrícola. *Cad. Dif. Tecnol.*, Brasília, v.1, n.1, p.27-41, jan/abr 1984.
- 163 TREIN, E. Nota explicativa da Folha geológica de Contenda. *Boletim da Univers. Fed. do Paraná. Geologia*. Curitiba, n. 27, p., 1967.
- 164 VALENZUELA, C. R. ILWILS overview. *ITC Journal*, Enschede, n. 1, p. 3-14, 1988.

- 165 VARASCHIN, V.M. ; LAURENTI, A.C. Fatores limitantes ao desenvolvimento da agricultura familiar de subsistência da Região Centro Sul do Paraná. *Boletim Técnico. IAPAR*, Londrina, n. 37, p. 1-47, jun. 1991.
- 166 VETTORI, L. ; PIERANTONI, H. Análise granulométrica: um novo método para determinar a fração argila. *Boletim Técnico. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo*, Rio de Janeiro, n. 3, p. 1-18, 1968.
- 167 VIEIRA, M.J. Solos de baixa aptidão agrícola: opções de uso e técnicas de manejo e conservação. *Circular Técnica. IAPAR*, Londrina, n. 51, p. 1-68, ago. 1987.
- 168 VINK, A.P.A. *Land use in advancing agriculture*. New York: Spinger, 1975.
- 169 VISSAC, B.; HENTEEN, A. Presentacion du Departament de Reserches sur les systemes Agraires et le Developpment. In: INRA, *Elements pour une problematique de recherche sur les systemes agraires et le developpment*. Versailles: INRA, 1980. p.6-12.
- 170 ZANDSTRA, H. G. et al. *Metodologia de investigación en sistemas de cultivos en finca*. Ottawa: CIID, 1986.
- 171 WOODE, P.R. We don't want soils maps. Just give us land capability. The value of land use capability surveys in Zambia. *Soil Survey and Land Evaluation*, Norwich, v.1, n.1, p.2-5, 1981.

ANEXOS

Anexo 1 - Conceituação das categorias socio-econômica e de tipos de agricultores e universo trabalhado em Campo do Tenente e Rio Negro.

A conceituação das categorias socioeconômicas dos agricultores, conforme utilizadas neste trabalho, tem por base a composição de capital e tipo de mão de obra empregada (MUNGUIA PAYÉS, 1988).

Empresário Rural (ER): em geral dispõe de montantes de capital relativamente elevado (maquinário, número elevado de animais); usa quase que exclusivamente trabalho assalariado na produção; emprega níveis elevados de insumos industriais (ERt), ou dispõe de grandes extensões de terra significando neste caso uma empresa capitalista não tecnificada (ERnt); alcança Valores Brutos de Produção (VBP) elevados (comparativamente aos demais tipos); produz essencialmente para o mercado.

Empresário Familiar (EF): dispõe de algum nível de capital (trator, animais de trabalho); a família ou parte dela está envolvida diretamente na produção, eventualmente contrata mão de obra; usa insumos industriais em níveis moderados (comparativamente aos ERs); está integrado ao mercado, mas produz quantidades significativas para auto consumo; os VBP são menores que os dos ERs; os fatores básicos de produção são o trabalho e a terra, potencializados pelos insumos e pelas máquinas.

Produtor Simples (PS): tem pouco ou nenhum capital; um ou mais membros da família vendem parte da força de trabalho, usa pouco ou nenhum insumo industrial; produz pequenas quantidades de produto, i.e., baixo VBP. A renda da terra e a venda de trabalho podem complementar a subsistência da família.

Semi Assalariado (SA): em geral não possui capital constante (máquinas); tem pouca ou nenhuma terra; não usa insumos industriais; vende parte significativa da força de trabalho para sobreviver; produz quase que exclusivamente para o auto consumo.

Simplificadamente, os *tipos* são formados pela junção da categoria social com o sistema de produção. O *sistema de produção* é definido pela participação relativa de cada produto, em termos econômicos. Assim, os produtos que contribuem com mais de 30 % do Valor Bruto da Produção (VBP) total de uma UEA compõe o sistema; o produto de maior expressão é considerado cabeça de sistema, como no exemplo a seguir:

Categoria Social	produtos / % VBP
EF	milho 40 + feijão 30
EF	fumo 35 + milho 25 + feijão 20
PS	feijão 35 + milho 20

Os tipos resultantes, no caso, seriam respectivamente: EF milho + feijão; EF fumo + milho + feijão; e PS feijão + milho.

O quadro A.1 apresenta dados quantitativos sobre o universo e números de agricultores, por categoria social e por local.

Quadro A.1 - Universo e número de agricultores entrevistados, por categoria social e por local.

	tipificados			entrevistados		
	Campo do Tenente	Rio Negro	total	Campo do Tenente	Rio Negro	total
agricultores envolvidos	26	19	45	23	22	45
	79	36	56	70	46	56
PS	07	03	10	06	05	11
	27	16	22	26	23	24
EF	19	16	35	17	17	34
	73	84	78	74	77	76
total agricultores	33	48	81	33	48	81

Anexo 2 - Diagnóstico dos sistemas de produção predominantes:

Este capítulo foi totalmente redigido com base no texto do IAPAR (1989). Para sua complementação, foram incluídas os quadros A2.1 a A2.4.

A área média dos EF e PS se aproxima (30 a 22 ha), sendo que apenas os EF tomam terra em arrendamento ou parceria. As lavouras principais concentram-se no período quente (sete meses), com os EF utilizando 46% e os PS 23% da área disponível. Cerca de 30% dos EF possuem pasto nativo. O pousio usual em 50% dos EF e para 83% dos PS.

Quanto a mão-de-obra, há concentração de trabalho no período quente, ocorrendo elevado desgaste das pessoas, com ociosidade relativa de trabalho e da terra no período frio. Isto indica por um lado a concentração da mão-de-obra, e sua subutilização por outro. A subutilização da mão-de-obra indica que as restrições devem estar concentradas na disponibilidade de capital e na baixa diversificação dos sistemas, que não favorecem o melhor dimensionamento do trabalho e o aproveitamento dos recursos naturais. Para os PS, a situação é mais acentuada. Dois agricultores deste tipo (mais jovens) produzem comercialmente, mas com grande carência de recursos e com baixo nível de aplicação de insumos. O trabalho é quase todo manual, tomando-se cavalos emprestados e pagando a contratação do preparo do solo, em dias de trabalho.

Quanto ao capital de produção disponível, representado por maquinários e implementos, por animais de trabalho, gado e insumos industriais é o usualmente disponível para as categorias em que se situam os agricultores da microbacia. Todos os EF têm os cavalos e os implementos necessários para tração animal. Existem 6 tratores na microbacia e três pertencem aos EF Batata + M + F. O número de horas máquina contratadas só foi importante para as UEA's que cultivam fumo.

O uso de insumos industriais como indicador de capital aplicado a produção, mostra haver uma intensificação significativa desse recurso, para os EF. Como esperado, os EF com Batata + M + F aplicaram mais fertilizantes e fungicidas; os EF fumo + milho + feijão aplicaram maiores quantidades de herbicidas.

Quanto a disponibilidade e uso de capital, os PS desenvolvem suas atividades em condições bastante precárias, expressas pelo baixo número de animais de produção, de animais de trabalho e pelo número reduzido e qualidade deficiente dos implementos agrícolas. Nestes casos, uma solução tem sido o empréstimo de animais de tração e os implementos, de vizinhos e parentes.

As sementes utilizadas pelos EF e PS são de produção própria. Um ou outro agricultor compra sementes certificadas, mais para reproduzi-las na propriedade do que para plantio imediato.

A produção animal apresenta baixa representatividade em termos gerais. não há diferença significativa em relação a constituição dos rebanhos e manejo praticado pelos agricultores dos mesmos tipos. As produtividades e os desfrutes são baixos. A base de alimentação é o milho, mesmo para os herbívoros, com consumo elevado de grãos tanto no período quente (pico de trabalho), como no período frio (deficiência de pastagens).

O diagnóstico aprofundado, por sistema de produção evidenciou que:

1. Sistema EF milho + feijão:

O sistema que tem o milho e o feijão como lavouras principais e o mais ocorrente na microbacia, além de que todos os agricultores os plantam, um como fonte de renda secundária, o outro para autoconsumo animal, principalmente.

Observa-se que há uma relativa especialização nesses produtos, pois as produtividades se assemelham a média estadual. Tanto o milho quanto o

feijão se alternam como produtos principais geradores de renda, dependendo do clima e do mercado, já que a tecnologia de produção é pouco variável. No ano do levantamento, o milho foi mais importante em termos de volume de produção devido a problemas climáticos verificados nas lavouras de feijão.

Dada a estrutura de produção e comercialização existentes no município, milho e feijão aparentam ser produtos de base na constituição dos sistemas, a partir dos quais os agricultores se estruturam para investir em outros produtos/atividades. Como são produtos de baixo potencial de geração de renda, embora a constituição dos sistemas não seja muito variável, os agricultores optam pelo incremento de outras lavouras (batata, principalmente, cebola, fumo) e criações, na medida em que o mercado pareça favorável e os recursos permitam. O trigo vinha se firmando como opção de inverno, dada a conjuntura de política agrícola e os preços de mercado (1989). Neste caso, a produção substituíria primordialmente a compra de farinha no mercado, que vinha alcançando preços elevados. Além disso, realiza-se o aproveitamento de adubo residual do feijão ou batata. Observa-se, também, uma tendência, em alguns agricultores, em estruturar as UEA para incrementar a produção animal com bovinos (leite e corte).

Do milho produzido vende-se 55 %, ficando o restante para autoconsumo animal e sementes. Parte significativa (70% do milho) pode ser substituído por pastagens. Além das vantagens econômicas diretas, podem ocorrer outras, como a cobertura do solo no inverno, a possibilidade de incorporação de massa vegetal e o melhor gerenciamento do trabalho ao longo do ano.

A melhor organização do trabalho nas UEA é imprescindível para a reordenação do processo produtivo para todos os sistemas da região. Há necessidade de se discutir o processo de produção de milho e sua função nas UEA, como passo inicial. Observa-se que embora não seja a lavoura que mais demanda trabalho/dia, ainda assim, se trabalha muito em uma lavoura de baixos retornos. A produtividade média de milho é de 1630 Kg e a de feijão 333 Kg, bastante

abaixo das médias estaduais. Os consórcios M+F e outros não são importantes na região.

2. Sistema EF Batata + milho + feijão

Nestes sistemas, embora a Batata seja o produto de maior expectativa de renda, as áreas plantadas de milho e de feijão denotam um estratégia onde esses são produtos de sustentação à batata como atividade de risco. Dada a disponibilidade de maquinário e aquisição de insumos, os batateiros usam mais intensivamente a própria terra arrendada ou a parceria, mas sempre plantam mais milho e feijão do que batata. A área média de plantio foi de 1,5 ha, no ano do levantamento. Usualmente faz-se safra das águas (maiores áreas) e a safrinha de janeiro/fevereiro. Os batateiros tem metade dos tratores existentes; os que não possuem a máquina usam maior número de cavalos no trabalho e contratam mais horas/máquina. Observa-se que este tipo comercializa os maiores percentuais do milho e do feijão produzido.

O diagnóstico mostrou que, em geral, a batata comanda a organização do processo produtivo. Dependendo da expectativa frente ao preço do produto e dos insumos, os agricultores traçam sua estratégia para o ano, ampliando/reduzindo área na safra das águas, ou na safrinha. Assim, tanto variam as áreas ao longo dos anos quanto o padrão tecnológico; nesse caso são bastante variáveis as quantidades aplicadas de insumos e as produtividades da batata e das demais lavouras, as quais seguem a batata em rotação para aproveitamento do residual de adubo.

Nas UEA onde ocorrem maiores restrições em termos de terra arável, em fertilidade das glebas e em capital, o plantio é feito mais cedo, de modo a permitir a seqüência de outras lavouras. As sementes são próprias.

Escolhem-se glebas com alguma declividade e o plantio é em desnível; a erosão é severa; nas safras das águas, usa-se 1100 Kg de adubo (4.14.8,

principalmente, uréia, nitrocálcio) por hectare. Na safrinha acresce em 50% o uso de adubos.

O uso de agrotóxicos depende das condições gerais da economia e do clima; em alguns anos se faz aplicações preventivas na safrinha.

Os tratos culturais são feitos a tração animal, mesmo no caso de agricultores que tem trator. O arranquio é feito preferentemente a enxada, pois os agricultores afirmam que se danificam muitos tubérculos quando se usa aterrador.

A produtividade é bastante variável, de 3 a 5 t/ha nas lavouras menores, e de 5,8 a 15 t/ha em sistemas mais tecnificados. As perdas parecem ser significativas.

3. Sistema EF Fumo + milho + feijão

O sistema que tem fumo como produto principal de renda representa 23% das UEA; e uma lavoura relativamente nova na região, pois há 8-10 anos vem se afirmando como opção de renda.

A atividade fumo tem uma estratégia de financiamento, assistência técnica e de comercialização particular. Como a integração às indústrias aporta o capital necessário ao processo e as áreas de plantio são pequenas (menos de 10% da área média total das UEA), as principais questões para estes sistemas acabam gravitando em torno da organização do trabalho, a partir da qual se ordenam as demais atividades.

Neste sistema o fumo é produto principal porque gera a maior quantidade de renda direta, mas a dependência do milho e do feijão é significativa. O primeiro é base da alimentação animal, notadamente dos cavalos, que são a principal fonte de força para tração; o segundo é a base da alimentação humana e fonte secundária de renda.

A lavoura de fumo e a mais intensiva em mão-de-obra, das predominantes na área. Comparativamente, o fumo ocupa 55% da mão-de-obra, o milho 33% e o feijão 10%. Como as prioridades das tarefas são dirigidas a lavoura principal, a estratégia montada para o milho e o feijão diferencia este sistema dos demais.

Dado que a tecnologia de produção e os recursos em geral não diferem, as razões devem estar na competição para executar os tratos culturais na época adequada, durante o tempo necessário.

A contratação de horas/máquina no sistema EF Fumo+M+F é bem maior que nos demais, indicando a pressão existente em termos de trabalho. Em geral, paga-se trator para gradear o terreno das lavouras de milho e de feijão, e para trilhar o feijão. O usual é se arar o terreno em julho/agosto e vai-se plantando o milho e o feijão a medida em que os cuidados com a lavoura do fumo o permitem. Assim, planta-se o milho de agosto a dezembro e o feijão em setembro/outubro. Alguns poucos fazem safrinha de feijão (janeiro) aproveitando adubação residual, na expectativa de preços melhores ao produto.

4. Sistema PS milho + feijão

Neste sistema a produção é destinada a subsistência, com vendas esporádicas de feijão e pequenos animais. A principal fonte de renda é a aposentadoria.

As UEA dos PS tem em média 21,8 ha; o milho e o feijão são as únicas lavouras, ocupando apenas 26% da área. A área média das lavouras por UEA foi de 3,9 ha de milho e 1,7 ha de feijão, com produtividades de 1630 Kg e 333 Kg.

Em termos de trabalho, há 2,5 EH disponíveis (difíceis de realizar devido a falta de capital de produção e a capacidade real de trabalho).

QUADRO A.1 - Uso das terras. Dados médios por tipo de agricultor e por sistema de produção.

tipo / sistema	área média total (1)	área tomada em arrendamento (2)	área tomada em parceria	área em pousio	pasto nativo	lavouras de verão	lavouras inverno	% área em uso agrícola
EF 20	26,7	4,4 (6)	3,6	10,0 (10)	3,6 (18)	11,7	0,9 (8)	47
PS 6	21,8	-	-	8,0 (5)	-	5,6	-	26
feijão + milho (8 UEA)	29,8	3,8 (3)	3,2 (1)	-	-	9,9 (5)	1,3	38
fumo (6 UEA)	25,7	3,7 (2)	1,8 (1)	-	-	10,2 (4)	0,2	40
batata (5 UEA)	29,7	7,2 (1)	6,6 (2)	-	-	16,8 (5)	0,7	59

(1) Exclusive duas UEA com 116,0 e 214,8 ha.

(2) Os números entre parênteses representam as UEA onde ocorre o evento; as médias referem-se aos eventos ocorridos. Fonte: IAPAR, 1989.

QUADRO A.2 - Indicadores de capital e de trabalho - EH da família, contratação de mão de obra e máquinas e uso de insumos por tipo de agricultor e por sistema de produção.

tipo / sistema	equivalente homem (EH)	M.O. contratada (dias)	máquinas contratadas (h)	uso de insumos industriais (1)					
				fertilizantes minerais (sc)		calcário (t)		herbicida	fungicida
				UEA	ha lavoura	UEA	ha lavoura	(l)	(kg)
EF	3,7	18,2	-	58	4,8	15	1,2	-	-
PS	2,5	-	-	4	0,7	5	0,9	-	-
M + F	3,5	10,6	3,1	26	2,6	11	2,0	-	-
FU+ M+ F	4,0	23,0	21,2	61	7,6	13	1,2	20	-
BAT+ M+ F	3,5	24,0	11,2	112	6,4	28	1,6	-	14

(1) Não foram computados os insumos aplicados nas lavouras de fumo. Fonte: IAPAR, 1989.

Predominam os plantios solteiros. Apenas um agricultor não usou fertilizantes. Não é usual a aplicação de herbicidas ou tratamentos fitossanitários nas duas lavouras.

Em linhas gerais as principais restrições encontradas tanto para os EF como para os PS guardam uma relativa proximidade. No entanto, as características de cada sistema (tipo) particulariza tais restrições, pelo contexto geral onde estas ocorrem, refletido nas diferentes oportunidade de alívio das mesmas.

QUADRO A.3 - Área média das lavouras e dias trabalhados (d) por sistema e por produto.

categoria social	potencial de dias de trabalho	sistemas						produtos							
		M + F		FU + M+F		BAT+ M+F		milho		feijão		fumo		batata	
		área	dias	área	dias	área	dias	área	dias	área	dias	área	dias	área	dias
EF	1100	9,2	421	10,0	812	16,8	821	5,7	296	3,5	125	2,4	450	1,5	112
PS	750	5,6	262	-	-	-	-	3,9	202	1,7	61	-	-	-	-
								D/ha	52	D/ha	36	D/ha	187	D/ha	75

Fonte: IAPAR, 1989.

QUADRO A.4 - Produção animal (rebanho médio) por tipo e por sistema de produção. (*)

tipo / sistema	bovinos	eqüinos	suínos	aves
EF	3,3 (13)	3,5	8,4	60
PS	3,5 (2)	1,1	4,3	35
M + F	5,6	3,6	8,8	-
FU + M + F	2,5	4,0	8,1	-
BAT + M + F	2,0	2,8	8,4	-

(*) Os números entre parênteses referem-se às UEA onde há animais; as médias referem-se às ocorrências.
Fonte: IAPAR, 1989.

Anexo 3 - Dados climáticos relativos a Campo do Tenente.

QUADRO A3.1 - Valores médios mensais da pressão atmosférica (pp) em mb, temperatura máxima (tx) e temperatura média (tm) em °C, umidade relativa (UR) em percentagem, precipitação pluvial (PR) em mm e amplitude térmica (Amp.) em °C, para Rio Negro, PR. Período 1943/1965 (HOLZMANN, 1967).

MESES	Pp	Tx	Tn	Tm	UR	Pr	Amp.
Jan.	924.0	27.5	15.9	20.2	83	171	11.6
Fev	924.2	27.1	16.0	20.0	85	146	11.1
Mar	925.8	25.9	14.9	18.9	85	122	11.0
Abr	927.4	23.1	11.8	16.2	85	70	11.3
Mai	928.7	20.5	8.4	13.3	86	80	12.1
Jun	929.6	19.1	7.0	12.0	86	85	12.1
Jul	930.1	18.8	6.2	11.3	85	90	12.6
Ago	929.4	21.2	7.8	13.0	83	81	13.4
Set	927.9	22.2	10.2	14.7	84	113	12.0
Out	926.6	23.0	11.8	16.0	84	131	11.2
Nov	926.0	25.3	12.9	17.7	82	91	12.4
Dez	924.2	26.6	14.4	19.1	82	112	12.2
ANO	927.0	23.3	11.4	16.0	84	1292	11.9

**Anexo 4 - Participação e envolvimento de outros técnicos no tópico
"Análise sistêmica do uso da terra".**

Os números após cada atividade identifica o técnico; a ordem de citação indica o grau de envolvimento decrescente.

Equipe do IAPAR, Pólo Regional de Pesquisa de Curitiba :

A - Programa de Pesquisa Em Sistemas de Produção (PSP)

1. Manoel Luiz da Silva Machado
2. Aníbal Rodrigues
3. Márcio Miranda

B - Área de difusão de Tecnologia :

4. João Passini

Equipe do IAPAR, Pólo Regional de Pesquisa de Ponta Grossa :

C - área de Solos :

5. Gustavo H. Merten

Emater Pr, escritório local de Campo do Tenente :

6. Marcos A. Marangon (técnico local)

Atividades :

- Tipificação e diagnóstico dos sistemas de produção predominantes :

a. Planejamento e execução : 1, 2, 3.

- Levantamento da percepção da erosão e adoção de estratégias conservacionistas pelos agricultores :

a. planejamento : 2, 1.

b. trabalhos de campo : 4, 2, 6, 5.

- Levantamento do sistema empírico de avaliação de terras :

a. planejamento : 2, 1.

b. trabalhos de campo : 5.

Anexo 5 - Variáveis intervenientes no processo erosivo, contempladas nas diversas questões (números) do instrumento de coleta de informações sobre a percepção da erosão pelos agricultores e adoção de estratégias conservacionistas.

- a. Processos mecânicos da erosão hídrica, e tipos de erosão: 2, 3
- b. Relação entre pendente e erosão: 3, 4
- c. Relação entre textura e erosão: 8, 17
- d. Relação entre erosão e produtividade de cultivos: 1, 4, 5, 11, 14, 18, 22
- e. Relação entre cobertura de solo e erosão: 6, 9, 15, 24
- f. Relação entre perda de horizonte A (erosão) e produtividade: 5, 11, 14, 18, 21
- g. época de máxima expressão da erosão (erosividade mensal): 12, 19, 24
- h. Cultivos que mais promovem erosão (e estágio de desenvolvimento das culturas): 6, 9, 15, 19, 20, 24
- i. Principais conseqüências da erosão (abrangente): 1, 4, 6, 12, 13, 14, 16, 18, 21, 26
- j. Estratégias conservacionistas atualmente propostas (PR rural) para a região: 6, 7, 15, 21, 22, 23, 26
- k. Programas anteriores que envolveram propostas de manejo e conservação de solos para a região: 7, 16, 23, 24, 25, 26
- l. Interação entre áreas (propriedade/estradas) adjacentes: 4, 12, 13, 16, 21, 22, 24, 27
- m. Efeitos de estímulos externos à propriedade: 4, 7, 12, 13, 18, 23, 27
- n. Conhecimento prévio dos produtores: 7, 16, 19, 20, 23, 24, 26

Anexo 6 - Conteúdo do instrumento de coleta de informações (questionário) sobre a percepção da erosão pelos agricultores e adoção de estratégias conservacionistas. (entrevista em UEAs).

Questionário: 1a. parte - escalar:

1. A erosão não prejudica em nada a terra.
2. A erosão só começa quando a água forma a valeta.
3. Em terreno plano não existe erosão.
4. A terra que corre do terreno da estrada ou vizinho chega a prejudicar a minha lavoura (propriedade).
5. Em terreno bastante erodido a produção cai rápido.
6. Em lavoura com desenvolvimento e stand deficientes, a erosão é maior.
7. A erosão pode ser diminuída com a ajuda de técnicos.
8. Em área de terra argilosa a erosão é menor.
9. Em terreno coberto não tem erosão.
10. A caída do terreno não influi na erosão.
11. A perda de horizonte A não faz diferença para a produção.
12. A erosão não afeta a qualidade dos rios.
13. Em região bastante afetada pela erosão, a paisagem é feia.
14. A produtividade não tem relação com a alteração de características físicas do solo.
15. O grau de desenvolvimento de uma lavoura (stand/arquitetura de planta) não tem relação com a erosão.
16. Em geral, os agricultores conseguem resolver com suas próprias idéias seus problemas de erosão.
17. A textura do solo tem influência no processo erosivo.
18. Sob qualquer condição de conservação do solo, a aplicação de insumos sempre é respondida com boa produção.

2a. parte - aberta:

19. Qual(is) a(s) época(s) de máxima expressão da erosão? Associar com fase de desenvolvimento da(s) cultura(s) de renda.
20. Qual(is) cultivo(s) que mais promove(m) a erosão?
21. Quais as conseqüências da erosão sobre o meio físico?
22. O que a erosão provoca na vida do agricultor?
23. Há conhecimento de programa (oficiais/privado) anteriores ao Paraná-Rural, que tentaram encaminhar soluções para o problema da erosão?
24. Quais as idéias do produtor para solucionar o problema da erosão?
25. Destas, quais já eram conhecidas e adotadas antes da implantação da microbacia?
26. Por que algumas estratégias conservacionistas, mesmo bem conhecidas, não eram (são) adotadas? Estimular, num 2o. momento, o agricultor com uma lista de alternativas para a região.
27. O que mudou no manejo e conservação do solo, após a implantação da microbacia?

Anexo 7 - Exemplo (primeira página) do modo de apresentação das questões, para a entrevista sobre a percepção do recurso natural.

Dpto Solos - UFPr / PSP - IAPAR Abril 1991 - Campo do Tenente, Pr

Entrevista a nível de propriedade - Percepção da conservação e degradação de terras.

N.: _____ Nome: _____ Data: __/__/__

1a. parte - Entrevista escalar:

São apresentadas afirmações para o produtor, que deve manifestar-se em concordância ou não, com as respostas sendo registradas em APENAS UM dos seguintes campos : 1. concorda muito (**C.M.**); 2. concorda (**C.**); 3. neutro (**N.**); 4. discorda (**N.C.**); 5. discorda muito (**D.M.**).

1. A erosão não prejudica em nada a terra.

1 [] C.M. - 2 [] C - 3 [] N - 4 [] N.C. - 5 [] D.M.

2. A erosão só começa quando a água forma a valeta.

1 [] C.M. - 2 [] C - 3 [] N - 4 [] N.C. - 5 [] D.M.

3. Em terreno plano não existe erosão.

1 [] C.M. - 2 [] C - 3 [] N - 4 [] N.C. - 5 [] D.M.

4. A terra que corre do terreno do vizinho ou da estrada não chega a prejudicar a minha lavoura (propriedade).

1 [] C.M. - 2 [] C - 3 [] N - 4 [] N.C. - 5 [] D.M.

5. Em terreno com bastante erosão a produção cai rápido.

1 [] C.M. - 2 [] C - 3 [] N - 4 [] N.C. - 5 [] D.M.

Anexo 8 - Roteiro do instrumento de coleta de informações para a caracterização do sistema empírico de avaliação de terras (entrevista na UEA).

1. Elaboração do croqui da propriedade.
2. Identificar os talhões existentes (nomear e/ou numerar) e área aproximada de cada um (ha). Estipular posse, arrendamento, parceria, etc.
3. Buscar as razões para a existência de cada talhão.
 - 3.1 Quais os atributos físicos utilizados ?
 - 3.2 Quais os atributos químicos utilizados ?
 - 3.3 Quais os atributos de manejo ?
 - 3.4 Qual a relação da topografia com os talhões (relevo, áreas de acúmulo / perda) ?
 - 3.5 Há correlação com classe de solo (aproximada)?
4. Usos:
 - 4.1 Quais as culturas utilizadas por talhão (ordem de prioridade). Há rotação?
 - 4.2 Como se dá a aplicação de insumos por talhão. Por que?
 - 4.3 Como se dá a distribuição de trabalho por talhão. Por que?
5. Razões das razões:
 - 5.1 Por que com este tamanho?
 - 5.2 Por que com esta geometria?
 - 5.3 Por que lá? (localização relativa dos talhões entre si, casa, água, estradas, etc.)
6. Que outros talhões poderiam existir? (Alternativas e sondagem de riscos; variação no tempo).
7. Houve mudança nos talhões com a "implantação da microbacia"? Quais? Por que?

Anexo 9 - Nota explicativa sobre os parâmetros empregados no quadro 11
Parcelamento em quadros (talhões), em propriedades selecionadas.

Bloco I: Parâmetros relativos a avaliação do Recurso Natural:

Parâmetros físicos:

A cor e a textura foram discutidos com os agricultores, junto com o material de origem. A friabilidade do solo, incluindo a capacidade de retenção de água, ambos relacionados com a estrutura do solo, foram inferidos a partir dos conceitos gerais emitidos pelos entrevistados. A pedregosidade foi debatida a partir de observação de campo, associada a informações fornecidas pelos agricultores. A viabilidade de mecanização foi tratada junto com estes parâmetros, de modo idêntico.

Parâmetros de paisagem:

O relevo foi relacionado com as classes de declive; o microrrelevo representa o grau de uniformidade do relevo regional, abrangendo morrotes e colos de flanco, principalmente. A posição na paisagem relaciona-se com áreas de acúmulo e perda. Junto ao comprimento de rampa, estes parâmetros foram discutidos com base em observações de campo, que estimulavam a conversa com os produtores.

Parâmetros químicos:

As declarações sobre a matéria orgânica são de caráter inferido. O material de origem foi debatido reportando-se situações concretas da bacia (dique de diabásio, sedimentos, litologias diversas), extrapolando os limites da UEA. Os itens sobre a acidez, disponibilidade de nutrientes e vegetação espontânea (como indicador de fertilidade) foram inquiridos por perguntas diretas.

A correlação dos limites (aproximados) dos quadros com os limites de classes de solos foi realizada com base em observações diretas de campo, apoiadas nas declarações dos agricultores. A ênfase foi dada aos solos litólicos, e para fases de outras classes, em função da percepção destas pelos agricultores.

Bloco II: Parâmetros relativos a gerência:

Parâmetros relacionados ao tamanho do quadro:

A disponibilidade de mão-de-obra foi citada pelos agricultores como um dos itens relativos ao processo tecnológico que condicionam o tamanho dos quadros, principalmente para controle de ervas e colheita.

A possibilidade de perdas de produção por riscos climáticos e a divisão dos quadros em parcelas menores foram explorados através de perguntas diretas. Quando o agricultor não citava espontaneamente o uso de variedades diferentes conforme a época, este item era introduzido na conversa. Nos casos em que foi dada importância para algum item isolado, por iniciativa do produtor, este foi incluído em "outros".

Parâmetros relativos a geometria de quadro:

Os itens referentes a diferença de fertilidade no terreno e a declividade foram tabulados a partir de perguntas diretas. O comprimento de rampa, a posição de estrada e/ou divisor de águas (interflúvio), as características do microrrelevo e a presença de mata ciliar foram discutidos paralelamente a observações de campo. Quando foi citado algum item isolado, este foi tabulado em "outros".

Parâmetro relativo a possibilidade de existência de outros quadros (tamanho e/ou geometria diferentes).

Este parâmetro busca compreender a percepção do agricultor em relação a adequação espacial de suas atividades. Através de perguntas diretas foi verificada a possibilidade de administrar porções do terreno contidas no espaço entre cordões vegetados. Em caso de resposta negativa, era sondado se havia outra possibilidade de arranjo dos quadros de modo diferente do atual. Assim, os itens tabulados refletem uma gradação nas declarações, em geral associados com observações de campo. A amplitude varia da alteração do gerenciamento dos quadros para a administração de curvas, passando por mudanças parciais ou radicais - como no caso da sistematização da várzea, até o outro extremo, representado pelas declarações que reforçam a situação atual.

Parâmetro relativo as condições de mercado:

O parâmetro de mercado, apesar de não constar explicitamente no roteiro da entrevista, foi incluído pela incidência constante nas declarações dos produtores. Todos os entrevistados citaram direta ou indiretamente a série histórica desfavorável da relação preço pago por insumos/preço recebido por seus produtos. Falaram também da política agrícola em geral, e principalmente sobre o crédito.

Parâmetro relativo a localização dos quadros dentro da UEA.

Através de parâmetro buscou-se saber se havia importância na distribuição espacial dos quadros, principalmente em relação a sede e/ou transportes. Inicialmente o assunto era colocado para debate, e a partir das declarações dos agricultores, eram indagadas as causas. As informações coletadas foram então tabuladas, com ênfase para os motivos declarados.

Bloco III:

Parâmetro relativo ao uso dos quadros:

O item culturas e rotações explorou com base no croqui da propriedade, o esquema adotado pelos agricultores, buscando identificar os padrões de uso, no tempo. Foi levantado a partir de perguntas diretas. Como as respostas refletem situações particulares, para a tabulação optou-se por uma generalização. Assim, quando o agricultor declarasse que plantava culturas solteiras, estas foram separadas se em rotação ou no mesmo local até esgotamento das condições de cultivo; o mesmo procedimento foi adotado quando havia consórcios. Nos casos em que pastagens tinham importância, estas foram tabuladas, bem como quando a capoeira cumpria um papel específico.

Com estas informações, interrogava-se os agricultores sobre os motivos pelos quais cada quadro recebia um uso determinado. A discussão da prática do pousio e do destino da terra considerada melhor pelo agricultor era introduzido na conversa. Informações adicionais foram tabuladas no item "outros".

A seguir, eram buscados os fatores determinantes da rotação de uso dos quadros. Quando o agricultor não citava objetivamente qualquer fator, este era inquirido sobre o esgotamento da fertilidade química, inçamento do terreno, aspectos fitossanitários e ocorrência de erosão. Nos casos em que, mesmo estimulado, o fator(es) foi desprezado, a informação foi tabulada como não citada.

Parâmetro relativo ao uso de insumos:

O uso de análise de solos foi averiguado em momento separado daquele relativo ao uso de insumos. No entanto, para fins de interpretação, foi tabulado em conjunto. O uso de herbicidas, locação de máquinas e de fogo foram verificados por perguntas diretas. Não se buscou informações sobre inseticidas e fungicidas pelo baixo uso destes na área em estudo.

Parâmetro relativo ao emprego de mão-de-obra e fonte de tração.

Este parâmetro foi pesquisado através de perguntas diretas. Sua inclusão prende-se a caracterização mais detalhada do processo tecnológico adotado, ao entendimento da distribuição da mão-de-obra nas principais operações decorrentes dos ciclos das culturas, e da percepção das prioridades nesta alocação. O tipo de força de tração utilizada fornece subsídios para a compreensão a respeito de decisões sobre tamanho e geometria de quadros. O item prioridades buscou informações a respeito da(s) cultura(s) que merecem atenção maior, para tratos e colheita.

Bloco IV:

Parâmetro relativo aos determinantes de manejo das terras:

Foram incluídas sondagens sobre práticas conservacionistas de caráter mecânico e vegetativo, além do uso de implementos (grade e rolo faca), e sistemas de preparo do solo. Com relação as práticas mecânicas, a adequação de estradas (carreadores) contou com a associação de observação direta a campo e declarações. A adoção de cordão vegetado, nos itens que tratam da uniformidade do relevo, de perda de área e da alimentação animal, receberam tratamento similar. O problema principal foi inferido a partir da ênfase dada a declarações correspondentes estímulos específicos. As demais informações que detalham a adoção de cordão vegetado, aquelas sobre a incorporação de resíduos culturais e de adubos verdes, os sistemas básicos de preparo de solo e uso de implementos são oriundos de perguntas diretas. Na tabulação do item adoção de cordão vegetado, a uniformidade do relevo relaciona-se com a diminuição do espaçamento horizontal, na borda dos quadros, que os agricultores denominam de "volteador"; o rendimento do trabalho refere-se a relação de tempo gasto por área e qualidade dos serviços executados; o amassamento da cultura e aden-

samento de solo referem-se a área do volteador; a perda de área foi relacionada com a parte do terreno efetivamente ocupada pelos cordões e/ou sua influência nas linhas de cultivo adjacentes (sombreamento / competição por água / nutrientes), e a alimentação animal refere-se ao uso do material forrageiro cultivado no próprio cordão.

Anexo 10 - Descrição das classes de solos e unidades de mapeamento.

a. Classes de solos e aspectos correlatos :

Nota geomorfológica:

Os extremos altimétricos encontrados na área de abrangência da bacia estão entre 790 a 910 m.a.n.m.. O dique de diabásio representa a linha de crista mais proeminente da paisagem. As demais posições do terreno sustentadas elevadas são ocupadas principalmente por uma fácies conglomerática da formação Maфра, ou por afloramentos de maciços de arenito e secundariamente por siltitos. Os depósitos recentes do Holoceno ocupam os baixios e planícies de inundação.

3.1. Latossolo Vermelho Amarelo

São solos minerais, espessos, que neste caso ocupam prováveis rampas de colúvio em posições baixas da paisagem, sem contudo sofrer hidromorfismo. Apresentam em geral textura média, sendo muito semelhantes ao Cambissolo latossólico. A única diferença foi encontrada em laboratório, com a identificação de atividade de argila inferior a 13 meq/100 g.

3.2 Terra Bruna Estruturada

De ocorrência restrita a uma estreita faixa no topo do dique de diabásio, este solo apresenta caráter eutrófico. O horizonte A é moderado, com espessura em torno de 15 a 20 cm, cuja cor é bruno escura, com matiz 7,5 YR, valor e croma de 3/2 a 4/4 . A textura é argila. O horizonte B, com típica estrutura em blocos angulares, tem espessura de cerca de 90 cm, de cor bruno forte

(7,5 YR 5/6). A textura é argila, também. Os valores de pH caracterizam uma condição de acidez forte. Foi constatada erosão moderada.

3.3. Cambissolos:

São solos minerais não hidromórficos, geralmente bem drenados, que apresentam horizonte diagnóstico de subsuperfície do tipo câmbico ou incipiente. Apresentam quantias variáveis de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo, estrutura pouco desenvolvida e coloração esmaecida. A capacidade de troca de cátions em geral foi menor que 24 meq/100 g de argila, após correção para o carbono. Porém, não é incomum encontrar-se valores acima desse limite. É provável que a litologia desempenhe um importante papel para isto. Logo, algumas unidades mapeadas com frequência apresentam inclusões e variações para solos com argila de atividade alta. Em geral os cambissolos são pouco profundos, independente da classe textural.

Via de regra estes solos apresentam o horizonte diagnóstico de superfície do tipo moderado, com espessura variando de 20 a 30 cm, exibindo cores entre o bruno escuro (7,5 YR 3/2 a 4/2, e 10 YR 3/3 a 4/3) e bruno acinzentado muito escuro (10 YR 3/2). Pontualmente encontra-se também o horizonte proeminente. A textura do horizonte A varia de franco argilo arenosa a franco arenosa nos solos de textura média, sendo em geral franco argilosa nos solos de textura argilosa. Quando a relação textural ultrapassou o valor 1,4 considerou-se a existência de caráter intermediário para solos podzólicos. Constatou-se presença generalizada de erosão moderada, havendo pontos caracterizados por fase erodida.

Com relação à fertilidade, normalmente são epiálicos, ocorrendo também solos distróficos e, mais raramente, eutróficos. Estas últimas situações estão possivelmente associadas ao histórico de uso das áreas. Quanto ao pH (em água), os cambissolos enquadram-se na classe de reação fortemente áci-

da. Tais observações são válidas para as diversas fases de relevo, e para ambas as classes texturais. No entanto, dentro destas, nos solos de textura média variam de 4,2 a 5,6; os argilosos de 4,5 a 6,2. A relação silte/argila varia de 0,27 a 2,01, com maior ocorrência de valores entre 0,40 a 0,85.

O horizonte B câmbico apresenta espessura normalmente entre 50 e 70 cm, com a cor variando com a textura e posição na paisagem. Os solos argilosos, derivados de diabásio e/ou mesclas deste material com sedimentos, apresentam cores variando entre bruno forte (7,5 YR 5/6), bruno escuro (7,5 YR 4/4) e bruno avermelhado (5 YR 4/4). Para os solos de textura média, a cor predominante é bruno escura (7,5 YR 4/4). Neste horizonte impera o caráter álico, com o pH variando de 4,3 a 5,2. Pontualmente ocorrem horizontes distróficos. A relação silte/argila varia de 0,28 a 3,8, sendo mais comuns valores na faixa de 0,35 a 0,70. A classe textural mais freqüente é argila nos solos argilosos; nos solos de textura média, encontram-se as classes franco argilo arenosa e franco arenosa. Nestes últimos há ainda que destacar-se a ocorrência de solos cascalhentos, e de unidades com fase pedregosa e muito pedregosa, em geral associadas aos sedimentos conglomeráticos do Grupo Itararé, em cotas mais elevadas a sudoeste da bacia. Os solos derivados de diamictitos apresentam proporções variáveis, porém significativas, de cascalho polimítico. Em geral, os solos que ocupam as unidades de paisagem nomeadas de "vales" apresentam grande variabilidade em relação à pedregosidade. Ocorre desde a fase não pedregosa até extremamente pedregosa, porém o domínio é de fases intermediárias (pedregosa e muito pedregosa).

Observa-se em toda a bacia gradações de cambissolos para solos litólicos, nas proximidades das inflexões do relevo. Em geral a litologia abrange arenitos e/ou siltitos de textura variável, havendo casos de afloramentos. No entanto, os afloramentos rochosos são mais comuns em posição de topo, na região central dos corpos geomórficos. Nestas circunstâncias, há tendência dos cambissolos apresentarem-se mais profundos em direção à drenagem, mesmo

sob condições de relevo mais energético. Existem, também, cambissolos com caráter intermediário para solos podzólicos.

3.4. Cambissolo latossólico :

São solos intermediários para a classe dos latossolos, diferindo destes basicamente pela atividade de argila maior que 13 meq/100g. Apresentam horizonte de subsuperfície câmbico, em geral profundos, de textura variável, coloração vermelho amarelada, porosos, bem drenados e com seqüência de horizontes A, B e C. Apresentam baixo conteúdo de minerais primários resistentes ao intemperismo.

A relação silte/argila é baixa.

Na área de ocorrência destes solos, o relevo varia de suave ondulado a ondulado. Ocupam cotas mais baixas, em prováveis rampas de colúvio, podendo realizar a conexão da vertente com a várzea.

O horizonte A é espesso, em torno de 30 cm de profundidade, em geral moderado. Nos solos de textura média, a cor é bruno escura, de matiz 7,5 YR, com valor e croma variando respectivamente de 3 a 4, e 2 a 4. A classe textural deste horizonte é franco argilo arenoso.

Com relação à fertilidade, normalmente são epiálicos, ou ocasionalmente, epidistróficos. Apresentam baixa saturação de bases e elevada saturação de alumínio. A classe de reação é fortemente ácida (pH em água).

O horizonte B apresenta espessura em geral maior que 100 cm, com a cor variando de bruno escura (7,5 YR 4/4) a vermelho amarelada, de matiz 5 YR, com valor entre 4 e 5 e croma em torno de 6. A classe textural é franco argilo arenoso ou franco arenoso. A relação silte/argila gira em torno de 0.3 a 0.4. Neste horizonte predomina o caráter álico, com a classe de reação extremamente a fortemente ácida.

Há ocorrência de variações principalmente relacionadas com a textura. Os solos que receberam influência do dique de diabásio são argilosos e de cores mais avermelhadas. No entanto, ainda nas áreas de colúvio derivados de retrabalhamentos de sedimentos do Grupo Itararé, há manchas pontuais que apresentam textura argilosa. Inclusive, há ocorrência de gradação para Podzólico Vermelho Amarelo.

3.5. Cambissolo Gleico :

São solos que afastam-se da classe dos cambissolos por apresentarem drenagem imperfeita, refletida na presença de gleização a partir dos 50 cm de profundidade. As cores são mais claras, com valor e croma mais elevadas que aqueles dos cambissolos mais típicos. O mosqueado tem características variáveis, tanto em relação a quantidade quanto a coloração. Estes solos localizam-se em manchas próximas às linhas de drenagem e nos baixios.

3.6. Solos Litólicos

São solos de textura média, com pouca evidência de desenvolvimento de horizontes pedogenéticos, principalmente de subsuperfície. Tal fato origina-se, na área em estudo, provavelmente da diferenciação de fácies litológicas do Grupo Itararé. Em geral o horizonte A predominante é do tipo proeminente ou moderado, eutrófico, distrófico ou álico, denotando acentuado uso. A classe de reação usual é moderadamente ácida.

A cor é bruno escura (7,5 YR 3/2). A textura é franca ou franco arenosa. A espessura raramente ultrapassa os 25 cm. Subjacente ao horizonte A comumente encontra-se o horizonte C, em contato litóide. Sua cor varia de amarelo avermelhado a bruno escuro, respectivamente 5 YR 5/6 a 10 YR 3/3, com textura variável desde franco arenosa até franco argilosa. Em geral, apre-

senta reação fortemente ácida, sendo distrófico ou álico. Sua espessura pode ser menor que 10 cm, até mais de 40 cm. Quando derivados de material conglomerático, os solos apresentam-se pedregosos a muito pedregosos, com volume de cascalhos e calhaus em geral ocupando entre 15 a 50% da massa do solo. Eventualmente encontram-se matacões. Neste caso, o relevo varia de suave a forte ondulado. Quando em contato lítico, os solos litólicos estão em relevo suave ondulado. No entanto, a maioria ocorre com maior expressão nas porções interiores das superfícies geomórficas, em geral associados a Afloramentos Rochosos, e/ou próximos às linhas de inflexão do relevo. Neste último caso podem estar associados à rede de drenagem, principalmente nas cotas mais elevadas e na porção ocidental da bacia. São, então, desprovidos de pedregosidade.

3.7. Aluvial gleizado :

São solos mal a muito mal drenados, em virtude da restrição imposta pelo relevo. Apresentam cores neutras nas camadas subsuperficiais, com ou sem mosqueado. Quando este ocorre, a profundidade é variável, conforme haja maior ou menor influência da variação do lençol freático. Apresentam seqüência de camadas A/Ig ou A/IIg. Normalmente são álicos, com o horizonte A de cor cinzento muito escura (10 YR 3/1). A camada I tem cor bruno amarelada escura (8 YR 4/4). A camada II é bruno escura (7,5 YR 5/6), sem ou com mosqueado, em geral comum pequeno e médio distinto, vermelho (2,5 YR 5/) a vermelho amarelado (5 YR 5/8). A textura do horizonte A é geralmente franco argilo arenosa, bem como a da camada I. Em profundidade, pode-se alcançar areia franca, com acúmulos pontuais de material mais fino. Ocorrem em relevo plano a suave ondulado, no fundo do vale.

Associado ao solo aluvial ocorrem manchas de Solo Orgânico, de Cambissolo Gleico, e de Gleí Húmico.

b. Unidades de Mapeamento:

CI1 CAMBISSOLO ÁLICO latossólico Tb profundo A moderado textura média relevo suave ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Paisagem : SUPERFÍCIE III

Altitude: entre 790 e 850 m.

Área Mapeada: 98,89 ha, representando 6,09 % da área da bacia.

Variações: Cambissolo pouco profundo.

Cambissolo fase erodida.

Inclusões: Latossolo câmbico.

Cambissolo textura argilosa.

Observações:

Esta unidade de mapeamento preponderantemente constituída por materiais retrabalhados (colúvio), apresenta características variadas quanto à pedregosidade. Quando presente, pode apresentar cascalhos sob a forma de linhas de seixos entre os horizontes A e B, ou distribuídos em todo o perfil.

CI2 CAMBISSOLO ÁLICO latossólico Tb profundo A moderado textura média relevo ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Paisagem : Superfície III

Altitude: entre 790 e 850 m.

área Mapeada: 55,71 ha, representando 3,43 % da área da bacia.

Variações: Cambissolo fase erodida.

Inclusões: Latossolo Câmbico.

Cambissolo textura argilosa.

Observações:

Esta unidade de mapeamento preponderantemente constituída por materiais retrabalhados (colúvio), apresenta características variadas quanto à pedregosidade. Quando presente, pode apresentar cascalhos sob a forma de linhas de seixos entre os horizontes A e B, ou distribuídos em todo o perfil.

C13 CAMBISSOLO ÁLICO latossólico Tb profundo A moderado textura argilosa relevo ondulado substrato produtos retrabalhados de diabásio e/ou mesclas de sedimentos do Grupo Itararé.

Paisagem : Superfície III

Altitude: entre 800 e 830 m.

área Mapeada: 20,87 ha, representando 1,29 % da área da bacia.

Variações: Cambissolo pouco profundo.

Inclusões: Latossolo Câmbico.

Ca1 CAMBISSOLO ÁLICO Tb pouco profundo A moderado textura média relevo suave ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Paisagem : SUPERFÍCIES I, Ia, II, IV.

Altitude: entre 790 e 920 m.

Área Mapeada: 241,28 ha, representando 14,86 % da área da bacia.

Variações: Cambissolo Distrófico.

Cambissolo A proeminente.

Inclusões: Cambissolo profundo ou raso textura arenosa.

Solo Litólico raso relevo suave ondulado a ondulado.

Afloramento rochoso.

Observações:

Há ocorrência pontual de cascalhos no perfil, tendo sido caracterizada também fase pedregosa (cascalhos a partir de 50 cm de profundidade).

Ca2 CAMBISSOLO ÁLICO Tb pouco profundo A moderado textura média relevo ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Paisagem : SUPERFÍCIES I , Ia, II, IIa, IV, Vales.

Altitude: entre 790 e 920 m.

Área Mapeada: 683,99 ha, representando 42,12 % da área da bacia.

Variações Cambissolo Distrófico.
Cambissolo raso.
Cambissolo gleico.
Cambissolo podzolizado.
Cambissolo latossólico.
Cambissolo fase erodida.
Cambissolo A proeminente.

Inclusões: Latossolo Vermelho Amarelo textura média.

Podzólico Bruno Acinzentado.

Cambissolo Ta.

Cambissolo pouco profundo ou raso textura arenosa.

Cambissolo textura argilosa substrato produtos retrabalhados de diabásio mesclados a sedimentos do Grupo Itararé.

Solo Litólico raso relevo suave ondulado a ondulado.

Afloramento rochoso.

Observações:

Esta unidade de mapeamento apresenta características variadas quanto à pedregosidade. Quando presente, pode apresentar cascalhos sob a forma de

linhas de seixos entre os horizontes A e B, ou distribuídos em todo o perfil. Esta última situação é devida a maior contribuição de diamictitos na formação do solo. Há, também, ocorrência pontual de fase pedregosa (cascalhos a partir de 50 cm de profundidade).

Ca3 CAMBISSOLO ÁLICO Tb pouco profundo A moderado textura média relevo forte ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Paisagem : Superfície II, Vales.

Altitude: entre 830 e 880 m.

Área Mapeada: 50,60 ha, representando 3,12 % da área da bacia.

Não foram identificadas variações nesta unidade.

Inclusões: Cambissolo textura arenosa.

Solo Litólico raso relevo suave ondulado.

Ca4 CAMBISSOLO ÁLICO Tb pouco profundo A moderado textura argilosa relevo suave ondulado substrato diabásio.

Paisagem : Dique de diabásio

Altitude: entre 820 e 880 m.

área Mapeada: 31,60 ha, representando 1,95 % da área da bacia.

Variações: Cambissolo relevo ondulado.

Cambissolo raso.

Inclusões: Terra Bruna Estruturada.

Cambissolo textura média relevo suave ondulado a ondulado.

Observações :

Esta unidade de mapeamento apresenta características variadas quanto à pedregosidade. Quando presente podem ser encontradas concentrações relativas de cascalho, com destaque para a base do horizonte B.

Ca5 CAMBISSOLO ÁLICO Tb pouco profundo A moderado textura argilosa relevo ondulado substrato diabásio.

Paisagem : Dique de diabásio

Altitude: entre 820 e 870 m.

área Mapeada: 55,69 ha, representando 3,43 % da área da bacia.

Não foram identificadas variações nesta unidade.

Inclusões: Terra Bruna Estruturada relevo suave ondulado.

Glei Húmico de altitude.

Cambissolo textura média relevo suave ondulado e ondulado.

Observações:

Esta unidade de mapeamento apresenta características variadas quanto à pedregosidade. Quando presente podem ser encontradas concentrações relativas de cascalho, com destaque para a base do horizonte B.

Ca6 CAMBISSOLO ÁLICO Tb profundo ou pouco profundo A proeminente textura média relevo suave ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Paisagem : Vales

Altitude: entre 800 e 850 m.

área Mapeada: 33,22 ha, representando 2,05 % da área da bacia.

Variações: Cambissolo raso.

Cambissolo gleico.

Inclusões: Cambissolo Ta.
Solo litólico raso relevo suave ondulado.
Afloramento rochoso.

Observações :

Os solos pertencentes a essa unidade localizam-se junto à rede de drenagem, sendo passíveis de inundações freqüentes.

Cd1 CAMBISSOLO DISTRÓFICO Tb pouco profundo A moderado textura média relevo ondulado substrato sedimentos conglomeráticos do Grupo Itararé.

Paisagem : superfície IIb

Altitude: entre 830 e 910 m.

Área Mapeada: 46,24 ha, representando 2,85 % da área da bacia.

Variações: Cambissolo A proeminente.
Cambissolo raso.
Cambissolo cascalhento fase pedregosa a muito pedregosa.

Inclusões: Cambissolo Ta.
Cambissolo podzolizado.
Solo Litólico raso fase pedregosa relevo suave ondulado a ondulado.

Observações:

Há ocorrência quase que generalizada de pedregosidade nesta unidade. São cascalhos e calhaus polimíticos, que podem apresentar-se já a partir da superfície, ou a partir do topo do horizonte B. Ficam assim caracterizadas as fases pedregosa e muito pedregosa. Uma vez que sua distribuição dá-se em manchas, e sendo sua posição na paisagem (topo ou vertente) variável, estas fases não foram mapeadas isoladamente.

Cd2 CAMBISSOLO DISTRÓFICO Tb pouco profundo A moderado textura média relevo forte ondulado substrato sedimentos conglomeráticos do Grupo Itararé.

Paisagem : superfície Ilc

Altitude: entre 850 e 880 m.

área Mapeada: 8,61 ha, representando 0,53 % da área da bacia.

Variações: Cambissolo fase pedregosa.

Inclusões: Solo Litólico raso fase pedregosa relevo ondulado ou forte ondulado.

Observações:

Há ocorrência de pedregosidade, em grau menor que na unidade Cd1, caracterizando manchas de fase pedregosa.

Ra1 SOLO LITÓLICO ÁLICO ou DISTRÓFICO Tb raso A proeminente textura média relevo suave ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Paisagem : SUPERFÍCIE IIa

Altitude: entre 860 e 890 m.

área Mapeada: 24,71 ha, representando 1,52 % da área da bacia.

Inclusões: Cambissolo raso e pouco profundo relevo suave ondulado e ondulado.

Afloramentos Rochosos.

Observações:

É generalizada a ocorrência de contato lítico na unidade de mapeamento.

Ra2 Associação SOLO LITÓLICO ÁLICO ou DISTRÓFICO raso A proeminente + CAMBISSOLO ÁLICO raso e pouco profundo A moderado ambos Tb textura média relevo ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Paisagem : Porção ocidental

Altitude: entre 800 e 895 m.

área Mapeada: 149,00 ha, representando 9,18 % da área da bacia.

Variações: Cambissolo profundo.

Solo Litólico eutrófico A chernozêmico.

Solo Litólico fase pedregosa relevo suave ondulado a forte ondulado.

Inclusões: Cambissolo textura argilosa pedregoso.

Afloramento Rochoso.

Proporções:

Dada a elevada variabilidade do padrão de distribuição dos solos na paisagem, foi inviável determinar a proporção deste associação no nível de detalhamento do presente levantamento.

Observações:

Há ocorrência de um vestígio de um dique de diabásio, cortando esta unidade de mapeamento. No entanto, sua expressão limitada não permitiu individualizar uma fase de substrato (material de origem).

Ra3 Associação SOLO LITÓLICO ÁLICO OU DISTRÓFICO raso A proeminente + CAMBISSOLO ÁLICO raso e pouco profundo A moderado ambos Tb textura média relevo forte ondulado a ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Paisagem : Vertentes abruptas , porção ocidental.

Altitude: entre 810 e 920 m.

área Mapeada: 71,67 ha, representando 4,41 % da área da bacia.

Variações: Solo litólico eutrófico A chernozêmico.

Solo litólico relevo escarpado.

Inclusões: Afloramento rochoso.

Proporções:

Dada a elevada variabilidade do padrão de distribuição dos solos na paisagem, foi inviável determinar a proporção desta associação no nível de detalhamento do presente levantamento.

Ag SOLO ALUVIAL ÁLICO gleizado Tb pouco profundo A proeminente relevo plano a suave ondulado.

Paisagem : Várzea.

Altitude: em torno de 790 m.

área Mapeada: 51,73 ha, representando 3,19 % da área da bacia.

Inclusões: Solo Orgânico.

Cambissolo gleico.

Glei Húmico.

Observações:

Parte desta unidade de mapeamento foi sistematizada manualmente, apresentando ainda riscos de inundação freqüentes e restrição à drenagem, pela posição em que ocupa na paisagem. Este fato é agravado pela represamento do curso d'água por uma estrada.

Perfil complementar número: 83A

Data: fev. 90

Classificação: LATOSSOLO VERMELHO AMARELO ALICO Tb profundo A moderado textura média relevo ondulado.

Material de origem: sedimentos retrabalhados do Grupo Itararé.

Situação: terço inferior de encosta

Pedregosidade: cascalho entre os hor. Ap e B2.

Declive: 9 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 840 m.

Uso atual: milho / pousio

Erosão: ligeira / moderada

Unid. Mapeamento: Ca2

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura	
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0.05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0.05 a 0.002 mm (%)	argila < 0.002 mm (%)	% silte/ % argila					
Ap	21	0 - 21	7,5 YR 4/2	25,2	46,8	7,8	22	0,35	4,7	—	4,1	FAA
B2	100	60 - 80	5 YR 4/4	15,8	46,6	10,2	26	0,39	4,8	—	4,3	FAA
Horizonte	Complexo sorativo (meq / 100 g)							V %	■ %	P ppm	% C orgânico	
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T					
Ap	0,7	0,5	0,10	1,30	1,5	6,4	7,70	16,88	53,57	1	0,9	
B2	0,4	0,2	0,04	0,64	0,4	2,5	3,14	20,38	50,85	1	0,2	

Observações:

- Há lentes descontínuas de cascalho quartzoso entre 20 e 40 cm de profundidade.
- Apresenta 98 % de quartzo, 1 % de opacos e 1 % de concreções ferruginosas na fração areia fina do horizonte B2.

Perfil complementar número: 226A

Data: fev. 90

Classificação: TERRA BRUNA ESTRUTURADA EUTROFICA Tb profunda A moderado textura argilosa relevo suave ondulado.

Situação: topo de dique de diabásio

Pedregosidade: cascalhos e calhaus a partir de 46 cm prof.

Declive: 5 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 850 m.

Uso atual: feijão (colhido)

Erosão: moderada

Unid. Mapeamento: Ca5

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0,05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0,05 a 0,002 mm (%)	argila < 0,002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	15	0 - 15	7,5 YR 4/4	11,0 21,0	20,0	48	0,42	5,5	—	4,8	Arg.
Bt1	55	40 - 60	7,5 YR 5/6	6,4 17,8	15,4	60	0,26	5,4	—	4,8	Arg.
Bt2	35	80 - 100	7,5 YR 5/6	5,5 16,4	32,0	46	0,70	5,0	—	4,2	Arg.
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	6,80	2,10	0,33	9,23	ZERO	3,50	12,73	72,51	ZERO	3	2,60
Bt1	4,80	1,90	0,08	6,08	ZERO	2,20	8,28	73,43	ZERO	1	1,20
Bt2	2,40	1,50	0,22	4,12	0,90	2,90	7,02	58,69	17,93	1	0,50

Observações:

- Há sinais de mescla do horizonte Bt1 com o hor. Ap.

- Apresenta 41 % de quartzo, 9 % de opacos, 7 % de concreções de ferro e 36 % de magnetita na fração areia fina do hor. Bt2.

Perfil complementar número: 91

Data: set. 91

Classificação: CAMBISSOLO ALICO latossólico Ta profundo A proeminente textura média relevo suave ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Situação: terço inferior de encosta

Pedregosidade: ausente

Declive:

Drenagem: bem drenado

Altitude:

Uso atual: pinus

Erosão: ligeira / não aparente

Unid. Mapeamento: C12

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0.05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0.05 a 0.002 mm (%)	argila < 0.002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	30	0 - 30	10 YR 3/2	39,4 14,8	23,8	22	1,08	—	4,3	—	FAA
Bi1	—	40 - 60	10 YR 3/3	43,4 11,6	19,0	26	0,73	—	4,4	—	FAr
Bi2	—	80 - 100	10 YR 5/6	38,4 9,6	26,0	26	1,00	—	4,3	—	FAA
Horizonte	Complexo sorativo (meq / 100 g)							V %	■ %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	0,4	0,5	0,03	0,93	4,2	10,0	10,9	8,5	81,9	3	1,7
Bi1	0,3	0,5	0,03	0,83	3,8	9,6	10,4	8,0	82,1	1	0,6
Bi2	0,4	0,5	0,04	0,94	3,6	9,6	10,5	8,9	79,3	1	0,2

Observações:

Perfil complementar número: 123

Data: fev. 90

Classificação: CAMBISSOLO ALICO latossólico Tb profundo A moderado textura média relevo suave ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Situação: terço superior de encosta

Pedregosidade: ausente

Declive: 6 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 840 m.

Uso atual: pinus

Erosão: moderada

Unid. Mapeamento: C12

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0,05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0,05 a 0,002 mm (%)	argila < 0,002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	15	3 - 15	7,5 YR 3/2	17,6 50,0	9,6	22	0,44	4,5	—	3,9	FAA
Bi1	50	40 - 60	7,5 YR 4/3	14,4 47,8	8,8	26	0,34	4,2	—	3,9	FAA
Bi2	80+	80 - 100	7,5 YR 4/4	14,0 46,6	8,6	30	0,29	4,2	—	3,8	FAA
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	0,6	0,5	0,07	1,17	1,8	6,6	7,77	15,06	60,61	3	0,9
Bi1	0,2	0,2	0,07	0,47	2,7	6,9	7,37	6,38	85,15	1	0,6
Bi2	0,3	0,1	0,08	0,48	2,9	7,4	7,88	6,09	85,80	1	0,5

Observações:

- Apresenta 99 % de quartzo e 1 % de pacos na fração areia fina do hor. Bi2.

Perfil complementar número: 137

Data: fev. 90

Classificação: CAMBISSOLO ALICO latossólico Tb profundo A moderado textura argilosa cascalhento relevo suave ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Situação: terço médio de encosta

Pedregosidade: cascalho entre os hor. Ap e Bi1.

Declive: 6 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 820 m.

Uso atual: pousio

Erosão: não aparente

Unid. Mapeamento: C11

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0,05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0,05 a 0,002 mm (%)	argila < 0,002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	30	0 - 30	7,5 YR 3/2	18,8 33,2	13,0	35	0,37	4,5	—	3,8	FAA
Bi1	34	40 - 60	7,5 YR 4/4	18,0 30,6	10,6	40	0,27	4,2	—	3,9	AA
Bi2	50+	80 - 100	5 YR 5/6	14,2 24,0	17,2	44	0,39	4,3	—	3,9	Ag
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca++	Mg++	K+	S	Al+++	H+ + Al+++	T				
Ap	0,8	0,7	0,24	1,74	4,3	12,0	13,74	12,66	71,19	3	2,3
Bi1	0,8	0,4	0,11	1,31	4,9	9,6	10,91	12,01	78,90	1	0,6
Bi2	0,6	0,4	0,19	1,19	4,0	8,8	9,99	11,91	77,07	1	0,3

Observações:

- Há uma faixa cascalhenta no interior do perfil, entre o hor. Ap e o topo do Bi1, com cerca de 16 cm de espessura.
- Apresenta 96 % de quartzo, 1 % de mica e 3 % de opacos na fração areia fina do hor. Bi2.

Perfil complementar número: 9X

Data: set. 91

Classificação: CAMBISSOLO ALICO latossólico Tb profundo A moderado textura média relevo suave ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Situação: terço médio

Pedregosidade: ausente

Declive:

Drenagem: bem drenado

Altitude:

Uso atual: pinus

Erosão: severa

Unid. Mapeamento: C11

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0,05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0,05 a 0,002 mm (%)	argila < 0,002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	5	0 - 5	10 YR 3/3	27,4 42,0	10,6	20	0,53	—	4,2	—	FAA
Bi1	-	40 - 60	10 YR 3/3	30,6 28,2	13,2	26	0,47	—	4,3	—	FAA
Bi2	-	80 - 100	7,5 YR 4/6	29,8 25,2	11,0	34	0,32	—	4,4	—	FAA
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	0,4	0,6	0,09	1,09	2,4	6,7	7,8	14,0	68,8	3	1,7
Bi1	0,4	0,5	0,02	0,92	3,2	8,5	9,4	9,8	77,7	1	0,8
Bi2	0,3	0,5	0,01	0,81	2,4	7,9	8,7	9,3	74,8	1	0,6

Observações:

- Há evidências de que na destoca, realizada por equipamento com lâmina, foi raspada parte substancial do horizonte A.

Perfil complementar número: 195A

Data: jul. 90

Classificação: CAMBISSOLO ALICO latossólico Ta A moderado textura média relevo ondulado substrato sedimentos trabalhados do Grupo Itararé.

Situação: terço inferior de encosta convexa Pedregosidade: ausente

Declive: Drenagem: bem drenado

Altitude: Uso atual: pinus

Erosão: ligeira Unid. Mapeamento: Ca6

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0,05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0,05 a 0,002 mm (%)	argila < 0,002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	30	15 - 30	7,5 YR 3/4	29,8 43,6	10,4	16	0,65	--	4,0	--	FAr
Bi2	100+	115 - 130	5 YR 5/6	25,8 43,2	9,8	20	0,49	--	4,2	--	FAr
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	0,3	0,3	0,04	0,64	2,0	6,7	7,34	8,72	75,76	1	0,7
Bi2	0,3	0,3	0,03	0,63	1,4	5,7	6,33	9,95	68,97	1	0,2

Observações:

- Apresenta 99 % de quartzo e 1 % de opacos na fração areia fina do hor. Bi2.

Perfil complementar número: 92A

Data: fev. 90

Classificação: CAMBISSOLO DISTROFICO Epieutrófico podzolizado Ta pouco profundo A proeminente textura média cascalhento relevo suave onduado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Situação: topo

Pedregosidade: cascalhos e calhaus em todo o perfil

Declive: 4 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 885 m.

Uso atual: milho

Erosão: ligeira / não aparente

Unid. Mapeamento: Cdi

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0,05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0,05 a 0,002 mm (%)	argila < 0,002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	25,5	0 - 25		31,4 35,4	14,80	18	0,82	5,6	—	4,9	FAr
Bi	24,5	30 - 50		36,2 22,4	15,40	26	0,59	4,7	—	3,9	FAr
Horizonte	Complexo sorativo (meq / 100 g)							V %	m %	F ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	3,0	2,0	0,20	5,2	1,4	4,0	9,2	56,52	21,21	9	1,5
Bi	2,0	1,4	0,10	3,5	2,2	5,9	9,4	37,23	28,60	3	0,4

Observações:

- Apresenta 96 % de quartzo e 4 % de mica e feldspato na fração areia fina do horizonte Bi.

Perfil complementar número: 13

Data: fev. 90

Classificação: CAMBISSOLO ALICO Podzolizado Epidistrófico Tb raso A proeminente textura arenosa/média relevo ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Situação: terço superior de encosta convexa

Pedregosidade: ausente

Declive: 10 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 915 m.

Uso atual: pasto sujo

Erosão: ligeira

Unid. Mapeamento: Ca2

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0,05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0,05 a 0,002 mm (%)	argila < 0,002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	25	0 - 25		16,4 55,4	11,8	14	0,84	4,8	—	4,3	FAr
Bi	15+	25 - 40	7,5 YR 4/4	15,2 55,6	8,8	20	0,44	4,6	—	4,1	FAA
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	■ %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	1,8	0,7	0,07	2,57	0,70	4,8	7,37	34,87	21,41	3	1,30
Bi	1,0	0,6	0,04	1,64	2,16	4,7	6,34	25,87	56,15	1	0,40

Observações:

- Apresenta 99 % de quartzo e 1 % de opacos na fração areia fina do horizonte Bi.

Perfil complementar número: 245A

Data: fev. 90

Classificação: CAMBISOLO DISTROFICO Epieutrífico Tb raso A moderado textura argilosa cascalhento relevo ondulado substrato diabásio.

Situação: terço superior de encosta

Pedregosidade: 15 % de cascalhos no hor. Ap

Declive: 11 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 825 m.

Uso atual: milho / pinus

Erosão: moderada

Unid. Mapeamento: Ca5

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0,05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0,05 a 0,002 mm (%)	argila < 0,002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	15	0 - 15	7,5 YR 4/4	12,6 20,4	19,0	48	0,40	6,2	--	5,8	Ag
Bi	28	25 - 35	7,5 YR 5/6	12,4 29,4	13,8	44	0,31	4,4	--	4,0	Ag
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca++	Mg++	K+	S	Al+++	H+ + Al+++	T				
Ap	7,0	3,6	0,49	11,09	ZERO	1,8	12,89	86,04	ZERO	13	2,3
Bi	1,6	1,3	0,14	3,04	1,50	5,3	8,34	36,45	33,04	4	1,0

Observações:

- Apresenta 70 % de quartzo, 10 % de opacos e 20 % de magnetita na fração areia fina do hor. Bi.

Perfil complementar número: 229A

Data: fev. 90

Classificação: CAMBISSOLO DISTROFICO Tb profundo A proeminente textura média/argilosa relevo suave ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Situação: terço inferior de encosta convexa

Pedregosidade: ausente

Declive: 4 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 810 m.

Uso atual: feijão (colhido)

Erosão: ligeira / não aparente

Unid. Mapeamento: Cai

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0.05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0.05 a 0.002 mm (%)	argila < 0.002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	35	0 - 30	7,5 YR 3/2	20,6 37,2	12,0	30	0,40	4,8	—	4,1	FAA
Bi1	25	40 - 60	5 YR 4/4	19,6 36,2	11,4	32	0,36	4,7	—	4,0	FAA
Bi2	40+	80 -100	5 YR 4/4	16,4 37,4	10,0	36	0,28	4,6	—	4,6	AA
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	1,1	1,0	0,19	2,29	0,8	3,2	5,46	41,71	25,89	3	1,7
Bi1	0,6	0,4	0,07	1,07	1,0	3,5	4,57	23,41	48,31	1	1,0
Bi2	0,7	0,7	0,11	1,31	0,7	3,4	4,71	27,81	34,83	1	0,7

Observações:

- Apesar de apresentar tendência à textura binária, o gradiente e a relação textural são muito baixos, e a mudança da classe granulométrica ocorre em uma profundidade que não oferece, aparentemente, restrições ao manejo do solo.

- Apresenta 95 % de quartzo, 2 % de mica, 1 % de opacos e 1 % de concreções ferruginosas na fração areia fina do horizonte Bi2.

Perfil complementar número: 74

Data: fev. 90

Classificação: CAMBISSOLO DISTROFICO Epiutrófico Ta pouco profundo A proeminente textura arenosa cascalhento relevo forte ondulado substrato sedimentos conglomeráticos do Grupo Itararé.

Situação: terço inferior de encosta

Pedregosidade: cascalhos no horizonte Bi.

Declive: 21 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 875 m.

Uso atual: pousio

Erosão: moderada

Unid. Mapeamento: Cd1

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0,05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0,05 a 0,002 mm (%)	argila < 0,002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	19,5	0 - 19	10 YR 3/2	4,6 66,8	16,2	12	1,35	5,7	—	5,1	FAr
Bi	50,5	55 - 70	10 YR 5/4	3,2 56,2	25,6	14	1,83	5,2	—	4,3	FAr
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	3,4	1,20	0,09	4,69	ZERO	4,0	8,69	53,97	ZERO	24	1,3
Bi	2,0	0,80	0,06	2,86	1,0	3,4	6,26	45,69	25,91	1	0,3

Observações:

- Apresenta 98 % de quartzo, 1 % de mica e feldspato e 1 % de opacos na fração areia fina do horizonte Bi.

Perfil complementar número: 34

Data: fev. 90

Classificação: CAMBISSOLO ALICO Epieutrófico Tb profundo A moderado textura média relevo suave ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Situação: topo

Pedregosidade: ausente

Declive: 5 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 910 m.

Uso atual: milho

Erosão: moderada

Unid. Mapeamento: Ca3

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0,05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0,05 a 0,002 mm (%)	argila < 0,002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	13	0 - 13	7,5 YR 3/2	2,1 44,2	31,0	22	1,41	5,8	—	5,3	F
Bi	87+	40 - 60	5 YR 4/4	3,4 51,6	16,6	28	0,59	4,5	—	4,1	FAA
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	4,6	3,6	0,30	8,50	ZERO	3,60	12,10	70,25	ZERO	14	1,6
Bi	6,6	0,5	0,05	1,15	2,80	7,00	8,15	14,11	70,89	1	0,6

Observações:

- Apresenta 99 % de quartzo e 1 % de opacos na fração areia fina do horizonte Bi.

Perfil complementar número: 227A

Data: fev. 90

Classificação: CAMÉSSOLO ALICO Epiutrófico Tb raso A moderado textura argilosa relevo suave ondulado substrato produtos retrabalhados de diabásio sobre sedimentos do Grupo Itararé.

Situação: topo

Pedregosidade: presença de cascalhos no hor. Bi.

Declive: 6 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 830 m.

Uso atual: batata

Erosão: moderada

Unid. Mapeamento: Ca4

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0,05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0,05 a 0,002 mm (%)	argila < 0,002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	16,5	0 - 16	10 YR 4/3	20,4 29,8	15,4	34	0,45	4,6	—	3,9	FAA
Bi	23,5	25 - 40	7,5 YR 4/4	21,6 29,2	12,4	36	0,34	4,2	—	3,8	AA
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca++	Mg++	K+	S	Al+++	H+ + Al+++	T				
Ap	1,8	1,2	0,22	3,22	1,2	3,2	6,42	50,16	27,15	17	2,0
Bi	1,2	0,8	0,07	2,07	2,1	5,2	7,27	28,47	50,36	2	1,1

Observações:

- Há mescla de horizonte Bi com o Ap, por manejo do solo.
- Apresenta 98 % de quartzo e 2 % de opacos na fração areia fina do horizonte Bi.

Perfil complementar número: 247A

Data: jul. 90

Classificação: CAMBISSOLO ALICO Epidistráfico Tb pouco profundo A moderado textura argilosa relevo ondulado substrato produtos retrabalhados de diabásio sobre sedimentos do Grupo Itararé.

Situação: terço médio de encosta côncava

Pedregosidade: ausente

Declive:

Drenagem: bem drenado

Altitude: 820 m.

Uso atual: batata

Erosão: ligeira

Unidade de Mapeamento: Ca5

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0.05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0.05 a 0.002 mm (%)	argila < 0.002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	20	0 - 20	5 YR 3/3	11,4 25,4	22,8	40	0,57	—	4,5	—	FAg
Bi	60	60 - 80	5 YR 4/4	14,4 20,4	21,0	44	0,48	—	4,2	—	Ag
Horizonte	Complexo sorvivo (meq / 100 g)							V %	e %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	1,5	1,5	0,22	3,22	0,7	4,4	7,26	42,26	17,86	1	1,8
Bi	0,4	0,4	0,02	0,82	1,4	6,7	7,52	10,90	63,03	1	1,2

Observações:

Perfil complementar número: 39

Data: fev. 90

Classificação: CAMBISSOLO ALICO Epidistrófico Tb pouco profundo A proeminente textura média cascalhento relevo forte ondulado substrato sedimentos conglomeráticos do Grupo Itararé.

Situação: terço superior de encosta côncava

Pedregosidade: moderadamente pedregoso

Declive: 27 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 880 m.

Uso atual: pasto sujo

Erosão: ligeira

Unid. Mapeamento: Cd2

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0,05 mm (%) Br. Fi.	silte 0,05 a 0,002 mm (%)	argila < 0,002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	18	0 - 18	7,5 YR 3/2	15,4 45,4	20,2	18	1,12	5,3	—	4,7	FAr
Bi	37	35 - 55	7,5 YR 5/6	28,0 34,6	17,4	20	0,87	4,5	—	3,9	FAr
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	3,2	1,8	0,17	5,17	0,2	6,0	11,17	46,28	3,72	6	2,6
Bi	0,4	0,4	0,16	0,96	2,6	11,0	11,96	8,03	73,03	3	1,8

Observações:

- Apresenta 98 % de quartzo e 2 % de opacos na fração areia fina do horizonte Bi.

Perfil complementar número: 248A

Data: fev. 90

Classificação: CAMBISSOLO ALICO Tb pouco profundo A moderado textura média relevo suave ondulado substrato produtos retrabalhados de diabásio mesclados a sedimentos do Grupo Itararé.

Situação: terço inf. encosta côncavo convexa

Pedregosidade: ausente

Declive:

Drenagem: bem drenado

Altitude: 805 m.

Uso atual: batata

Erosão: ligeira

Unid. Mapeamento: Ca1

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0,05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0,05 a 0,002 mm (%)	argila < 0,002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	0 - 20	0 - 20	10YR 3/2	22,2 35,2	18,2	24	0,76	—	4,1	—	FAA
Bi	20 - 80	60 - 80	10YR 4/3	19,6 36,2	13,2	28	0,47	—	4,0	—	FAA
Horizonte	Complexo sorativo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	1,0	0,9	0,41	2,31	2,5	9,3	11,61	19,96	51,98	2	2,0
Bi	0,5	0,3	0,17	0,97	3,0	10,0	10,97	8,84	75,57	1	0,9

Observações:

Perfil complementar número: 15

Data: fev. 90

Classificação: CAMBISSOLO ALICO Tb pouco profundo A proeminente textura média relevo ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Situação: terço médio de encosta

Pedregosidade: ausente

Declive: 18 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 905 m.

Uso atual: pousio (extração de lenha)

Erosão: moderada

Unid. Mapeamento: Ca2

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0,05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0,05 a 0,002 mm (%)	argila < 0,002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	18	0 - 18	10 YR 3/2	9,8 55,0	16,6	18	0,92	4,2	—	3,8	FAr
Bi	42+	40 - 60	7,5 YR 4/4	7,9 60,4	9,0	22	0,41	4,3	—	4,1	FAA
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	0,60	0,40	0,26	1,26	2,50	8,8	10,06	12,52	66,49	4	1,8
Bi	0,40	0,40	0,07	0,87	2,80	6,0	6,87	12,66	76,29	1	0,6

Observações:

- Apresenta 99 % de quartzo e 1 % de opacos na fração areia fina do horizonte Bi.

Perfil complementar número: 40

Data: fev. 90

Classificação: SOLO LITOLICO ALICO Epieutrífico Tb raso A moderado textura média cascalhento relevo forte ondulado substrato sedimentos conglomeráticos do Grupo Itararé.

Situação: terço superior de encosta côncava

Pedregosidade: 20 % de cascalhos a partir do hor. A

Declive: 35 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 890 m.

Uso atual: milho

Erosão: moderada

Unid. Mapeamento: Ra2

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0.05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0.05 a 0.002 mm (%)	argila < 0.002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	16	0 - 16	7,5 YR 3/2	17,4 46,4	20,20	16	1,26	5,7	—	5,1	FAr
C	26	20 - 40	5 YR 6/6	7,0 32,0	31,80	28	1,14	4,9	—	4,0	FAG
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	3,7	1,0	0,22	4,92	ZERO	3,8	8,72	56,42	ZERO	16	1,5
C	1,8	0,8	0,10	2,70	4,3	6,5	9,20	29,35	61,43	1	0,3

Observações:

- contato litóide.

- apresenta 96 % de quartzo, 1 % de mica, 1 % de opacos e 2 % de concreções ferruginosas na fração areia fina do hor. Ap.

Perfil complementar número: 147

Data: fev. 90

Classificação: CAMBISSOLO DISTROFICO Epiálico Tb pouco profundo A proeminente textura média relevo suave ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Situação: terço superior de encosta

Pedregosidade: ausente

Declive: 4 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 850 m.

Uso atual: pinus (4 anos)

Erosão: não aparente / ligeira

Unid. Mapeamento : Ra2

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0,05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0,05 a 0,002 mm (%)	argila < 0,002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	27	0 - 25	7,5 YR 3/2	18,3 33,8	14,4	32	0,45	4,6	—	4,0	FAA
Bi	53	40 - 60	7,5 YR 4/4	18,4 36,4	10,4	34	0,31	4,5	—	3,9	FAA
C	30	80 - 100	7,5 YR 4/4	16,8 33,8	13,2	36	0,37	4,4	—	4,0	FAA
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	1,0	1,0	0,09	2,09	3,0	9,80	11,89	17,58	58,94	1	1,9
Bi	0,7	0,5	0,05	1,25	0,4	8,20	9,45	13,23	24,24	1	1,0
C	0,4	0,3	0,07	0,77	2,1	6,90	7,67	16,04	73,17	1	0,6

Observações:

- Apresenta 98 % de quartzo, 1 % de opacos e 1 % de concreções ferruginosas na fração areia fina do hor. Bi.

Perfil complementar número: 69A

Data: fev. 90

Classificação: SOLO LITOLICO DISTROFICO Epieutrófico Tb raso A moderado textura média muito pedregoso relevo ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Situação: terço superior de encosta

Pedregosidade: muito pedregoso

Declive: 15 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 880 m.

Uso atual: feijão

Erosão: moderada

Unid. Mapeamento: Ra3

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0,05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0,05 a 0,002 mm (%)	argila < 0,002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	17	0 - 17	7,5 YR 3/2	14,4 33,0	38,6	18	2,14	5,4	—	5,1	F
C	45	30 - 50	10 YR 3/3	16,8 44,4	7,4	18	1,52	4,9	—	4,0	FAr
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	11,3	1,5	0,29	13,09	ZERO	7,40	20,49	63,66	ZERO	48	4,1
Bi	1,7	0,6	0,42	2,72	1,8	6,30	9,02	30,16	39,82	3	0,6

Observações:

- Presença de calhaus e matações na superfície do solo e no interior do perfil.
- O contato é litóide.
- Apresenta 65 % de quartzo, 30 % de quartzo agregado em grumos (que se desfaz sob leve pressão), 3 % de mica e 2 % de opacos na fração areia fina do hor. Ap.

Perfil complementar número: 110

Data: fev. 90

Classificação: SOLO LITOLICO DISTROFICO Tb raso A proeminente textura média pouco cascalhento relevo ondulado substrato sedimentos do Grupo Itararé.

Situação: terço inferior de encosta

Pedregosidade: cerca de 8 % de cascalhos no hor. Ap.

Declive: 14 %

Drenagem: bem drenado

Altitude: 880 m.

Uso atual: milho

Erosão: ligeira

Unid. Mapeamento: Cdi

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0.05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0.05 a 0.002 mm (%)	argila < 0.002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	22	0 - 22	7,5 YR 3/2	19,6 53,6	8,8	18	0,49	4,9	—	4,1	FAr
C	7	22 - 29	7,5 YR 4/4	15,6 54,4	9,0	20	0,45	4,7	—	4,1	FAr
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺ + Al ⁺⁺⁺	T				
Ap	3,0	1,0	0,12	3,12	1,10	6,7	9,82	31,77	26,07	10	1,7
C	1,0	0,8	0,05	1,85	2,70	5,8	7,65	24,18	59,34	3	0,7

Observações:

- O contato é litáide.
- Apresenta 98 % de quartzo e 2 % de opacos na fração argila do horizonte Ap.

Perfil complementar número: 300

Data: fev. 90

Classificação: SOLO ALUVIAL ALICO gleizado Tb A proeminente textura média relevo plano a suave ondulado.

Situação: fundo de vale

Pedregosidade: ausente

Declive: 2 %

Drenagem: mal a muito mal drenado

Altitude: 790 m.

Uso atual: arroz / hortaliças

Erosão: moderada

Unid. Mapeamento: Aq

Horizonte			cor (úmido)	composição granulométrica				pH H ₂ O	pH CaCl ₂	pH KCl	textura
símbolo	espessura (cm)	prof. de coleta (cm)		areia 2 a 0.05 mm (%) Gr. Fi.	silte 0.05 a 0.002 mm (%)	argila < 0.002 mm (%)	% silte/ % argila				
Ap	22	0 - 22	10 YR 3/1	27,6 32,4	18,0	22	0,82	4,2	—	3,8	FAA
Ig	21	22 - 43	8 YR 4/4	24,4 41,6	12,0	22	0,55	4,2	—	3,9	FAA
IIg	17+	43 - 60+	7,5 YR 5/6	36,8 11,2	39,8	12	3,32	4,6	—	4,0	AF
Horizonte	Complexo sortivo (meq / 100 g)							V %	m %	P ppm	% C orgânico
	Ca++	Mg++	K+	S	Al+++	H+ + Al+++	T				
Ap	0,60	0,30	0,13	1,03	0,40	8,20	9,23	11,16	63,60	5	2,6
Ig	ZERO	0,50	0,05	0,55	1,60	5,80	6,35	8,66	74,42	1	0,9
IIg	0,90	0,50	0,21	1,61	0,60	4,00	8,11	19,85	71,30	1	0,2

Observações:

* Há mosqueado comum pequeno e médio distinto, variando de 5 YR 5/8 a 2,5 YR 4/8.

- O solo tem sido manejado intensamente com fogo.

- Apresenta 99 % de quartzo e 1 % de concreções ferruginosas na fração areia fina da camada Ig.

Anexo 11 - Fatores limitantes e graus de limitação identificados, por sistema científico estudado.

Quadro A.11.1 - Fórmulas descritivas (limitações) das unidades de capacidade de uso (LEPSCH et al, 1983).

fórmula descritiva	unidade capacidade de uso
Cl1 $\frac{2 - 3/3 - 2/2}{B - 2}$ al - Vp	IIIs-1
Cl2 $\frac{2 - 3/3 - 2/2}{C - 2}$ al - Vp	IIIe,s
Cl3 $\frac{2 - 2/2 - 2/2}{C - 2}$ al - La	IIIs,e-1
Ca1 $\frac{3 - 3/3 - 2/2}{B - 27}$ al - La	IIIs,e-2
Ca2 $\frac{3 - 3/3 - 2/2}{C - 27}$ al - La	IVe,s
Ca3 $\frac{3 - 3/3 - 2/2}{D - 27}$ al - Fu	Vle,s-1
Ca4 $\frac{3 - 2/2 - 2/2}{B - 2}$ al - Vp	IIIs-2
Ca5 $\frac{3 - 2/2 - 2/2}{C - 2}$ al - La	IVs,e
Ca6 $\frac{3 - 3/3 - 2/2}{B - 2}$ al - i7 - Fu	VIIIa,s-1
Cd1 $\frac{3 - 3/3 - 2/2}{C - 27}$ di - pd24 - La	Vle,s-2
Cd2 $\frac{3 - 3/3 - 2/2}{D - 24}$ di - pd24 - Fu	VIIe,s-1
Ra1 $\frac{(4) - 3/ - 2/3}{B - 2}$ di - Fu	VIIIs,e
Ra2 $\frac{4 - 3/3 - 2/23}{C - 27}$ di - pd12 - Fu/La	Vle,s-3
Ra3 $\frac{4 - 3/3 - 2/23}{D - 27}$ di - pd12 - Fu/La	VIIe,s-2
Ag $\frac{3 - 3/3 - 2/23}{A - 2}$ al - J	VIIIa,s-2

Quadro A.11.2 - Classes de declive e limitações das terras da microbacia Cascavel (OLIVEIRA; BERG, 1985).

U. M.	Classe declive	w	e	p	v	a	m	d	h	pedregosidade / rochoso	unidade manejo
Cl1	B	L	L	L	MF	MF	N	L	N	N	III-1
Cl2	C	L	M	L	MF	MF	L	L	N	N	III-5
Cl3	C	L	M	M	F	F/MF	L	L	N	N	III-3
Ca1	B	M	L	L	F	MF	N	M	N	N	III-4
Ca2	C	M	M	L	F	MF	L	M	N	N	IV-2
Ca3	D	M	MF	L	F	F/MF	F	M	N	N	V-1
Ca4	B	L	L	M	F	F	N	M	N	N	III-2
Ca5	C	L	M	M	MF	MF	L	M	N	N	IV-1
Ca6	B	N	L	L	MF	MF	M	M	L	N	VIII-1
Cd1	C	M	F	N/L	M	F	F/MF	M	N	F/MF	VI-1
Cd2	D	M	MF	N/L	F	F	F/MF	M	N	F/MF	VII-2
Ra1	B	F	MF	L	M	M	F	MF	M/F	F	VII-1
Ra2	C	M/F	F	N	L/M	M	F	F	L	F	VI-2
Ra3	D	M/F	MF	N	L/M	M	F	F	L	F	VII-3
Ag	A/B	N	N	L	F	MF	F	M	F	N	VIII-2

Quadro A.11.3 - Graus de limitação devido a erodibilidade; aproximação da relação de erosão para os solos de Campo do Tenente, a partir de OLIVEIRA; BERG, 1985.

grau de limitação	relação textural	transição abrupta	relação de erosão	permeabilidade e interna	comprimento de rampa	classe de declive	espessura do solum	U.M.
N	baixa	inexistente	--	fraca	nulo	plano	pouco profundo	Ag
L	baixa	inexistente	baixa	boa	médio	suave ondulado	profundo	Cl1
			moderada / alta	boa / moderada	curto	suave ondulado	pouco profundo a profundo	Ca1, Ca4, Ca6
M	baixa	inexistente	baixa	boa	médio	ondulado	profundo	Cl2, Cl3
			moderada / alta	boa / moderada	curto	ondulado	pouco profundo	Ca2, Ca5
F	baixa	inexistente	moderada / alta	fraca / moderada	curto	ondulado forte ondulado	raso a pouco profundo	Cd1, Ra2
MF	baixa	inexistente	moderada / alta	fraca / moderada	curto	plano	raso / lítico	Ra1
						forte ondulado	raso a pouco profundo	Cd2, Ca3 Ra3

Quadro A.11.4 Limitações e subgrupos de aptidão agrícola, por nível de manejo, das terras da microbacia Cascavel (RAMALHO FILHO et al, 1983).

UM	fertilidade			água			oxigênio			erosão			mecanização			subgrupo aptidão
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	
Cl1	F / MF	L / M ₁	L ₂	N	N	N	N	N	N	L	N ₁	N ₁	N	N	L	2(b)c
Cl2	F / MF	L / M ₁	L ₂	N	N	N	N	N	N	M	L / N ₁	L / N ₁	N	N / L	M	3 (bc)
Cl3	F	L / M ₁	L ₂	N	N	N	N	N	N	M	L / N ₁	L / N ₁	N	N / L	M	3(bc)
Ca1	F / MF	L / M ₁	L ₂	L	N ₁	N ₁	N	N	N	L	N ₁	N ₂	N	N	L	2(b)c
Ca2	F / MF	L / M ₁	L ₂	L	N ₁	N ₁	N	N	N	M	L ₁	L ₁	N	L	M	3(bc)
Ca3	F / MF	L / M ₁	L ₂	L	N ₁	N ₁	N	N	N	F	M ₁	M ₂	N	M	F	3(b)
Ca4	F	L / M ₁	L ₂	N	N	N	N	N	N	L	N ₁	N ₁	N	N	L	2(b)c
Ca5	MF	M ₁	L ₂	N	N	N	N	N	N	M	L ₁	L ₁	N	N / L	M	3(bc)
Ca6	MF	M ₁	L ₂	N	N	N	L	L	L	M	L ₂	L ₂	N	L	L / M	6
Cd1	M / F	L / M ₁	L ₂	L	N ₁	L	N	N	N	M / F	L ₂	L / M ₁	N	M	F / MF	3(b)
Cd2	M / F	L / M ₁	L ₂	N / L	N ₁	N / L	N	N	N	F	L ₂	M ₂	N	M / F	MF	4(p)
Ra1	F	L / M ₁	L ₂	M	L ₁	L ₂	N	N	N	M	M	M	N	M / F	MF	4p
Ra2	M / F	L / M ₁	L ₂	L / M	L ₁	L ₂	N	N	N	M	L ₂	M	N	M / F	F	3(b)
Ra3	M / F	L / M ₁	L ₂	M	L ₁	L ₂	N	N	N	MF	L / M ₂	M	N	M / F	MF	5(s)
Ag	F / MF	L / M ₁	L ₂	N	N	N	F	L / M ₁	L ₂	N	M ₁	L ₂	F / MF	L / M ₁	L / M ₂	6

Anexo 12

Quadro A.12 Demonstrativo de consistência / inconsistência das questões 1 a 18, por categoria social de agricultores e por local.

QUESTÕES	CAMPO DO TENENTE			RIO NEGRO		
	PS	EF	BACIA	PS	EF	BACIA
1	C	C	C	C	C	C
2	C	C	C	C	C	C
3	C	C	C	I	C	C
4	I	C	C	C	C	C
5	I	I	I	I	I	C
6	C	C	C	I	C	C
7	I	C	C	I	C	C
8	C	C	C	I	C	C
9	C	C	C	I	C	C
10	I	C	C	I	C	C
11	I	I	I	C	I	C
12	I	C	C	C	C	C
13	I	C	C	I	C	C
14	C	C	C	C	C	C
15	C	C	C	C	C	C
16	C	C	C	I	C	C
17	I	C	C	C	C	C
18	C	C	C	I	C	C

Anexo 13 - Comentários relativos aos parâmetros de apoio, tabulados no levantamento do sistema empírico de avaliação de terras.

Bloco III - Usos:

O esquema adotado mostra que com uma única exceção, todas culturas são solteiras. Em geral, há sucessão de culturas de verão e pousio invernal, com ocasional plantio de pasto anual de inverno, e trigo ou centeio. O feijão é cultivado de 1 a 3 anos no mesmo local, o milho de 2 a 5 anos, a batata apenas 1 ano e o fumo está em quadro fixo. A capoeira serve como abrigo para o gado e como reserva de lenha. Os determinantes da rotação das culturas são principalmente o esgotamento da fertilidade, o inçamento dos quadros e, secundariamente, problemas fitossanitários. Poucos agricultores citam a erosão como um fator determinante para a rotação. Há tendência dos agricultores não relacionarem o stand/desenvolvimento de plantas com potencial erosivo. Com relação ao uso em si dos quadros, os determinantes dos mesmos não ficam claro. Além da cultura de renda, que ocupa em geral a melhor terra, aparentemente não foi identificado um critério definido para a ocupação dos quadros. A prioridade era feijão/batata, milho e arroz, em função da qualidade decrescente da terra.

Com relação ao uso de insumos, é nítida a influência da disponibilidade de caixa. Apesar da maioria dos agricultores declararem utilizar análise de solo, seus resultados não se refletem necessariamente na dose de calcário e fertilizantes aplicados. Metade dos agricultores, apenas, declaram realizar a calagem conforme a recomendação técnica, e todos aplicam fertilizantes de acordo com sua capacidade de desembolso no momento da compra. É comum o uso de cobertura nitrogenada. O uso de herbicidas é variável, conforme a mão de obra disponível. Os PS não os

utilizam. Metade dos agricultores alugam máquinas para operações diversas. O fogo praticamente só é utilizado para o manejo de bracatinga.

A força de tração básica é animal, sendo que apenas um EF realiza as operações de preparo, plantio e controle de ervas sem contar com trabalho manual. Toda a colheita é realizada manualmente. A prioridade de alocação da mão de obra vai para as culturas de renda.

Bloco IV - Determinantes do manejo:
















Em geral os agricultores dão pouca importância a adequação de estradas e carreadores. A cobertura de solo, a incorporação de resíduos culturais, a adubação verde e o plantio cortando as águas foram declarados com razoável importância. O plantio em nível foi considerado dificultoso, dadas as particularidades do microrrelevo. Este, junto com o rendimento do trabalho e perda de área de cultivo afetam desfavoravelmente a adoção de cordão vegetado, tendo sido citados como problemas principais por parte significativa dos produtores. As declarações sobre as questões da integração da alimentação animal e o uso de implementos dão a entender que os produtores não estavam bem informados a respeito do assunto. Observou-se que algumas declarações não eram respaldadas pela checagem visual da adoção de práticas, a campo.

DEPARTAMENTO DE SOLOS - UFPR - 1993
 CURSO DE POS GRADUACAO EM AGRONOMIA - CIENCIA DO SOLO
 Avaliação de Terras para o Desenvolvimento Rural,
 com o apoio do enfoque de Sistemas,
 em Campo do Tenente - Pr

MAPA 01 - SOLOS
 MICROBACIA CASCAVEL, CAMPO DO TENENTE - PR

ESCALA 1:20.000

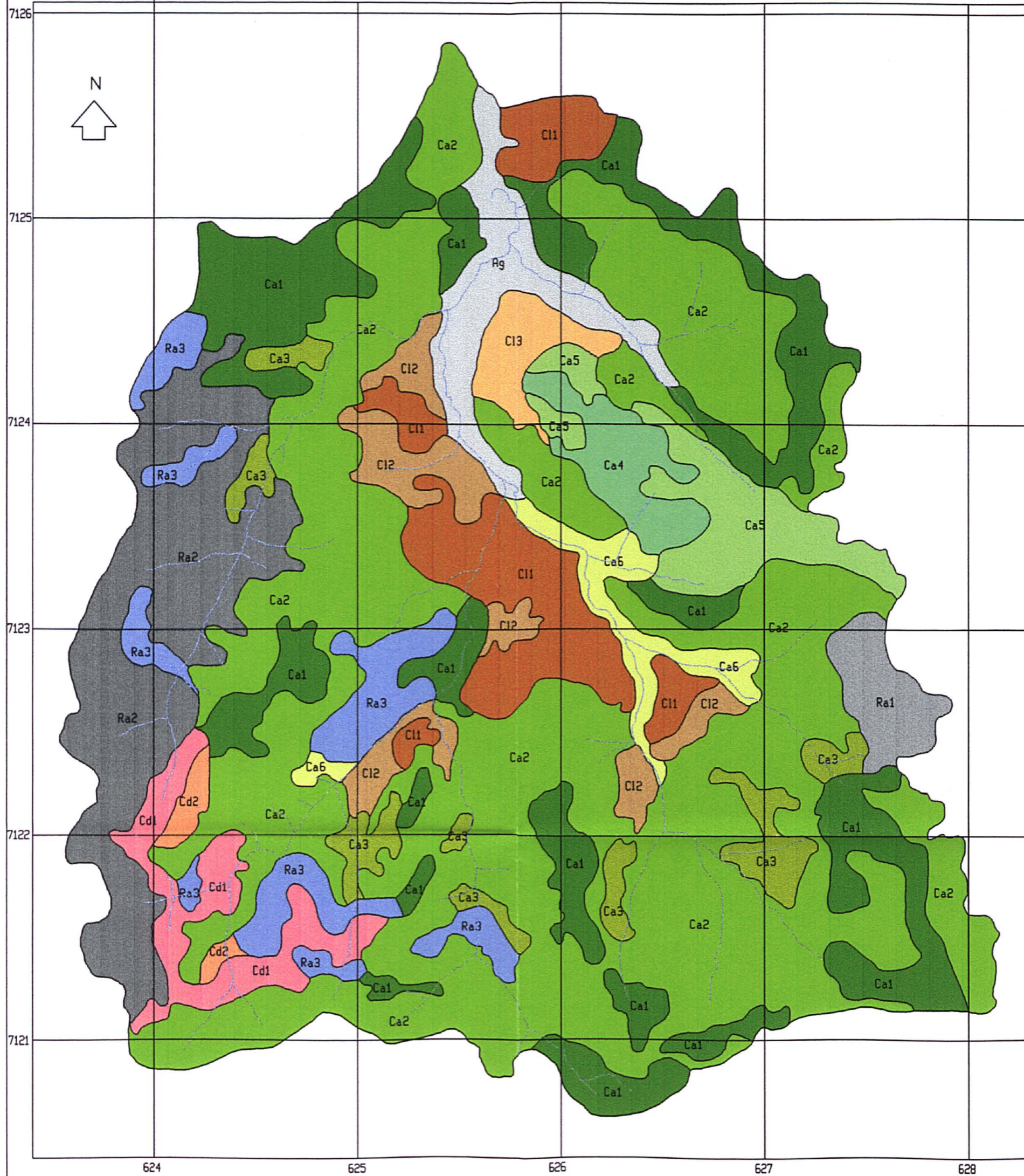
LEGENDA DE IDENTIFICACAO DOS SOLOS

-  Cl1 Cambissolo Latossolico Alico Tb profundo A moderado textura media relevo suave ondulado substrato sedimentos do Grupo Itarare.
-  Cl2 Cambissolo Latossolico Alico Tb profundo A moderado textura media relevo ondulado substrato sedimentos do Grupo Itarare.
-  Cl3 Cambissolo Latossolico Alico Tb profundo A moderado textura argilosa relevo ondulado substrato produtos retrabalhados de diabasio e/ou mesclas de sedimentos do Grupo Itarare.
-  Cd1 Cambissolo Distrofico ou Alico pouco profundo A moderado textura media relevo ondulado substrato sedimentos conglomeraticos do Grupo Itarare.
-  Cd2 Cambissolo Distrofico ou Alico Tb pouco profundo A proeminente textura media relevo forte ondulado substrato sedimentos conglomeraticos do Grupo Itarare.
-  Ca1 Cambissolo Alico Tb pouco profundo A moderado textura media relevo suave ondulado substrato sedimentos do Grupo Itarare.
-  Ca2 Cambissolo Alico Tb pouco profundo A moderado textura media relevo ondulado substrato sedimentos do Grupo Itarare.
-  Ca3 Cambissolo Alico Tb pouco profundo A moderado textura media relevo forte ondulado substrato sedimentos do Grupo Itarare.
-  Ca4 Cambissolo Alico Tb pouco profundo A moderado textura argilosa relevo suave ondulado substrato diabasio.
-  Ca5 Cambissolo Alico Tb pouco profundo A moderado textura argilosa relevo ondulado substrato diabasio.
-  Ca6 Cambissolo Alico Tb pouco profundo A proeminente textura media relevo suave ondulado substrato sedimentos do Grupo Itarare fase fundo de vale.
-  Ra1 Solo Litolico Alico ou Distrofico Tb raso A proeminente textura media relevo suave ondulado substrato sedimentos do Grupo Itarare.
-  Ra2 Associacao Solo Litolico Alico ou Distrofico raso + Cambissolo raso e pouco profundo Alico ambos Tb A moderado textura media relevo ondulado substrato sedimentos do Grupo Itarare.
-  Ra3 Associacao Solo Litolico Alico ou Distrofico raso A proeminente + Cambissolo Alico raso e pouco profundo A moderado ambos Tb textura media relevo forte ondulado a ondulado substrato sedimentos do Grupo Itarare.
-  Ag Solo Aluvial gleyzado Alico Tb pouco profundo A proeminente relevo plano a suave ondulado.

CONVENCAO CARTOGRAFICA

 Rede de Drenagem

BASE CARTOGRAFICA: Restituicao aerofotogrametrica a partir do voo de 1980.



DEPARTAMENTO DE SOLOS - UFPR - 1993
CURSO DE POS GRADUACAO EM AGRONOMIA - CIENCIA DO SOLO






Avallacao de Terras para o Desenvolvimento Rural,
com o apoio do enfoque de Sistemas,
em Campo do Tenente - Pr

MAPA 02 - CAPACIDADE DE USO DAS TERRAS
MICROBACIA CASCAVEL, CAMPO DO TENENTE - PR



ESCALA 1:20.000

UNIDADES DE CAPACIDADE DE USO
(Lepsch et al, 1983)




TERRAS APTAS PARA CULTURAS ANUAIS, COM PRATICAS INTENSIVAS

-  IIIs-1 Solos alicos, textura media, relevo suave ondulado profundos.
-  IIIs-2 Solos alicos, textura argilosa, relevo suave ondulado, pouco profundos.
-  IIIs,e-1 Solos litolicos, textura argilosa, relevo ondulado profundos.
-  IIIs,e-2 Solos alicos, textura media, relevo suave ondulado pouco profundos.
-  IIIe,s Solos alicos, textura media, relevo ondulado, profundos.




TERRAS APTAS PARA CULTURAS PERMANENTES OU PASTAGENS:

-  IVs,e Solos alicos, textura argilosa, relevo ondulado, pouco profundos.
-  IVe,s Solos alicos, textura media, relevo ondulado, pouco profundos.



TERRAS APTAS PARA PASTAGENS OU REFLORESTAMENTOS, COM PRATICAS SIMPLES:

-  VIe,s-2 Solos distroficicos ou alicos, textura media, relevo ondulado, pouco profundos, com pedregosidade.
-  VIe,s-1 Solos alicos, textura media, relevo forte ondulado pouco profundos.
-  VIe,s-3 Solos alicos ou distroficicos, textura media, relevo ondulado, rasos ou pouco profundos.

TERRAS APTAS PARA PASTAGENS OU REFLORESTAMENTOS, COM PRATICAS INTENSIVAS:

-  VIIs,e Solos alicos ou distroficicos, textura media, relevo suave ondulado, rasos ou muito rasos.
-  VIIe,s-1 Solos distroficicos ou alicos, textura media, relevo forte ondulado, pouco profundos, com pedregosidade.
-  VIIe,s-2 Solos alicos ou distroficicos, textura media, relevo forte ondulado, rasos.

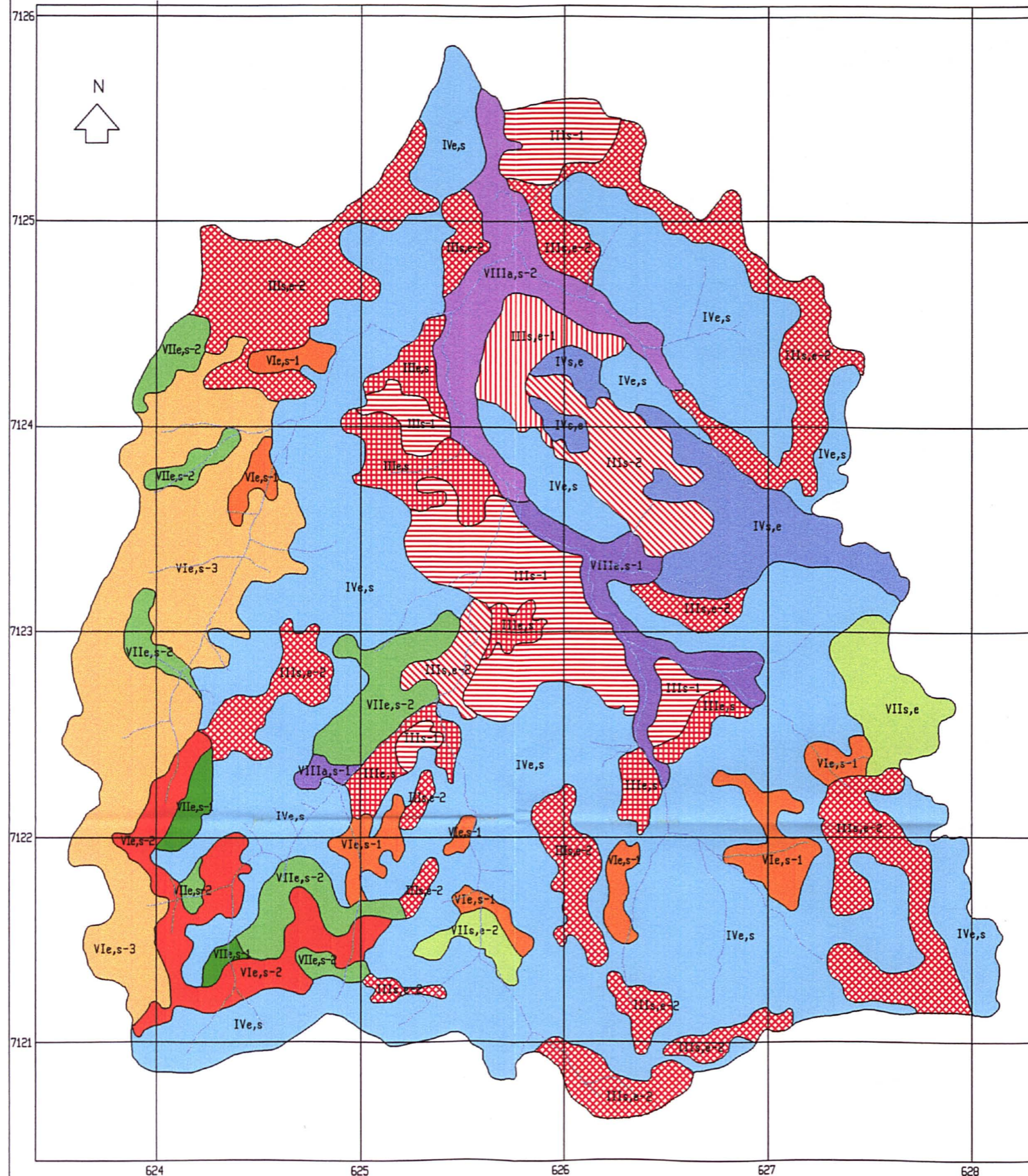
TERRAS INADEQUADAS AO USO AGRICOLA:

-  VIIIa,s-1 Solos inundaveis, em area de mata ciliar.
-  VIIIa,s-2 Solos inundaveis em fundo de vale, alicos e pouco profundos.

CONVENCAO CARTOGRAFICA

 Rede de Drenagem

BASE CARTOGRAFICA: Restitucao aerofotogrametrica a partir do voo de 1980.



MAPA 03
CLASSIFICACAO DA APTIDAO AGRICOLA DAS TERRAS
MICROBACIA CASCAVEL, CAMPO DO TENENTE - PR

ESCALA 1:20.000

UNIDADES DE MANEJO DA TERRA
(Oliveira; Berg, 1985)

TERRAS COM APTIDAO REGULAR PARA CULTURAS ANUAIS E BOA PARA CULTURAS DE CICLO LONGO.

- III-1 Solos alicos, textura media, relevo suave ondulado profundos.
- III-2 Solos alicos, textura argilosa, relevo suave ondulado, pouco profundos.
- III-3 Solos alicos, textura argilosa, relevo ondulado, profundos.
- III-4 Solos alicos, textura media, relevo suave ondulado, pouco profundos.
- III-5 Solos alicos, textura media, relevo ondulado, profundos.

TERRAS COM APTIDAO RESTRITA PARA CULTURAS ANUAIS E MODERADA PARA CULTURAS DE CICLO LONGO E PASTAGENS.

- IV-1 Solos alicos, textura argilosa, relevo ondulado, pouco profundos.
- IV-2 Solos alicos, textura media, relevo ondulado, pouco profundos.

TERRAS INAPTAS OU FORTEMENTE RESTRITAS PARA CULTURAS ANUAIS E MODERADAS PARA PASTAGENS E CULTURAS DE CICLO LONGO.

- V-1 Solos alicos, textura media, relevo ondulado, pouco profundos.

TERRAS COM APTIDAO RESTRITA PARA CULTURAS DE CICLO LONGO E PASTAGENS, E COM APTIDAO MODERADA PARA REFLORESTAMENTO.

- VI-1 Solos alicos, textura media, relevo forte ondulado pouco profundos.
- VI-2 Solos alicos ou distroficis, textura media, relevo ondulado, rasos ou pouco profundos.

TERRAS COM APTIDAO RESTRITA PARA REFLORESTAMENTO.

- VII-1 Solos alicos ou distroficis, textura media, relevo ondulado, rasos ou muito rasos.
- VII-2 Solos distroficis ou alicos, textura media, relevo forte ondulado, pouco profundos com pedregosidade.
- VII-3 Solos alicos ou distroficis, textura media, relevo forte ondulado, rasos.

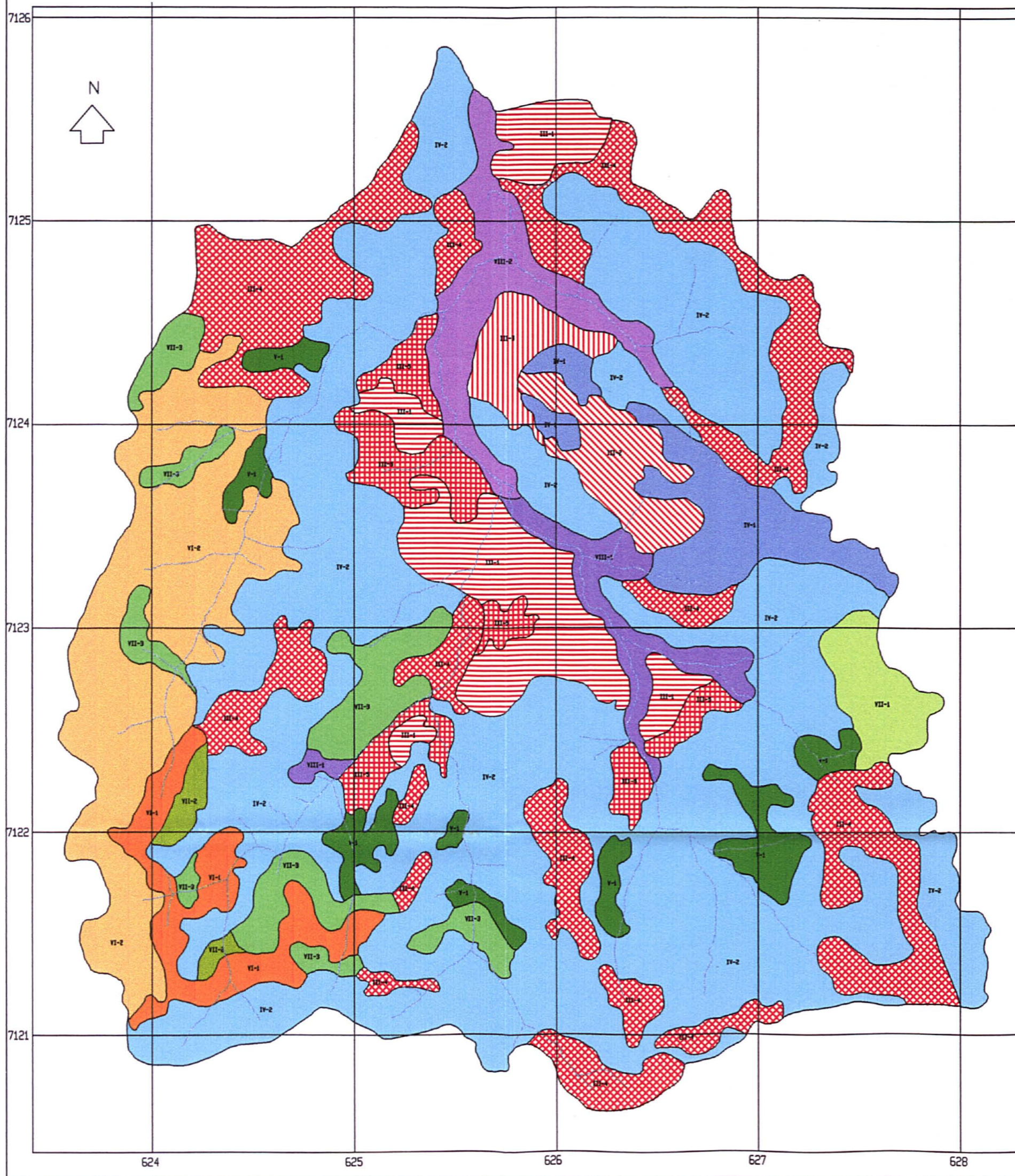
TERRAS SEM APTIDAO AGRICOLA.

- VIII Solos inundaveis, em area de mata ciliar.
- VIII-2 Solos alicos, pouco profundos, inundaveis.

CONVENCAO CARTOGRAFICA









Rede de Drenagem

BASE CARTOGRAFICA: Restituicao aerofotogrametrica a partir do voo de 1980.



MAPA 04
 CLASSIFICACAO DA APTIDAO AGRICOLA DAS TERRAS
 MICROBACIA CASCAVEL, CAMPO DO TENENTE - PR
 ESCALA 1:20.000

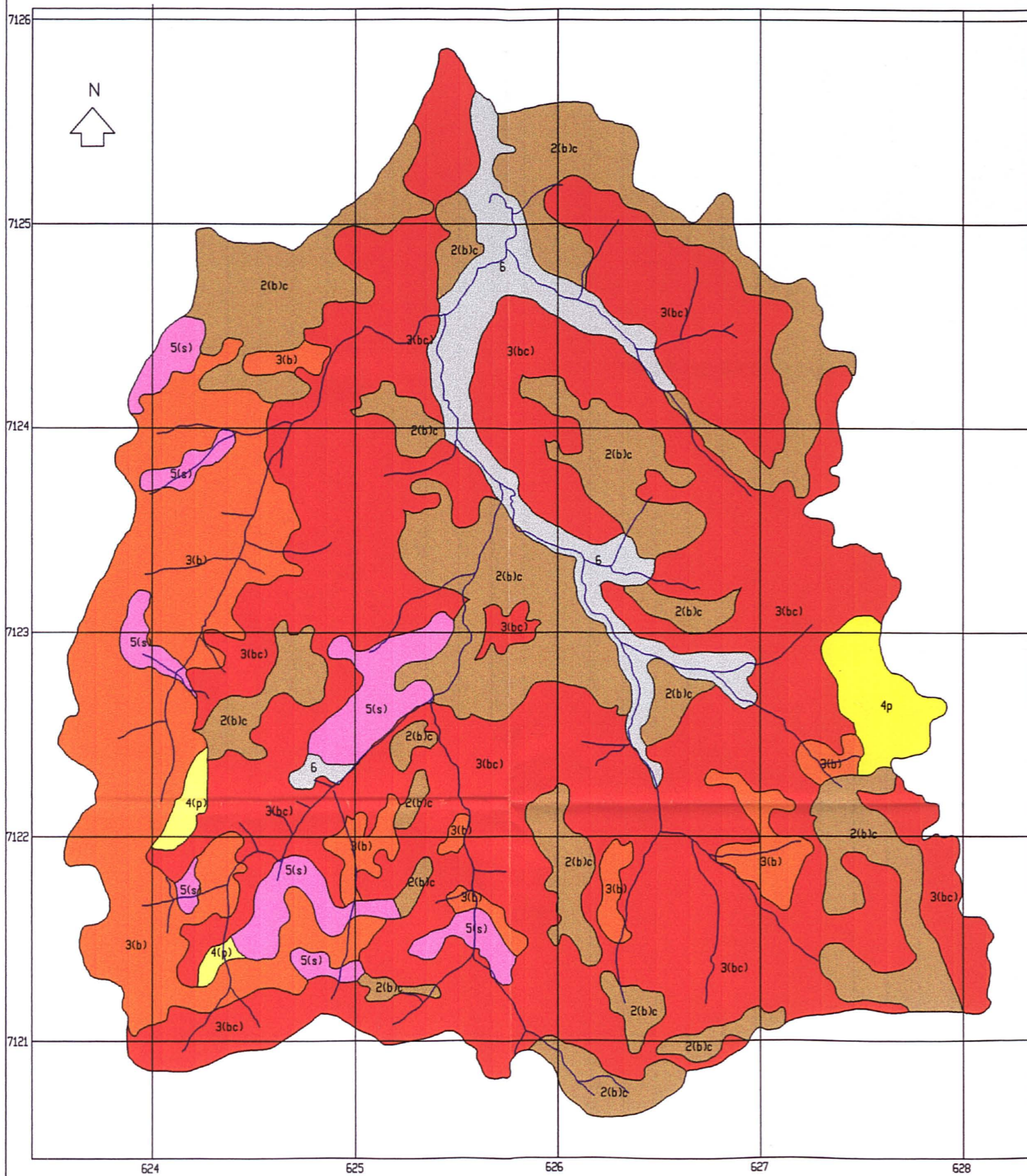
SUBGRUPOS DE APTIDAO AGRICOLA
 (Ramalho Filho et al, 1983)

-  2(b)c Aptidao restrita para culturas anuais no nivel manejo B, e aptidao regular no nivel de manejo C.
-  3(bc) Aptidao restrita para culturas anuais nos niveis de manejo B e C.
-  3(b) Aptidao restrita para culturas anuais no nivel de manejo B.
-  3(c) Aptidao restrita para culturas anuais no nivel de manejo C.
-  4p Aptidao regular para pastagem plantada.
-  4(p) Aptidao restrita para pastagem plantada.
-  5(s) Aptidao restrita para silvicultura.
-  6 Terras sem aptidao agricola.

CONVENCOES CARTOGRAFICAS

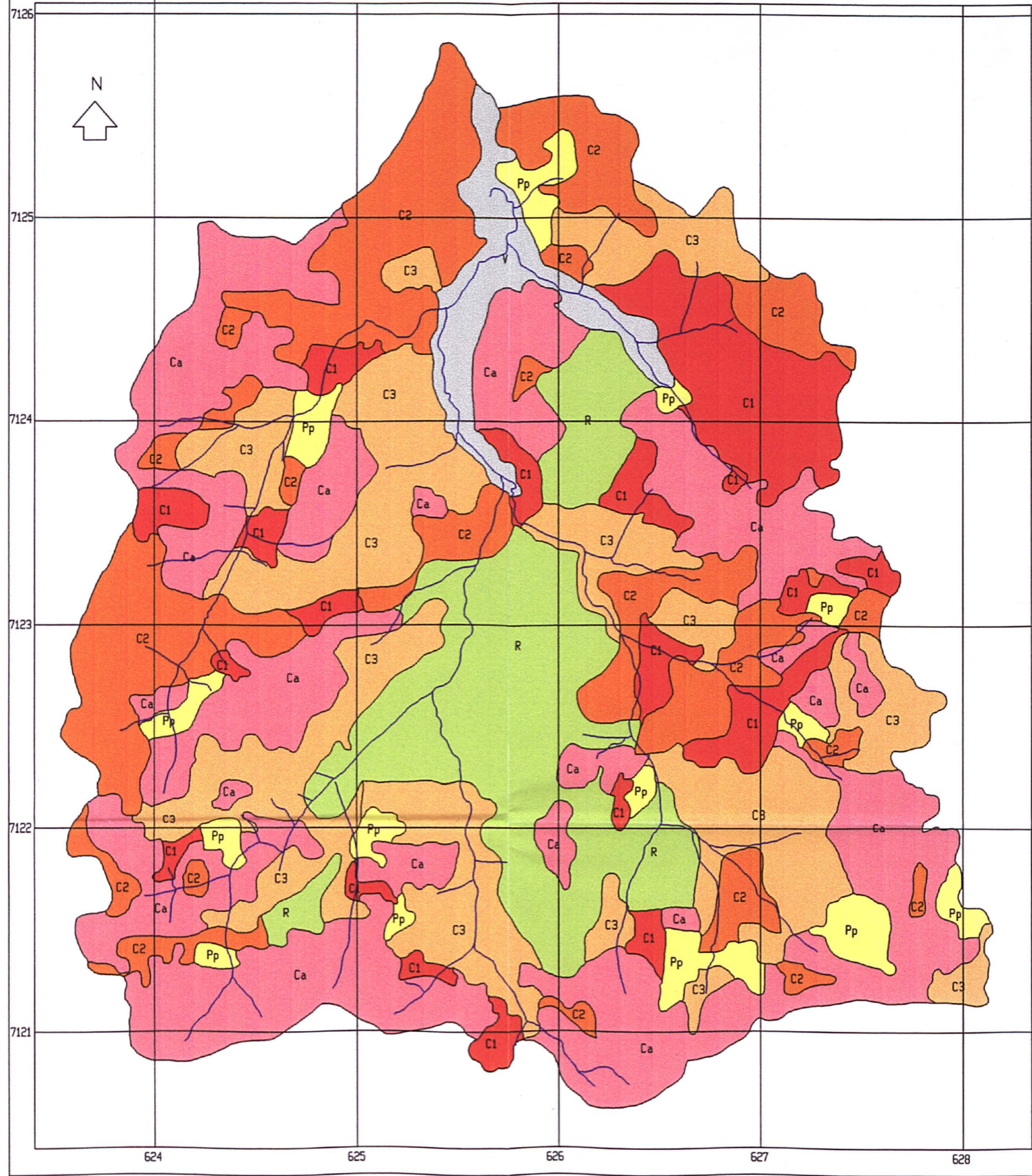
 Rede de Drenagem

BASE CARTOGRAFICA: Restituicao aerofotogrametrica a partir do voo de 1980.



DEPARTAMENTO DE SOLOS - UFPR - 1993
 CURSO DE POS GRADUACAO EM AGRONOMIA - CIENCIA DO SOLO
 Avaliacao de Terras para o Desenvolvimento Rural,
 com o apoio do enfoque de Sistemas,
 em Campo do Tenente - Pr

MAPA 05
 USO ATUALIZADO PARA 1990, DAS TERRAS DA
 MICROBACIA CASCAVEL, CAMPO DO TENENTE - PR
 ESCALA 1:20.000



LEGENDA

- Ca Cultura anual
- C1 Capoeirinha
- C2 Capoeira
- C3 Capoeirao
- Pp Pasto plantado.
- R Reflorestamento
- V Varzea

CONVENCOES CARTOGRAFICAS

Rede de Drenagem

BASE CARTOGRAFICA: Restituicao aerofotogrametrica a partir do voo de 1980.